

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

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO
NA DISCIPLINA DE BIODIVERSIDADE DO CURSO SUPERIOR
DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL
CEFET / CURITIBA / PR**

Águeda Thormann Tonetto

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

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO NA DISCIPLINA
DE BIODIVERSIDADE DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA
AMBIENTAL
CEFET / CURITIBA / PR**

ÁGUEDA THORMANN TONETTO

Esta Dissertação foi julgada adequada 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, 22 de maio de 2001


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:


Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.
Orientador


Profa. Elaine Ferreira, Dra.


Prof. Luis Alberto Gomez, Dr.


Prof. Christianne Coelho de Souza Reinisch Coelho, M Eng.

A quem me proporcionou a experiência intensa da maternidade,
as descobertas do ser humano em formação,
e que quando os pensava prontos,
os descobria em constante transformação.

O desafio da busca da verdade,
aceitação do diferente e solidariedade,
senso de justiça e compromisso:
coisas que aprendi com Ana Carolina, Carlos Alberto e Estela.

As formas de vida em toda sua diversidade,
que despertaram em mim uma ligação absoluta com a natureza.

Agradecimentos

Aos amigos, estes seres maravilhosos
que trazem solidariedade nas mãos
emprestam força, coragem e afeto,
tornando o caminho possível de ser trilhado.

Ao Pequeno Príncipe,
que desde muito cedo me fez olhar as rosas, as raposas, os baobás e as
estrelas.

A todas as espécies vivas que de mim se aproximaram
ensinando-me a lição da grandiosidade da vida.
Em especial à espécie *Felis catus*, com quem aprendi sobre
comportamento animal, relação de amor e respeito entre espécies diferentes e
ainda, a importância e alegria do brincar.

Aos alunos,
meus mestres desde meu primeiro dia de trabalho com educação.

Sumário

DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS.....	IV
SUMÁRIO	V
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 RELEVÂNCIA PARA O CAMPO DO SABER	2
1.3 NÃO TRIVIALIDADE.....	2
1.4 ESTABELECIMENTO DO PROBLEMA.....	3
1.5 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO	3
1.6 HIPÓTESE GERAL	4
1.7 LIMITAÇÕES	4
1.8 DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS.....	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 O QUE É BIODIVERSIDADE.....	8
2.2 COMPLEXIDADE É UM CONCEITO RELATIVO	10
2.3 O UTILITARISMO INTRÍNSECO DA ESPÉCIE HUMANA	12
2.4 A FALTA DE CONHECIMENTO: A IGNORÂNCIA	12
2.5 IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE.....	13
2.6 BIODIVERSIDADE HOJE - O CONCEITO DE REDE.....	15
2.7 PERDAS E AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE	23
2.8 EROÇÃO GENÉTICA.....	24
2.9 A CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA.....	25
2.10 O DISTANCIAMENTO ENTRE ESPÉCIE HUMANA E NATUREZA.....	26
2.11 A BIODIVERSIDADE INTRAESPECÍFICA.....	29
3 A BIODIVERSIDADE E A TECNOLOGIA.....	36
3.1 A AMBIGÜIDADE DO TEMA TECNOLOGIA X BIODIVERSIDADE	36
3.2 A TECNOLOGIA EXTRAPOLANDO OS LIMITES DA ESPÉCIE QUE A CRIOU	39
3.3 OS RISCOS DO DISTANCIAMENTO DA NATUREZA.....	42
3.4 APRENDENDO COM A NATUREZA.....	43
3.5 DEPENDÊNCIA OU SIMBIOSE ENTRE SOCIEDADE HUMANA E TECNOLOGIA?	44
3.6 ÉTICA E A TEIA DA VIDA: A TECNOLOGIA NÃO PRESCINDE A PERCEPÇÃO E SENSIBILIDADE.....	48
4 NOVAS PROPOSTAS NA RELAÇÃO SER HUMANO E BIOSFERA : ECOLOGIA PROFUNDA - ECOPSICOLOGIA – ECOSOFIA – ECOPEDAGOGIA	52

4.1	ECOLOGIA PROFUNDA.....	52
4.2	ECOPSICOLOGIA.....	57
4.3	ECOSOFIA.....	63
4.4	ECOPEDAGOGIA: A PEDAGOGIA DA TERRA.....	65
5	METODOLOGIA.....	68
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	68
5.2	CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À METODOLOGIA ESCOLHIDA PARA ESTE TRABALHO	75
6	METODOLOGIA PROPOSTA.....	78
6.1	CONTEXTO DA PESQUISA - O PERFIL DO CEFET/PR	78
6.2	CONSTRUÇÃO DA DISCIPLINA.....	80
6.3	METODOLOGIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM	81
6.4	USO DOS RECURSOS AUDIOVISUAIS NA DISCIPLINA DE BIODIVERSIDADE	85
6.5	DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA.....	93
7	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	98
7.1	PERFIL DAS TURMAS.....	98
7.2	O DIÁRIO DE BORDO	98
7.3	ANÁLISE DADOS DA PESQUISA 1.....	102
7.4	ANÁLISE DADOS PESQUISA 2	106
7.5	ANÁLISE DADOS PESQUISA 3	112
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	128
9	BIBLIOGRAFIA	132
10	ANEXOS.....	143
10.1	ANEXO A – PESQUISAS	143
10.1.1	. <i>Pesquisas aplicadas</i>	143
10.1.2	. <i>Tabulação dos dados obtidos nas pesquisas</i>	148
10.2	ANEXO B – DINÂMICAS DE INTEGRAÇÃO.....	160
10.3	ANEXO C – MATERIAL DE APOIO.....	169
10.4	ANEXO D – GRADE CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL: MODALIDADE CONTROLE E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS.....	185

Lista de figuras

FIGURA 1: CENTROS DE VAVILOV – REGIÕES DE MAIOR CONCENTRAÇÃO DE BIODIVERSIDADE NO MUNDO.....	22
FIGURA 2: TRÊS DIMENSÕES DA MENTE ENVOLVIDAS NA PERCEPÇÃO DA NATUREZA.	82
Obs: as figuras identificadas pela letra P correspondem às tabelas mais significativas das Pesquisas 1, 2 e 3 (P.1, P.2, P.3) e estão numeradas de acordo com as mesmas.	
FIG.P.1.1. FAIXA ETÁRIA.....	102
FIG.P.1.2. JÁ OUVIU FALAR EM BIODIVERSIDADE?	102
FIG. P.1.3. ONDE?	103
FIG. P.1.4. QUANDO?.....	103
FIG. P.1.5.SABE O QUE É BIODIVERSIDADE?.....	104
FIG. P.1.6. OS ALUNOS QUE RESPONDERAM SIM	104
FIG. P.1. 7. É IMPORTANTE SABER O QUE SIGNIFICA BIODIVERSIDADE?	105
FIG. P.1. 8. SABE JUSTIFICAR?.....	105
FIG. P.1. 9. POR QUE É IMPORTANTE?	106
FIG. P.2. 1. FAIXA ETÁRIA	106
FIG. P.2.2. CONTATO COM ANIMAIS E PLANTAS NA INFÂNCIA	107
FIG. P.2.4. COM QUEM BRINCAVA	107
FIG. P.2.5. A QUE ATRIBUI A PROXIMIDADE DAS PESSOAS COM A NATUREZA?	108
FIG. P.2.6. A QUE ATRIBUI A NÃO PROXIMIDADE DAS PESSOAS COM A NATUREZA?	109
FIG. P.2.7.E EM RELAÇÃO À SUA PROXIMIDADE COM A NATUREZA? .	110
FIG. P.2.8. COMO VOCÊ PERCEBE SE UMA PESSOA TEM PROXIMIDADE COM A NATUREZA?	111
FIG. P.2.9. SUGESTÕES PARA DESPERTAR NAS PESSOAS A CONSCIÊNCIA DA EXISTÊNCIA E IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE	112
FIG. P.3.1. FAIXA ETÁRIA.....	112
FIG. P.3.2. SEXO.....	113
FIG. P.3.3. O QUE É BIODIVERSIDADE?	114

FIG. P.3.4. IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE PARA A ESPÉCIE HUMANA	115
FIG. P.3.5. VOCÊ CONSIDERA RELEVANTE O ESTUDO DA BIODIVERSIDADE NOS CURSOS SUPERIORES?.....	116
FIG. P.3. 6. POR QUE?	117
FIG. P.3.7. E 3.8. ESTRATÉGIAS DE AULA PREFERIDAS – 1^A. TURMA MANHÃ E 1^A. TURMA NOITE).....	119
FIG. P. 3.9. ESTRATÉGIAS DE AULA PREFERIDAS (2^o TURMA MANHÃ E NOITE).....	122
FIG. P.3.10. DINÂMICAS PREFERIDAS (1^o TURMA MANHÃ).....	123
FIG. P. 3.11. DINÂMICAS PREFERIDAS (1^o TURMA NOITE).....	124
FIG. P. 3.12. DINÂMICAS PREFERIDAS (2^o TURMA MANHÃ E NOITE)	126
FIG. P. 4.1. LEVANTAMENTO DO TIPO DE QUESTÃO PREFERIDA NA AVALIAÇÃO.....	127

Lista de tabelas

Obs: as tabelas estão identificadas pela letra P correspondendo às Pesquisas 1, 2 e 3 (P.1, P.2, P.3).

TAB. P.1.1. IDADE	148
TAB. P.1.2. JÁ OUVIU FALAR EM BIODIVERSIDADE ?	148
TAB. P.1.3. ONDE ?	148
TAB. P.1.4. PARA A PERGUNTA QUANDO:.....	148
TAB. P.1.5. SABE O QUE É BIODIVERSIDADE ?.....	149
TAB. P.1.6. OS QUE RESPONDERAM SIM, DERAM 1 OU MAIS CONCEITOS DE BIODIVERSIDADE:	149
TAB. P.1.7. É IMPORTANTE SABER O QUE É BIODIVERSIDADE ?	149
TAB. P.1.8. SABE JUSTIFICAR ?	149
TAB. P.1.9. PORQUE É IMPORTANTE ?.....	150
TAB. P.2.1. IDADE	150
TAB. P.2.2. CONTATO COM ANIMAIS E PLANTAS NA INFÂNCIA.....	151
TAB. P.2.3. ONDE BRINCAVA	151
TAB. P.2.4. COM QUEM BRINCAVA	151
TAB. P.2.5. A QUE ATRIBUI A PROXIMIDADE DAS PESSOAS COM A NATUREZA	152
TAB. P.2.6. A QUE ATRIBUI A NÃO PROXIMIDADE DAS PESSOAS COM A NATUREZA	152
TAB. P.2.7. EM RELAÇÃO À SUA PROXIMIDADE COM A NATUREZA	153
TAB. P.2.8. COMO VOCÊ PERCEBE SE UMA PESSOA TEM PROXIMIDADE COM A NATUREZA?	153
TAB. P.2.9. SUGESTÕES PARA DESPERTAR NAS PESSOAS A CONSCIÊNCIA DA EXISTÊNCIA E IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE	154
TAB. P.3.1. FAIXA ETÁRIA	154
TAB. P.3.2. SEXO:	154
TAB. P.3.3. O QUE É BIODIVERSIDADE?.....	155
TAB. P.3.4. IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE PARA A ESPÉCIE HUMANA	155

TAB. P.3.5. VOCÊ CONSIDERA RELEVANTE O ESTUDO DA BIODIVERSIDADE NOS CURSOS SUPERIORES ?.....	156
TAB. P.3.6. PORQUE?	156
TAB. P.3.7. ESTRATÉGIAS DE AULA PREFERIDAS (1º TURMA MANHÃ)	157
TAB. P.3.8. ESTRATÉGIAS DE AULA PREFERIDAS (1º TURMA NOITE)..	157
TAB. P.3.9. ESTRATÉGIAS DE AULA PREFERIDAS (2º TURMA MANHÃ E NOITE).....	158
TAB. P.3.10. DINÂMICAS PREFERIDAS (1º TURMA MANHÃ)	158
TAB. P.3.11. DINÂMICAS PREFERIDAS (1º TURMA NOITE).....	158
TAB. P.3.12. DINÂMICAS PREFERIDAS (2º TURMA MANHÃ E NOITE)....	159
TAB. P.4.1. LEVANTAMENTO DO TIPO DE QUESTÃO PREFERIDA NA AVALIAÇÃO.....	159

Resumo

TONETTO, Águeda. Desenvolvimento de metodologia para aplicação na disciplina de Biodiversidade do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, CEFET/Curitiba/PR. Florianópolis, 2001, 186 páginas.

O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de metodologia para a disciplina de Biodiversidade que compõe a grade curricular do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Curitiba. Foram desenvolvidas atividades para trabalhar a biodiversidade com o enfoque sistêmico e contextualizado, considerando que as espécies não vivem isoladamente e que a inter-relação entre elas segue um padrão de rede na qual todos os nós são importantes. Buscou-se mostrar a posição de igualdade de importância entre a espécie humana e as outras espécies de seres vivos trabalhando com os alunos a percepção das condições de seu entorno e percepção das espécies que ali vivem para trazer à tona a necessidade de respeito na convivência desta rede. Entre os resultados ficaram claros: o benefício da aplicação de dinâmicas de integração e percepção em sala ou nas saídas de campo; a preferência dos alunos por estratégias de ação que permitam sua participação efetiva como agente de seu descobrir, a restrição às aulas expositivas tradicionais no quadro-negro bem como aulas com transparências. Evidenciou-se que a infância é a fase em que devem ser despertadas e desenvolvidas a proximidade com a natureza e o respeito pela biodiversidade. Verifica-se a necessidade de educação ambiental para crianças, jovens e adultos

Palavras-chave: biodiversidade, percepção, educação ambiental

Abstract

TONETTO, Águeda. Desenvolvimento de metodologia para aplicação na disciplina de Biodiversidade do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, CEFET/Curitiba/PR. Florianópolis, 2001, 186 páginas.

The goal of this thesis was to elaborate a methodology to apply to the Biodiversity 1 class, which is part of Environmental Chemistry Technology Undergraduate Course at CEFET (Federal Center of Technological Education) at Curitiba, PR, Brazil. Activities were developed to guide biodiversity under a systemic and holistic approach, because living species aren't alone and their inter-relations have a net pattern where all points are important. The methodology aimed at getting evidence of the equality of importance of human beings and others living being species. It had made efforts to develop students's perception about the environment and the importance of all living beings coexisting in harmony. Another focus was to develop the awareness to live in the web life. According students's opinions results were: (a) preferences for classes strategies that allow intensive participation (b) traditional expositive classes using the black board or abusive use of transparencies should be avoided. In the students's opinions, the best time to develop closeness to nature and respect to biodiversity is during childhood. In addition, they suggest environmental education for kids, young people as well as adults through schools and media in general. Students also think it is relevant to incorporate biodiversity into graduate courses because they consider biodiversity vital to humanity.

Key words; biodiversity, perception, environmental education.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A elaboração de uma metodologia para ministrar a disciplina de Biodiversidade ao Curso de Tecnologia em Química Ambiental modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos faz-se necessária para atender aos seguintes pontos: biodiversidade é um tema que vem despertando a atenção e o interesse das comunidades científicas, escolares e civis desde que o ser humano apercebeu-se da importância do meio ambiente e dos seres vivos que o habitam, da interação entre eles, da interferência exercida por ele mesmo sobre o ambiente e sobre os seres vivos que coabitam a Biosfera.

Há que se notar que esta percepção é recente e, portanto, não há conhecimento já organizado em forma de metodologia de ensino, de modo que há muito que aprender e organizar a fim de proporcionar um bom aproveitamento pelo aluno.

Observa-se a falta de bibliografia que oriente os procedimentos práticos para a condução da disciplina, advindo daí a necessidade de um levantamento de material que preencha esta lacuna.

Atendendo às necessidades pedagógicas, possibilitar-se-á a conscientização da importância da biodiversidade na Biosfera como mantenedora da sobrevivência da espécie humana, já que por si só e, apenas por si mesma, a espécie humana não apresenta condições de sobrevivência. Daí pode-se deduzir a importância de somar forças ao crescente esforço da comunidade discente e leiga compromissada com a preservação da vida em conscientizar as populações da urgente necessidade de ação neste sentido.

Evidencia-se também a necessidade de promover oportunidades de observação da biodiversidade local, coleta de dados, análise dos dados de modo que o aluno possa criar outras formas de observação em outros locais de atuação profissional que por ventura possa encontrar.

1.2 Relevância para o campo do saber

A questão ambiental vem emergindo e se afirmando como preocupação legítima e que pulsa no inconsciente das pessoas, passando pelo consciente de instituições de ensino e instituições ligadas à área ambiental. Trabalhar a cognição na parte do respeito à vida e esboçar meios de trabalhar a manutenção da vida no planeta Terra é a meta deste trabalho em contribuir com metodologia para despertar a percepção da biodiversidade e a sensibilização da espécie humana para formas de vida coexistentes. Este pode representar um ponto de partida para o engajamento do jovem universitário na causa ambiental e dentro dela, na causa da aceitação da igualdade de importância entre as espécies bem como da importância da pluralidade genética intra e inter específica.

1.3 Não trivialidade

Observa-se o afastamento da espécie humana da natureza e das outras formas de vida em geral, utilizando-se de tecnologias que trazem conforto, saúde, abrigo, alimento, e supérfluos, chegando à dependência destas tecnologias, e chegando mais próximo do artificial. Ao mesmo tempo, sentimentos e conhecimento próprios são esquecidos, ou não chegam a ser elaborados, de modo que o ser humano é um desconhecido de si mesmo. Sendo o profissional formado no Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental atuante em indústrias e laboratórios de análises que geram resíduos e os lançam no ambiente e que entrarão em contato com a biodiversidade local, faz-se necessário sensibilizá-lo quanto à existência e importância da biodiversidade ao mesmo tempo em que é capacitado para tratar estes resíduos de modo a minimizar impactos, preservando condições de vida.

Acrescenta-se à questão da consciência em relação à biodiversidade, a complexidade inerente à problemática ambiental, caracterizando a não trivialidade do tema de pesquisa.

1.4 Estabelecimento do problema

A biodiversidade existe desde os remotos tempos do surgimento da vida em nosso planeta e cresceu em complexidade ao longo das eras geológicas no trabalho molecular dos genes e suas mutações. Porém, só recentemente, neste fim de século, a espécie humana vem se apercebendo da importância de não ser sozinha no planeta Terra e até mesmo do risco que corre se isto acontecer. Faz-se necessário, então, abordar o tema de modo sistematizado nos cursos de Tecnologia na área ambiental, com o intuito de fornecer subsídios e parâmetros para o profissional egresso aplicar em seu cotidiano de trabalho na comunidade.

Sendo um tema de abordagem recente, a bibliografia disponível é escassa o que demanda o levantamento bibliográfico cuidadoso e criterioso nas bibliotecas, junto a pesquisadores do Brasil e de outros países bem como na Internet, esta nova tecnologia de comunicação.

Soma-se aos problemas apontados, a necessidade de desenvolver no tecnólogo a aptidão para a pesquisa o que pode ser realizado através de modelos em laboratório e excursões a campo para reconhecimento da biodiversidade local e do entorno da região metropolitana de Curitiba.

Como desenvolver a disciplina de Biodiversidade do 2º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos do CEFET/PR?

1.5 Objetivo geral e específico

Reconhecida a importância do tema dentro da grade curricular do Curso de Tecnologia em Química Ambiental modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos (ver Anexo D) haja vista sua inclusão no referido curso no terceiro e sexto períodos, torna-se necessário:

- desenvolver um planejamento de abordagem teórico-prática contextualizada no conjunto de disciplinas oferecidas e que contemple as necessidades do profissional que se pretende formar.

- desenvolver e aguçar no profissional, durante seu período de formação, a habilidade de observar o meio que o cerca e perceber diferentes formas de vida e assim, conservá-las como se encontram.

Como objetivo específico:

- selecionar estratégias e dinâmicas adequadas para o desenvolvimento do objetivo geral acima descrito proporcionando a otimização da aprendizagem e a mudança de comportamento.

1.6 Hipótese geral

A espécie humana apresenta-se fragmentada, prepotente quanto à sua presença no planeta Terra e autista em relação às outras formas de vida, utilizando-se da biodiversidade existente, sem porém perceber que dela faz parte e sem perceber a importância desta biodiversidade para a manutenção da vida no planeta. Pretende-se que após ser trabalhada com metodologia que desenvolva sua percepção e a sensibilize para seu estado inicialmente descrito, assuma seu papel dentro de seu nicho ecológico, junto às outras espécies, fazendo parte da rede de seres vivos deste grande ecossistema, a Biosfera, passando de uma relação de uso para relação de convivência com igualdade de direito à vida, inclusive para futuras gerações.

1.7 Limitações

Há limitações de tempo, da amostra da população, do orientador, explicitadas a seguir.

Tempo: o contato com a natureza e a aplicação de dinâmicas demandam tempo e a carga horária disponível é relativamente pequena (32h semestrais).
Amostra da população: a mostra ficou limitada ao Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental: modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos, não se estendendo aos demais cursos de graduação do CEFET/PR, sendo as pesquisas respondidas por alunos que têm afinidade com a área.
Outras limitações dizem respeito ao período noturno, onde a disponibilidade de

saídas de campo é menor, o perfil dos alunos é peculiar, pois a maioria estuda e trabalha, chega à escola depois de um dia de atividades sendo sua participação limitada pelo cansaço. Ainda na turma do período da noite do primeiro semestre, por ser o primeiro semestre de funcionamento do Curso, muitos alunos que já trabalhavam na área como técnicos optaram pelo Curso por ser um dos únicos a trabalhar com a área ambiental numa instituição de respaldo na comunidade para conseguir o diploma e assim, melhoria de salário. Ou, seja, não foi uma opção primeira por formação profissional (mas pelo benefício da melhor remuneração), o que é diferente de um jovem que está aberto às propostas de formação que o curso que escolheu propõe. Orientador: há limitações na pessoa humana do professor orientador das atividades que deve ter afinidade com atividades que aproximem o ser humano de seus pares, que consiga não ter o controle absoluto das situações de discussão onde devem aflorar as idéias, sentimentos e opiniões dos alunos participantes. Ou seja, o orientador deve estar à vontade na aplicação das dinâmicas e estratégias propostas, mesmo que a escola não as adote como costume nas outras disciplinas.

1.8 Descrição dos capítulos

Capítulo 1: Introdução

Este capítulo dispõe sobre a justificativa do presente trabalho, a relevância do tema e sua não trivialidade. Estabelece o problema, e aponta os objetivos geral e específico. A seguir aborda a hipótese geral e as limitações apresentadas pelo trabalho.

Capítulo 2: Referencial Teórico

Inicia com a conceituação da biodiversidade por autores trabalhados na disciplina e outros profissionais mostrando a interdisciplinaridade do tema. Aborda sua importância, a situação atual da biodiversidade, a biodiversidade e o conceito de rede. Toca nos centros de megadiversidade: os Centros de Vavilov, nas perdas e erosão genética. Continua com a Convenção sobre a

Diversidade Biológica que tornou conhecido o problema desde 1992, aborda o distanciamento da espécie humana da natureza. Dedicada uma parte à biodiversidade intraespecífica, a diversidade da família humana.

Capítulo 3: A Biodiversidade e a Tecnologia

Aborda os riscos que a tecnologia impõe à biodiversidade ao mesmo tempo que contempla o ser humano com benefícios, a ambigüidade do tema, os riscos do distanciamento da espécie humana da natureza. Aponta a ligação entre ética e teia da vida enfatizando que a tecnologia não prescinde a percepção e sensibilidade e mostra o ponto de vista de médicos nesta abordagem.

Capítulo 4: Novas Propostas Na Relação Ser Humano e Biosfera

Este capítulo trabalha quatro novas propostas na relação ser humano e biosfera ou sejam; ecologia profunda, ecopsicologia, ecosofia e ecopedagogia.

Capítulo 5: Metodologia

O capítulo descreve as contribuições de vários autores sobre metodologias enfatizando a metodologia de pesquisa qualitativa. A seguir aponta as linhas gerais seguidas na pesquisa do presente trabalho.

Capítulo 6: Metodologia Proposta

O capítulo descreve o experimento estabelecendo o contexto da pesquisa (o perfil da CEFET/PR), a construção da disciplina, as metodologias de ensino e aprendizagem (dinâmicas de integração e percepção, as saídas de campo, as estratégias para envolver o aluno no conteúdo, o uso de recursos audiovisuais).

Capítulo 7: Apresentação e Análise dos Resultados Obtidos

Este capítulo descreve o perfil das turmas trabalhadas, o diário de bordo (desenvolvimento da disciplina) e apresenta a análise das pesquisas 1, 2 e 3 e os gráficos dos dados mais significativos.

Capítulo 8: Conclusões e Recomendações Para Futuros Trabalhos

Apresenta as conclusões e as relaciona com os objetivos, aponta sugestões para continuidade do trabalho.

Capítulo 9: Bibliografia

Relaciona as fontes bibliográficas utilizadas e citadas no decorrer do trabalho.

Capítulo 10: Anexos

Apresenta as tabelas das pesquisas computadas 1, 2 e 3; os roteiros das saídas de campo; as dinâmicas aplicadas; a descrição das estratégias utilizadas nas aulas, e textos discutidos; a grade curricular do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que é Biodiversidade

“Para alguns o termo biodiversidade é um cesto vazio, no qual cada um coloca o que quer. Para outros, é um conceito tão global que refere-se aos numerosos aspectos da diversidade da vida, compreendidos os usos que são feitos pelas sociedades humanas.”
(LÉVÊQUE, 1999, p. 13).

Iniciando pela etimologia da palavra, biodiversidade significa diversidade da vida, proveniente da contração de diversidade biológica, e foi introduzido na metade dos anos 80, pelos naturalistas inquietados pela rápida destruição dos ambientes naturais e de suas espécies (LÉVÊQUE, 1999, p. 13). O termo biodiversidade foi popularizado na Conferência sobre Diversidade Biológica, na Conferência do Rio de Janeiro, em 1992. Segundo a Convenção, (apud LÉVÊQUE, 1999, p. 13 e 14), biodiversidade é definida como “variabilidade dos organismos vivos de qualquer origem, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte”.

Observando a nosso entorno de trabalho, cidadãos urbanos como a maior parte da humanidade, e cada vez mais urbanos se forem observadas as estatísticas dos censos demográficos e distribuição das populações humanas, a presença visível da biodiversidade fica muito restrita ou inexistente. Talvez um vaso de plantas ou apenas o registro da biodiversidade em um pôster de fotografia de um lugar aprazível, meramente como decoração ou com a função de amenizar o ambiente. Encontra-se nos ambientes humanos a onipresença explícita de apenas uma das espécies vivas existentes no planeta, e por aí segue o paulatino afastamento desta espécie da real diversidade da vida. Ou seja, sabe-se o que é a palavra biodiversidade conhecendo um pouco de língua portuguesa, mas sabe-se pouco e cada vez menos, como percebê-la. Sabe-se pouco de sua amplitude e o que é mais relevante, de sua importância.

Segundo Martins (MARTINS, 1992), Biodiversidade é conceituada também como a flora, fauna, microorganismos existentes em um ecossistema. Ampliando o conceito, são incluídas as relações decorrentes deste conviver no ecossistema e aí os significados se ampliam, se entremeiam, de tornam mais e mais complexos, deixando para trás a velha idéia de reinos animal e vegetal, dos quais a espécie humana faz uso e sobre os quais a espécie humana paira soberana.

Biodiversidade é um conceito amplo, abordado dentro da ecologia, das ciências do ambiente, áreas de maior amplitude ainda. Remete-nos à expressão variedade de formas de vida analisada em vários níveis: variedade da flora, fauna e microorganismos, diversidade genética extra e intra-específica, variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas, variedade de habitats, comunidades e mesmo ecossistemas existentes, como conceitua João Paulo Capobianco: “Biodiversity, or biological diversity, is the variety of genotypes, species and ecosystems existing in a particular region” (CAPOBIANCO, 2001). São passíveis de análise a riqueza e a equitabilidade, ou seja, número de espécies em um ecossistema, e abundância relativa neste ecossistema. Há ainda os fatores da alfa, beta e gama diversidades; alfa diversidade refere-se a variabilidade no local considerado, beta diversidade refere-se à complementaridade entre *habitats* e gama diversidade refere-se à diversidade entre paisagens. De uma visão mais ampla, a biodiversidade compreende a totalidade dos recursos biológicos já aí considerados os recursos genéticos.

Como define Edward Wilson (WILSON, 1997b, p. 396):

“A variedade de organismos considerados a todos os níveis, das variantes genéticas pertencentes à mesma espécie, passando pelas matrizes de espécies, até as matrizes de gêneros, famílias e níveis taxonômicos ainda mais elevados; inclui a variedade de ecossistemas, que compreende tanto as comunidades de organismos dentro de *habitats* específicos como as condições físicas em que eles vivem.”

2.2 Complexidade é um conceito relativo

É fato comum observado na fala de profissionais de áreas não ligadas à biologia ou na fala popular a inferência a respeito e agregação de valor ao ser vivo mais complexo e paralela desconsideração aos seres vivos menos desenvolvidos em termos de complexidade. Neste ponto é percebida a falta de conhecimento da posição daquele ser vivo em seu contexto (ecossistema), de sua enfiim, fisiologia e papel desempenhado naquele ecossistema. Valorizar mais o mais evoluído, ou o mais complexo é a regra geral, procedimento este destituído de análise científica e de real conhecimento da estrutura dos ecossistemas e seu funcionamento.

Importância não é sinônimo de maior complexidade

Inclui-se no conceito de biodiversidade a variedade de formas de vida, desde as mais primitivas até as mais evoluídas ou complexas. Numa análise superficial ou sem conhecimento do papel de cada espécie no contexto em que vive (ecossistema) comumente observa-se a noção de que mais complexo é mais importante. Cabe aqui refletir sobre o uso desta expressão que engloba todas as formas de vida primitivas ou não, desde as mais simples até as mais complexas. Justificando: importante é o ser vivo que exerce um determinado papel em um determinado tempo, em um determinado espaço geográfico e que este papel (função) subsidia processos que serão continuados por outros seres de menor, igual ou maior complexidade que o primeiro.

Vale abordar o termo evoluído, que também tem sido empregado como sinônimo de mais importante ou que tem mais valor, o que leva à supervalorização da espécie humana, pois esta apresenta um nível de extrema complexidade do ponto de vista anatômico e fisiológico mas nem por isto prescinde da existência das outras espécies, nem por isto é mais importante do que qualquer outra, se pensarmos no ponto de vista de entrelaçamento de funções e processos que ocorrem na natureza, no fluir de matéria e energia dos ecossistemas.

Exemplificando concretamente a situação acima, uma bactéria fixadora de nitrogênio, é unicelular, procarionte, de fisiologia relativamente simples se a compararmos com a fisiologia de eucariontes multicelulares e exerce um papel imprescindível ao disponibilizar matéria para uso em processos subseqüentes no ciclo do nitrogênio. O vegetal que produzirá a proteína com este nitrogênio fica com o processo inviabilizado se não houver a matéria prima para a síntese, embora seja muito mais complexo do ponto de vista de organização anatômica e fisiológica. Ao mesmo tempo, não podemos dispensar a existência de bactérias putrefadoras, bactérias componentes do lodo ativado de processos de degradação de resíduos orgânicos, embora não sejam vistas, não tenham a complexidade de outros seres vivos. Em nosso próprio organismo, convivemos com seres vivos de outras espécies que não falam, não vêem, não ouvem, nem apresentam sistema nervoso desenvolvido (como nós o temos), mas precisamos delas dentro de nosso intestino para produção de vitamina K, por exemplo, ou para neutralizar a ação de outras bactérias, estas patogênicas, que convivem no mesmo local.

Pode-se afirmar que a biodiversidade ainda é um conjunto não conhecido de formas de vida que convivem mais ou menos estreitamente, em processos às vezes muito bem conhecidos como algumas cadeias alimentares clássicas exemplificadas na bibliografia utilizada para ecologia (ODUM, 1996) ou processos ainda não desvendados mas nem por isto menos importantes. Está estabelecido o hábito de julgar não importante aquilo do qual não sabemos a estrutura, a função. Presume-se que se passa despercebido, deve ser prescindível. Se incomoda por um ponto de vista, deve ser pernicioso e portanto passível de eliminação como um todo. Exemplificando: uma barata remete à sensação de sujeira, de repulsa, e nem por um momento passa no conhecimento popular que é uma recicladora de matéria orgânica. Ou que sua excessiva densidade populacional vem de relações distorcidas com uma espécie que não tem predadores para regular sua densidade populacional, a espécie humana... por exemplo, da urbanização crescente, da crescente produção de lixo e disposição final inadequada.

2.3 O utilitarismo intrínseco da espécie humana

Pensa-se que esta ou aquela forma de vida que em uma primeira visão não contribui para a alimentação, cura de doenças, vestuário, produção de energia, ou produção de bens valoráveis não é importante para a sobrevivência humana, portanto é dispensável. Ouvem-se opiniões como: para que serve o mosquito? Para que serve a barata? Para que serve a erva daninha? Para que servem...? A esta forma de pensar está associado o utilitarismo tão freqüente na espécie humana, e um utilitarismo narcisista desde que a finalidade é servir à espécie humana. As razões para este tipo de pensar vêm desde um histórico interpretar da Bíblia até o consumismo assumido ou velado mas existente e exercido que permeia as atitudes da sociedade atual. Porém, sendo as situações interpretadas à luz de seu contexto, com análise científica, com isenção de paixões, a verdade aflora, esclarece e as soluções são encontradas.

2.4 A falta de conhecimento: a ignorância

Edward Wilson afirma que não pode ser feita uma estimativa do número de espécies que estão se extinguindo nas florestas tropicais ou em outros habitats principais pela simples razão de não são conhecidos os números de espécies originalmente presentes e que cada fragmento de diversidade biológica não tem preço, deve ser conhecido e apreciado (WILSONb, 1997, p. 40, p. 157, p. 262, p. 281, p. 289).

O ignorar por não saber, o desconhecer, é incremento ao erro, a análises que levam a conclusões não verdadeiras. E o que se sabe hoje de Biodiversidade mostra o desconhecimento da maior parte das espécies existentes de tal modo absurdo que espécies podem ser extintas sem que sejam conhecidas e catalogadas. Portanto, não é dispensando esta ou aquela forma de vida que se conseguirá manter a vida neste planeta. Pelo contrário,

muitos, talvez a maior parte dos papéis exercidos anonimamente por espécies ainda nem catalogadas ou estudadas que fazendo parte da intrincada rede de relações tenham sua contribuição que só será avaliada quando de sua falta. Ou talvez nem o seja. Urge pensar que o fato de desconhecer a etologia, anatomia, fisiologia de certa espécie, não significa não existir um papel exercido por esta espécie.

Christian Lévêque alerta sobre a insuficiência dos conhecimentos por parte dos cientistas, dos ecossistemas para prever sua evolução. E aborda a realidade dos países onde se localiza a maior diversidade no planeta, que são freqüentemente os países mais pobres em recursos, cujas prioridades não estão no avanço dos conhecimentos desta área. Pode-se avaliar a dificuldade de pesquisas na área da taxonomia, o caminho para inventariar a biodiversidade. Cria-se uma situação de incerteza com a falta de informações e avaliações quantitativas dos impactos são raras, dificultando a elaboração de estratégias de conservação (LÉVÊQUE, 1999, p. 167 e 168). Esta opinião é explicitada no capítulo 6 do Manual Global de Ecologia que trata da Diversidade Biológica (CORSON, 1996, p. 105) quando afirma que “A conservação tropical é dificultada pela falta de conhecimento e escassez de programas de pesquisas contínuos”.

2.5 Importância da Biodiversidade

Edward Wilson, zoólogo professor da Universidade de Harvard e estudioso do tema afirma que “A diversidade de formas de vida, em número tão grande que ainda temos de identificar a maioria delas, é a maior maravilha deste planeta. A biosfera é uma intrincada tapeçaria de formas de vida que se entrelaçam” (WILSONa, 1997, prefácio).

Num conceito mais amplo e após a discussão acima, a biodiversidade compreende o conjunto de processos e relações harmônicas da biosfera que assegura condições de sobrevivência para a vida em suas mais variadas formas. Aqui, constata-se um fator importante que é a absoluta necessidade de visão do todo. Não há compreensão da manifestação de vida em um

ecossistema sem a concorrência do todo que interage e está intimamente entrelaçado. A não compreensão da importância desta teia dificulta ou impossibilita o entendimento e a constatação da importância da biodiversidade. A biodiversidade se faz presente na vida diária, desde que acordamos até a última hora de atividade: alimentação, vestuário, processos industriais alimentícios, processos industriais farmacêuticos, processos energéticos, biotecnologia, até produção de energia utilizando combustíveis fósseis. Em todos os pontos citados, a espécie humana coexiste e depende de outras espécies. Ou seja, faz parte da rede intrínseca de vida da biosfera (LEVÊQUE, 1999, p.18 e 19).

Importância da Biodiversidade como valor

“O valor é uma parte intrínseca da diversidade; não depende das propriedades das espécies em questão, dos usos que se farão ou não de espécies em particular ou do seu alegado papel no equilíbrio dos ecossistemas globais. Para a diversidade biológica o valor existe. Ponto.” David Herenfeld (in WILSONa, 1997. p. 269).

A biodiversidade encerra valor ecológico, genético, social, econômico, científico educacional, cultural, recreativo, estético. É base para atividade agrícola, pecuária, pesqueira e florestal, fornecedora de matéria prima para fitotecnia, zootecnia e biotecnologia (VARELLA, M.D.et al, 1999, p. 22-23). Varella e colaboradores vão além, tocando nos princípios da sacralidade da vida e do respeito à dignidade humana (princípios norteadores da bioética), na medida em que consideram a vida como sagrada, inviolável e intangível. Salientam que a expressão sagrado, não necessariamente está ligada a Deus mas ao caráter inviolável de seu objeto, no caso, a vida (Varella, M.D. et al, 1999, p.230).

Embora, por não ser conhecida a biodiversidade talvez em sua maior parte, não se possa atribuir um valor econômico real, e que seja difícil mensurar o valor econômico do ar oxigenado decorrente do seqüestro de CO₂, o valor da precipitação da chuva em áreas agricultáveis, da filtragem e

contenção de água pelas florestas entre outros, existem algumas estimativas deste valor econômico:

- Estima-se que os serviços ecológicos prestados à espécie humana pelas florestas tropicais, oceanos, estuários, áreas de mangue e outros ecossistemas naturais (serviços como: polinização de vegetais, controle de gases na atmosfera, equilíbrio do clima, controle de pragas e proteção litoral contra intempéries) gira em torno de 33 trilhões de dólares anuais (CONSTANZA, 1997, p.253).

- Valor de consumo direto como o consumo proveniente da caça, pesca e coleta que representam mais de 75% dos processos alimentares nos países tropicais, e o comércio ilegal de espécies selvagens que seria da ordem de 5 bilhões de dólares e que é responsável pela desaparecimento de numerosas espécies (LÉVÊQUE, 1999, p. 125).

O ponto principal da discussão foca o problema da seguinte forma: a espécie humana é dependente de outras formas de vida, não é a espécie soberana na biosfera no sentido de ser a mais importante e muito menos que possa sobreviver por si só. Desde que pretenda sobreviver, urge conscientizar-se de que é dependente de outras formas de vida, ou seja, é dependente da rede de vida que se entrelaça na biosfera.

2.6 Biodiversidade hoje - o conceito de rede

A interdisciplinaridade do tema

Cada vez mais, temas relacionados ao meio ambiente são interdisciplinares, só atingindo o esclarecimento necessário quando vários profissionais, de áreas diferentes atuam sobre ele, fechando consenso depois de ampla discussão onde vários pontos de vista são abordados. O século XX assistiu a chegada da Biologia à maturidade quando catálogos descritivos de animais e plantas são gradativamente substituídos por fenômenos funcionais básicos que integram estrutura e função (ODUM, 1969, p.9). E onde química, bioquímica, citologia, genética, geografia, física, matemática e estatística,

história e comunicação lingüística se inter-relacionam somando conhecimentos e habilidades para um objetivo comum, ou seja, o entender o funcionamento e atuar junto ao meio ambiente. Atualmente, o termo função vem sendo substituído por organização (segundo Ross Harrison, *apud* CAPRA, 1996) refletindo a mudança do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico. Outras áreas do conhecimento foram se juntando ao estudo do meio ambiente como as engenharias, a administração e a psicologia. Ainda tem-se muito por trilhar, porém, para conseguir a reaproximação da espécie que criou as áreas acima citadas com as outras formas de vida. A biodiversidade é parte integrante deste meio ambiente e fundamental na dinamicidade do todo e é a razão e objeto deste estudo.

O conceito de rede

Edward Wilson afirma que “A biosfera é uma tapeçaria intrincada de formas de vida que se entrelaçam” (WILSON, 1997, prefácio), enquanto que Christian Lévéque refere-se às redes tróficas onde matéria e energia circulam permanentemente e alerta para as conseqüências que podem ocorrer por alterações nestas redes.

O conhecimento de que o todo é mais do que a soma das partes vem dos gregos e encontra-se citado em muitas obras como por exemplo, por Joana Macy (in ROSZAK, T *et al*, 1995), por Fritjof Capra em A teia da vida (CAPRA, F., 1996). Após o advento da ecologia, no século passado (1866), com a criação do termo ecologia por Ernst Haeckel e sua ampla divulgação nos meios de comunicação, muitas noções foram popularizadas e a sociedade alertou-se para a necessidade de olhar o planeta como casa e não como espaço de ninguém, onde ninguém especificamente é responsável por este espaço. Infelizmente, também ocorreu a paralela deturpação e vulgarização do termo ecologia e de seus objetivos, de modo a ser manipulada para servir a interesses econômicos de grupos particulares, ser usada como bandeira política com outros fins que não a aplicação de conhecimentos científicos sérios e importantes. O desgaste da palavra foi paulatino em prejuízo da

própria causa. Porém, termos usados em ecologia ultrapassaram as barreiras biológicas e passaram a compor o vocabulário da área econômica, como “ambiente” e simbiose. Desde o início de seu surgimento, a ecologia preconizou a existência do conceito de cadeia (como elos interligados), teia e rede. Conceitos estes atuais e pertinentes a muitas áreas do conhecimento, principalmente nas áreas de comunicação e informática. É nada mais necessário do que resgatar o conceito de rede que hoje permeia a Internet, e fazê-lo entendido e introjetado pelos seres humanos, na busca de que a espécie humana o compreenda e, urgentemente, o valorize. A própria noção de ecossistema, termo introduzido pelo ecologista de plantas britânico A. G. Tansley, (*apud* CAPRA, 1996) delineou o pensamento ecológico posterior promovendo uma abordagem sistêmica da ecologia.

A espécie humana faz parte de uma intrincada rede de vida que funciona tal qual uma rede de pesca ou a rede informática mundial, onde o rompimento de ligações, nós ou elos desestabiliza parte dela, ou até mesmo o todo conforme as proporções de extensão e frequência dos rompimentos.

Como ensinava Eugene Odum já na década de 60:

“Os componentes biológicos precisam estar combinados com a luz do sol e as substâncias químicas, em proporções bem definidas, de acordo com princípios bem definidos, se quisermos que o ambiente funcione de maneira a tornar possível um contínuo desenvolvimento da vida” (ODUM, 1969, p. 30)

A noção de rede, já implícita nos ensinamentos de Odum, mostra urgência de entendimento e aplicação para fazer frente a situação atual do contexto ambiental. Nesta linha de pensamento, visualizar o todo é imprescindível, sob pena de não percebermos buracos na rede. Quando alguém expressa um ponto de vista por demais estreito, pode-se dizer que este alguém não vê a floresta por causa das árvores. Ou seja, para entender uma árvore é preciso estudar a floresta da qual ela é parte bem como suas células e tecidos (ODUM, 1969, p.25). A par disto, a espécie humana sabe muito mais a seu próprio respeito do que a respeito de seu ambiente e das espécies com quem convive, como se fosse possível levar adiante um nó da rede e trabalhá-

lo independentemente dos demais. Assim com as células e tecidos da árvore, ela própria é parte de um todo maior e aí é preciso analisar o solo onde está o indivíduo árvore, onde está a população de árvores e onde está a comunidade onde esta população se insere, a biodiversidade deste solo, os habitantes costumeiros da copa, do tronco, das raízes, os habitantes eventuais sazonais... e a malha da rede aumenta. Por isto a visão de entendimento de processo em detrimento da visão de entendimento meramente descritiva é tão relevante. Desde que mantido o ponto de vista anátomo-descritivo, pouco têm em comum espécies diferentes (microorganismos, anfíbios, anelídeos, aves, mamíferos, briófitas, espermatófitas, fungos...) porém, todos estão intimamente ligados do ponto de vista funcional o que os coloca em uma rede onde há fios invisíveis e nós interligados. Na realidade, quanto mais forem entendidos estrutura e função interligados, mais se chega à noção de padrão, termo utilizado pela visão sistêmica que une configuração e relação, (estrutura e função), mais se caminha na elucidação de problemas. A rede não aceita compartimentalizações, como tanto se fez na educação fragmentada que vem sendo praticada em nosso sistema de ensino. Aprendendo com que já fez, está aí o exemplo do estudo da circulação sanguínea que foi adequadamente compreendida somente quando Harvey estudou a fisiologia embora não conhecesse a anatomia capilar, e que os gregos, embora conhecessem muito bem a anatomia básica do coração e sistema circulatório baseando-se unicamente na estrutura chegaram a noções erradas sobre seu funcionamento (apud ODUM, 1966, p. 62). Atualmente, caminhando no entendimento e burilando conceitos, chegamos às noções de organização (que substitui função) e de padrão (configuração de relações ordenadas).

O conceito de rede citado por Maturana e Varela

Maturana e Varela tocam no conceito de rede quando explicitam o que são as relações de ordem na célula referindo-se aos processos metabólicos constitutivos da célula que funciona como uma unidade material topológica e dinâmica (ROMESÍN, 1997). Referem-se à célula como uma rede de reações

que ocorrem dependendo do todo e influenciando este todo que é uma unidade autopoietica como todo sistema vivo. A autopoiese é definida como um padrão de rede onde cada componente participa na produção ou transformação de outros componentes, sendo um sistema autopoietico um sistema autolimitado (sua extensão tem fronteiras que são parte da rede), autogerador (produz todos os seus componentes, inclusive os das fronteiras) e autoperpetuador (os componentes são continuamente repostos pelos próprios processos de produção do sistema, ao longo do tempo) como resume o biólogo Gail Fleischaker (Fleischaker 1990). Maturana e Varela voltam a tocar a noção de rede quando colocam os indivíduos pertencentes à mesma espécie como nós de uma rede histórica de genes que não necessariamente ocupam o mesmo lugar - populações habitando espaços geográficos diferentes (ROMESÍN, 1997).

Fritjof Capra e o conceito de rede

“Veremos que a importante concepção de rede - a teia da vida - fornece uma nova perspectiva sobre as chamadas hierarquias da natureza” E usando uma metáfora, ele diz:

“O sabor do açúcar não está nos átomos de Carbono, de hidrogênio e oxigênio, que constituem seus componentes” (CAPRA, 1996).

Fritjof Capra, em seu livro “A teia da vida” trabalha fortemente a noção de rede começando por deixar clara a não linearidade dos processos que ocorrem nos seres vivos buscando fundamentação nas pesquisas de Ilya Prigogine que inovou na linguagem utilizada para expressar fenômenos que ocorrem com os seres vivos falando em não equilíbrio, não linearidade, instabilidade e indeterminação, fenômenos que levam a imprevisibilidade de certos processos, daí advindo o constante rearranjo e dinamicidade dos sistemas vivos onde um processo leva a outro e este outro realimenta mais outros... Prigogine acredita que o entendimento da natureza da vida neste ponto de vista auxiliará a integração da espécie humana com a natureza.

Capra afirma que “nos sistemas vivos, a ordem proveniente do não equilíbrio... manifesta-se na riqueza, diversidade e na beleza da vida em todo o nosso redor. Ao longo do mundo vivo, o caos é transformado em ordem.” (CAPRA, 1996.).

Capra ainda nos remete a pesquisas anteriores de Maturana e Varela e afirma que entendendo ecossistemas como redes autopoieticas e como estruturas dissipativas podem ser estabelecidos princípios básicos de ecologia que são: interdependência, o princípio da rede que obedece a padrões, a natureza cíclica dos processos, e que organismos são sistemas fechados para a matéria em sua maioria e abertos para energia.

Joana Macy tem atuado junto a movimentos ambientais e políticos relacionados ao relacionamento espécie humana – biosfera enfatizando as dimensões emocionais e psicológicas atuando no âmbito da ecologia profunda e cita a teia viva dos sistemas naturais afirmando que... “nossas vidas se estendem além de nossos corpos, em uma interdependência radical com o resto do mundo”. (Trabalhando por causa da desesperança ambiental, artigo *in* ROSZAK, T. *et al*, 1995). Analisa historicamente as consequências da visão mecanicista e trabalha pela visão do todo ao invés das partes, dos processos ao invés das substâncias que possibilita uma maneira de ver de maior alcance: a dos sistemas dinâmicos e interligados e interdependentes.

Exemplos práticos da existência e atividade da rede

Conforme ensina Eugene Odum (ODUM, 1969), comunidades jovens de plâncton alimentam comunidades mais idosas e mais estáveis em ecossistemas aquáticos. Por sua vez, a grande estrutura de biomassa e diversidade das comunidades mais idosas oferece o habitat e abrigo além de regeneração de nutrientes para a continuidade da produtividade do plâncton. Nos ecossistemas terrestres ocorre uma situação semelhante favorável a ecossistemas quando terras produtivas de planícies estão entrelaçadas com florestas e pomares em morros e montanhas. Campos de cultura são comparados à comunidades jovens desde que são mantidos pela contínua

atividade do manejo agrícola. As florestas são comunidades mais velhas, de maior diversidade, auto-sustentadas com taxas baixas de produtividade líquida. É importante que os dois tipos de ecossistemas sejam considerados juntos na sua relação. Se as florestas forem exploradas para um ganho temporário na extração de madeira, por exemplo, a água e o solo podem descer pelas encostas reduzindo a produtividade das planícies. Não se pode considerar florestas como passíveis de colheita como as monoculturas de trigo, milho, soja, etc. Corre-se o risco de transformar a biosfera em um tapete de culturas perdendo o entrelaçamento de trocas necessárias. As ruínas de muitas civilizações e os desertos provocados pela espécie humana em muitas partes do globo mostram que o ser humano não está convencido de sua natureza heterotrófica e de sua inserção na natureza como parte dela. Parece que sua maior busca é o controle da natureza. O ato de concluir analisando linearmente pode levar a ações que não contemplam o todo, não atendendo às necessidades da visão sistêmica, que muitos cientistas já conheciam como Eugene Odum, na década de 60 e que hoje tem traduzidas suas idéias em linguagens de outras áreas como as produções científicas de profissionais como as do físico Fritjof Capra, psicologia, do filósofo Warwick Fox (ecologia transpessoal), do historiador cultural Theodore Roszak (ecopsicologia), da ecologista profunda Joana Macy, Lynn Margulis, Ilya Prigogine, dos biólogos Maturana e Varella, do engenheiro Francisco Antônio Fialho.

A preocupação com a Biodiversidade tem sido explicitada cada vez mais em obras que abordam biotecnologia e biossegurança em seus aspectos jurídicos desde que o Brasil é detentor de uma das mais ricas diversidades biológicas do mundo e necessita como tal, de abordagem apropriada destes temas multidisciplinares (VARELLA, M.D. *et al*, 1999). Os autores referem-se em especial ao ponto de vista da engenharia genética, quando são relevantes fatores como estudo das seqüências do DNA, estudo de genes de valor adaptativo, diversidade intraespecífica e interações entre organismos que compõe determinadas comunidades.

Centros de Vavilov

As regiões onde as condições abióticas e fatores como a interferência humana são mais favoráveis apresentam maior número de espécies e portanto, maior biodiversidade. Em caráter mundial, são elas: proximidades da linha do Equador. (Mediterrâneo, Oriente Próximo, Afeganistão, Indo-Birmânia, Malásia-Java, China, Guatemala, México, Andes Peruanos, Etiópia e a Amazônia). Estas regiões são conhecidas como Centros de Vavilov, porque foram identificadas pela primeira vez pelo cientista russo Nikolai Ivanovich Vavilov (apud VARELLA, M.D. et all, 1999, p. 21) Estes centros são principalmente os responsáveis pela conservação e difusão de espécies em todo o planeta. Observa-se atualmente, devido às formas de propagação (migração, dispersão pela água, zoocoria, etc) e também muito influenciadas pela ação antrópica, que grande parte das culturas existentes e entre as mais utilizadas pelo homem estão presentes em regiões que não se caracterizam como centros de difusão.

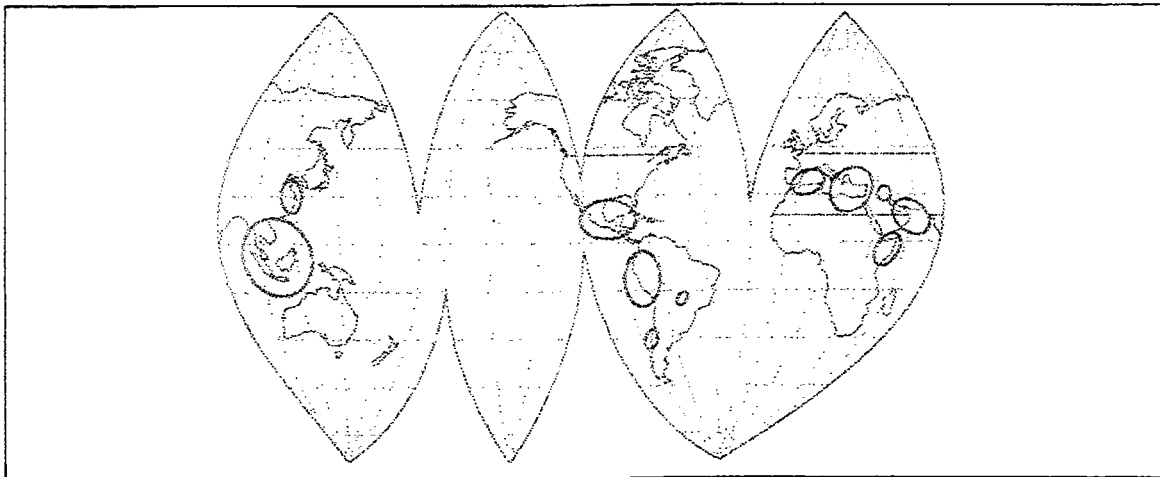


Figura 1: Centros de Vavilov – regiões de maior concentração de biodiversidade no mundo

Fonte: VARELLA, M.D., FONTES, E., ROCHA, F. G. Biossegurança e Biodiversidade. Belo Horizonte: Del Rey, 1998, pág. 22.

Em caráter nacional, as regiões de maior biodiversidade são: Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal Mato-Grossense e Cerrado que concentram cerca de 20% das espécies vivas do planeta. Junto com Colômbia e México o Brasil

detém 50% da diversidade biológica da biosfera o que é designado como mega-diversidade.

2.7 Perdas e ameaças à Biodiversidade

Desde a antiguidade, a espécie humana vem atuando junto ao meio ambiente e impactando-o. O processo se acelerou com a própria criatividade do ser humano em busca de sua sobrevivência, depois em busca de sua sobrevivência mais confortável, quando as tecnologias devem ter começado a surgir em ritmo e variedade crescentes. Ao mesmo tempo, a longevidade foi aumentando, decorrente da própria tecnologia. Pode ser um fato engraçado, mas uma pessoa míope na pré-história, se não usasse seus outros sentidos que não a visão, não se daria conta da proximidade do leão em tempo hábil para que seus músculos permitissem ganhar em eficiência dos músculos do leão. Porém hoje, a medicina, a física e a tecnologia de confecção de lentes eliminaram problemas de visão desta natureza. A associação da higiene com menores índices de doenças incrementou também a longevidade, e o avanço da química e bioquímica na produção de fármacos foi um aliado da medicina no sucesso de cirurgias e combate a infecções. E a população mundial foi aumentando consideravelmente. E o desenvolvimento de novas tecnologias para produção de alimentos, vestuário, moradias e locomoção foi necessário para atender a população que crescia. Mas, sem dúvida, a grande propulsora das tecnologias foi a revolução industrial. Paralelamente, a produção de rejeitos e poluentes por processos não aperfeiçoados foi sendo jogada no meio ambiente. E como, mesmo que a humanidade não tivesse consciência, a rede sempre esteve presente e em atividade, e as conseqüências se fizeram notar atingindo até níveis alarmantes. O que é mais grave, as conseqüências se fizeram sentir não apenas pontualmente, ameaçando a própria sobrevivência saudável da espécie humana que ironicamente, assim buscava a mesma sobrevivência comentada no início. E neste desenrolar, as espécies participantes da rede foram sendo atingidas e começou-se a contabilizar ameaças e perdas à biodiversidade.

De acordo com estimativas do World Bank (*apud* VARELLA, M.D. *et al*, 1999, p. 24), o crescimento populacional da espécie humana passará dos atuais 5,5 bilhões para 8,5 bilhões no ano de 2030, implicando em maior demanda de alimentos, moradias, vestuário, consumo de energia, saneamento e saúde. E mais habitats poderão ser convertidos em espaço de uso de uma única espécie. Sem considerar aqui, a produção proporcional de dejetos e lixo em geral, que deverão ter adequado tratamento e disposição final.

A agricultura tem sido responsabilizada pelo declínio da biodiversidade extinguindo habitats, promovendo as monoculturas, utilizando massivamente variedades com a mesma matriz genética de modo que espécies originais (naturalmente com muito maior variabilidade) se perdem no tempo e no espaço geográfico por não serem mais utilizadas levando à erosão genética. Pressões do mercado para adoção de produção padronizada contribuem para a erosão genética contrapondo-se ao princípio da evolução que traz a variabilidade genética como fator adaptativo. Segundo World Bank, 1996, (*apud* VARELLA, M. D. *et al*, 1999, p. 24) a agricultura é a atividade humana que afeta a maior superfície terrestre e tem o maior consumo de água.

“É notoriamente difícil estimar a taxa global de extinção, mas os biólogos, usando diversos métodos indiretos de análise, geralmente concordam que, pelo menos em terra as espécies estão desaparecendo com uma rapidez cem a mil vezes maior do que antes da chegada do *Homo sapiens*.” (WILSON, 1999, p. 283)

Edward Wilson alerta para a atual perda da biodiversidade que é a maior desde o final da Era Mesozóica, há 65 milhões de anos. Sugere que este ritmo deve e pode ser moderado ou o próximo século verá o encerramento da Era Cenozóica e uma nova era, não caracterizada por novas formas de vida, mas pelo empobrecimento biológico, que ele sugere ser chamada de Era Eremozóica, a Era da Solidão (WILSON, 1999, p. 284).

2.8 Erosão genética

Conforme Varella e colaboradores (VARELLA, M. D. *et al*, 1999, p. 24) erosão genética é a perda do patrimônio genético (genes, DNA) de

determinado local, ou da biosfera. Uma das maneiras pelas quais pode ocorrer é pela perda de variedades domesticadas de plantas ou raças de animais, decorrentes do cultivo de variedades homogeneizadas (dentro de padrões comercialmente mais aceitos). Isto leva à eliminação de outras espécies do mesmo gênero as quais poderiam ser base para a diversificação através de novos e futuros mercados agrícolas. Em longo prazo, a própria fonte de genes (as espécies selvagens) que atendem à padronização requerida fica ameaçada prejudicando a própria agricultura e a biotecnologia que tem propiciado esta padronização atualmente aceita no mercado. Conforme Lévêque, a conservação dos recursos genéticos necessita de dois enfoques; *in situ* e *ex situ*, ou seja a conservação no local de origem, criando áreas protegidas onde as espécies já estão adaptadas e fora do lugar de origem em bancos de grãos, bancos de genes do campo, culturas de tecidos *in vitro*, e outros (LÉVÊQUE, 1999, p.180).

2.9 A Convenção da Diversidade Biológica

Na 14^a reunião do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) em Nairóbi (Quênia), 1987, começaram as negociações para a criação da Convenção Sobre a Diversidade Biológica (CDB) cuja origem foram as altas taxas de erosão e perda da Biodiversidade, o interesse de envidar esforços para sua conservação nos países tropicais (onde a Biodiversidade é alta) e também o interesse dos países onde se localiza a megadiversidade de obter retorno econômico proveniente deste patrimônio. A CDB foi concluída em maio de 1992 e apresentada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro do mesmo ano. No Brasil foi ratificada pelo Congresso Nacional através do Decreto-Legislativo nº2/94. Até dezembro de 1997, 171 países a haviam assinado. A CDB reúne o esforço de compatibilizar o desenvolvimento sócio-econômico com a proteção dos recursos biológicos. Resumindo, busca garantir a utilização sustentável da biodiversidade, a conservação da biodiversidade ao mesmo tempo do desenvolvimento da biotecnologia, mantendo as funções

ecológicas e o equilíbrio da biosfera. Reconhece o princípio da repartição dos benefícios provenientes da comercialização dos produtos gerados pelas tecnologias entre países que as desenvolvem e países detentores da biodiversidade. Alguns pontos polêmicos tratam da transferência de tecnologias benéficas ao meio ambiente, sua propriedade intelectual e a biossegurança. Este ponto refere-se à necessidade de serem acordados procedimentos apropriados, mediante um protocolo, que contempla manipulação e uso seguro de qualquer organismo modificado vivo, resultante da biotecnologia, que possa interferir negativamente sobre a conservação e uso sustentado da biodiversidade (VARELLA, M.D *et al*, 1999, p26-30).

2.10 O Distanciamento entre espécie humana e natureza

As considerações desta parte referem-se a um curso promovido pela Universidade Livre do Meio Ambiente (Curitiba/PR) de 25 a 27 de fevereiro de 1997 sobre "Atividades Ecológicas", onde uma das docentes foi a gerente de Educação Ambiental da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba e consultora técnica da Universidade Livre do Meio Ambiente, Leny Góes Toniolo. Toniolo questiona o posicionamento da espécie humana da natureza em seu estudo de enfoque interdisciplinar visando oferecer uma proposta de Educação Ambiental abordando a construção da idéia de natureza através da história a partir da leitura de pinturas artísticas. A idéia de natureza vem se transformando ao longo do tempo em decorrência de mudanças significativas na sociedade. Trabalha com a emoção e razão reconhecendo a premência de mudanças e intercâmbio de olhares e ações que contribuam para alcançar equilíbrio no ambiente e nas relações formas de vida entre si e com o ambiente.

Salienta que a reflexão sobre a idéia de natureza passa pela idéia e sentimento que se tem de si mesmo e enfatiza: o compreender a alteridade da natureza ocorre a partir da liberdade que o ser humano tem em relação aos seus medos, desejos e necessidades.

De acordo com Edgar Morin (MORIN, 1977, p. 46):

“O caminho que se percorreu denominado processo civilizatório é um processo permanente de fuga, de distanciamento e esquecimento da natureza, mas, o mito bárbaro de conquista da natureza, longe de humanizar a natureza, instrumentaliza e degrada aquele que a degrada”

Toniolo afirma que a sociedade ocidental é herdeira, como parte de sua cultura, de estratégias de dominação e conquista que a colocou em oposição à natureza e não como parte dela. Atribui responsabilidade cultural à formação distorcida do ser humano deste milênio, que convive com práticas afastadas de sua origem (a natureza). Ignacy Sachs observa que devido à capacidade adaptativa humana acumular conhecimentos, mudar comportamentos em função da experiência e formular projetos, o ser humano tornou-se o mais plástico dos animais, sendo uma espécie que vive simultaneamente no meio físico e no meio simbólico (*apud* TONIOLO,1997). Toniolo afirma que uma mudança de emoção pode produzir uma mudança no domínio da ação, alertando que, ao se privilegiar o olhar da ciência na leitura do mundo, calou-se a sensibilidade no domínio das qualidades subjetivas.

Análise de obras: Toniolo mostra na obra de Salvador Dali, *Criança Geopolítica Observando o Nascimento do Homem Novo – 1943*, a comunicação imediata com o todo, rompendo a análise linear e excludente. Observa que a análise pode ser ou não prazerosa mas transmite a complexidade sem renunciar à sensibilidade. Na obra *Grande Sala de Lascaux*, antes de 20 000 aC, evidencia a época em que tudo gravitava em torno da sobrevivência pois eram representados apenas animais sem o ambiente. Cita Lenoble, que afirma: “no seio de uma natureza que possui vida e consciência, as vontades dos homens e das coisas entrecruzam-se numa rede inextricável” (LENOBLE, 1990,p. 45). E continua afirmando que uma das causas para essa concepção de natureza é a tendência do sujeito para imaginar as coisas segundo o modelo da própria existência. Considere-se então o modelo de existência hoje estabelecido e a concepção de natureza vigente... Toniolo

observa que a visão orgânica de mundo da Idade Média implica num sistema de valores que conduz a um comportamento de respeito pela natureza. Passa-se então a uma compreensão materialista da natureza na medida em que uma nova definição de conhecimento tem como objetivo a utilização, ao instalar-se uma nova fase da racionalidade humana. A arte de fabricar torna-se o protótipo da ciência e o mundo é comparado a uma máquina, estabelecendo-se uma compreensão materialista da natureza. Ocorre, então, uma ruptura entre ser humano e natureza, de modo que cultura e natureza passam a ser coisas distintas. Cita novamente Lenoble (LENOBLE, 1990, p.318), que afirma: "para que o homem possa conceber a natureza como um Todo é já um fato metafísico e uma afirmação de sua transcendência."

Toniolo ressalta que todo este contexto tem influência sobre os currículos escolares e esta forma mecanicista de interpretar passa a ser a única forma de conceber a realidade. Neste ponto, Toniolo mostra a obra de John Constable, *View of Salisbury – 1820*, que foi um destacado representante do Romantismo, nesta obra retrata a Inglaterra já tomada pela Revolução Industrial. À medida que a Revolução Industrial e a tecnologia se desenvolviam surgiam novas especialidades. Estabelece-se o capitalismo e uma de suas conseqüências é o individualismo onde as pessoas se vêem cercadas por todos os lados e sentem necessidade de defender suas posições, cabendo a citação de Hauser (HAUSER, 1995, p. 737): "toda propriedade, posição e influência têm de ser permanentemente adquiridas, conquistadas e validadas dia após dia, pois tudo parece provisório, inconsistente e instável". Toniolo escolhe então a obra de Pablo Picasso, *Guernica – 1937* e explica que o que acontece nesta obra sucede com toda a humanidade. Não há um personagem que possa ser considerado representação do ser humano real, em carne e osso; jaz sobre o chão uma estátua de homem, símbolo do ideal agredido e destruído; a mulher se multiplica em 4 símbolos diferentes: o da agressão psíquica, o da agressão física, a agressão da sexualidade e fecundidade e o da feminilidade libertadora. Foi uma obra que se converteu em símbolo de um pensamento e sentimento de repulsa a toda brutalidade. Contextualizando, foi quando aconteceram conflitos armados que utilizaram o conhecimento dos

ecossistemas (utilização de herbicidas no Vietnã). Segue a obra de Frans Krajcberg, *A Revolta* – 1995, onde se mostra a comunhão com a vida através da própria destruição. Toniolo observa que a maior inquietude vivida hoje é a necessidade de resgatar a natureza e que este resgate demonstra que a natureza já foi e continua sendo mágica, sagrada, barbárie, inspiração, fuga, objeto ou recurso, mas só há sentido numa dimensão histórica e dinâmica, pois há contínuo movimento.

Toniolo sugere ainda, que a arte permite superar a visão linear histórica, transcendendo o simples desenrolar de fatos e datas, sendo capaz de demonstrar através da emoção as inquietudes e desafios. E, como tantas vezes o Professor Francisco Antônio Fialho citou nas aulas de Ergonomia Cognitiva: só o que emociona transforma (FIALHO, 1999).

2.11 A Biodiversidade intraespecífica

Primavera de 1953. James Watson e Francis Crick publicam na revista inglesa *Nature* um poema em prosa, que estabelece a estrutura simétrica e espiralada do ácido desoxirribonucléico e demonstra que a própria constituição da molécula explica como funciona sendo a substância química do gene, como observa Robert Pollack (POLLACK, 1997, p. 10). Aí iniciou-se a investigação da diversidade interespecífica e da diversidade intraespecífica causa de tantos desencontros e preconceitos na espécie humana, mas fonte da riqueza indispensável da diversidade e da beleza do diferente.

Somos todos da mesma espécie. Somos todos diferentes. Temos o mesmo código genético... diferenciado. Alelos diferentes, alelos múltiplos, recombinação entre cromátides, seqüências de quatro bases que possibilitam incontáveis combinações, genes codificados, erros de cópia da seqüência das bases (mutação), são mecanismos de variabilidade, de diversidade. Há estabilidade e ao mesmo tempo fundamental possibilidade de mudar no DNA. Schrödinger dizia que “nenhuma montanha, nenhum oceano, nem mesmo o céu importa o quão complexo, sobreviveu imutável por uma fração do tempo

em que o DNA e seu mecanismo de replicação têm coexistido” (*apud* POLLACK, 1997). O processo de replicação do DNA como código da vida tem sido extremamente bem sucedido. Decorrente e apoiada neste processo, surge a causa subjacente da diversidade da vida, a mutação benéfica, que se mantém em determinado contexto. Se apenas o processo de replicação tivesse se mantido, a vida poderia ter desaparecido há muito pois não haveriam condições de adaptação às variações de condições ambientais como temperatura, atmosfera, nível de água, umidade, que o planeta tem sofrido ao longo das eras. Com sutis, porém contínuas mutações os descendentes de organismos puderam sobreviver às perturbações ambientais originando os milhões de espécies da flora e fauna reconhecidas atualmente. As mutações são raras, comparadas relativamente à longevidade de um organismo, mas a vida é antiga e certamente, ao longo desta existência tão antiga (3,5 bilhões de anos) algumas seqüências de bases têm sobrevivido. Isto nos permite dizer que os membros das espécies vivas atualmente, compartilham seqüências de DNA o que vem de encontro com a idéia de que uma única forma de vida foi o ancestral de todas as coisas vivas: a teoria de Grande Nascimento (POLLACK, 1997). Outra constatação interessante é a de que os genomas humanos são abundantes, mas efêmeros. Cada vez que nasce um ser humano um genoma é lançado pela primeira e única vez. Existem quantos genomas humanos quantas pessoas há, ou seja seis bilhões. Cada genoma humano difere de qualquer outro porque embora contenha os mesmos 50 a 100 mil genes, um gene não necessariamente está restrito a uma só versão das mensagens que codifica. Aí entra a genética com os contínuos estudos que explicam a existência de alelos (versões diferentes de um mesmo gene) e das interações entre genes. A existência de vários alelos para um único gene constitui a base da individualidade humana. E a grande força da vida manifesta-se quando não apenas o genótipo do indivíduo determina como ele vai ser, mas age então a interação entre o elo material que liga as gerações desde os primórdios e como se manifestam os códigos transmitidos interagindo com as condições ambientais, o que é chamado fenótipo. Neste ponto reside a beleza da

imprevisibilidade e da importância da diversidade. A manutenção da vida ancora-se em possibilidades múltiplas de respostas.

A interpretação da diversidade

A espécie humana interpreta os fatos de acordo com o sistema cognitivo de que dispõe ou desenvolveu. E geralmente a escolha desta interpretação é pelo normal ou anormal, certo ou errado, sendo os termos de conotação positiva (normal e certo) são identificados com a maioria estabelecida em dada região ou cultura. E por medo, defesa ou não identificação com o outro tipo, o preconceito e não aceitação se estabelecem. Segue a necessidade de anular o que foi interpretado como “diferente” do que deveria ser. A idéia de perfeição é perseguida pela espécie humana na busca do sucesso na sobrevivência, na melhor sobrevivência, na mais fácil e confortável sobrevivência. Busca de segurança, garantia... É como buscar a pedra filosofal. Uma busca interminável e eterna. Porém as conseqüências podem ter efeitos importantes, como por exemplo, o movimento eugenista da primeira metade deste século que ganhou apoio e dimensões políticas apoiadas por médicos, médicos psiquiatras, antropólogos, zoólogos e geneticistas. Já por volta de 1913 a eugenia já era um ramo reconhecido e legítimo da genética na Alemanha, Estados Unidos e outros países ocidentais. O problema da imigração levou a cientistas como Charles Davenport testemunharem a favor da eugenia; argumentos baseados em noções de que alcoolismo, pobreza e avareza seriam “genes” herdados pelos descendentes de irlandeses, italianos e judeus, respectivamente. Alguns países as idéias da eugenia conquistaram força de lei aliando os conceitos de raça e sangue. Na Alemanha o movimento teve alcance maior fundamentado em dois pontos: haveria um tipo humano ideal (sendo os outros não válidos: “ballastexistenzen”, ou seja, “vidas que não valem nada”) e a escolha de fenótipos que identificassem o indivíduo com as características do tipo ideal. O primeiro ponto fere radicalmente a moça da evolução e sobrevivência no planeta, a diversidade. O segundo incorre na escolha de fenótipos de acordo com o tipo ideal (nacional) escolhido e ao mesmo tempo, identificava todos os

outros fenótipos como não desejáveis, ou seja, inimigos genéticos, inimigos biológicos. O objetivo era eliminar da população fenótipos recessivos que reapareciam após algumas gerações, e conseguir um pool de alelos que caracterizassem o tipo nacional. Concluiu-se que a vida sem tais alelos não tinha valor e por conta disto a interferência na privacidade das pessoas foi absurdamente cometida esterilizando-as ou simplesmente determinando o genocídio pela observação de características externas. Um dos slogans mais populares da campanha eleitoral de Hitler afirmava que “Política é biologia aplicada”. Na realidade, muitas patologias e a maioria das características que admiramos, detestamos ou nos são indiferentes, não provém da atuação de alelos únicos, mas da expressão de amplos conjuntos de genes somados à toda a vida de interações imprevisíveis com outras pessoas, circunstâncias, educação e nutrição recebidas, e outros fatores... Atualmente as práticas de aconselhamento genético na Alemanha têm demonstrado grande preocupação com a privacidade individual.

O conhecimento da ciência cresce a cada dia. Porém, é pouco, muito pouco quando se depara com a imensidão do que não se conhece ainda. E neste não conhecer ainda, corre-se o risco de eliminar a possibilidade de vida, perder a oportunidade de assistir a novas interações entre indivíduo (genótipo) e contexto, resultando em um fenótipo por vezes imprevisivelmente viável. Não estar dentro da dita normalidade aceitável não significa não ter chances e não pode ser traduzido como não deve ser considerado ou não precisa de respeito. Indivíduos com síndromes diversas, que permitem a sobrevivência muitas vezes passam despercebidos e sobrevivem sem serem notados, simplesmente porque lhes foi dada a chance (por não ter sido detectado) de viver. Se for observado o desempenho de um indivíduo com Síndrome de Klinefelter cujo diagnóstico foi tardio e portanto teve a mesma estimulação familiar e escolar que os irmãos, não há justificativa para não ter feito parte da grande teia. E podem ser cidadãos positivamente atuantes na sociedade. Do mesmo modo, indivíduos com síndrome de Down, cujo diagnóstico ocorre logo ao nascer, se adequadamente conduzidos nas esferas familiar, educacional, encontrarão lugar de trabalho. Há exemplos de indivíduos cujas habilidades manuais e até

de expressão possibilitaram sustentar-se com estas atividades (Seminário Zeri em Faxinal do Céu - PR, setembro de 1999, com a participação da APAE, grupo de danças de Ivaiporã - PR). A teia é imensa, diversificada, há lugar para todos.

O filme GATTACA, uma experiência genética, enfoca uma sociedade baseada em indivíduos “válidos e in-válidos”, onde os filhos de Deus eram (acidentalmente) concebidos de forma natural e que estariam à mercê da combinação aleatória de genes e formação dos gametas podendo originar, com muita sorte, indivíduos “válidos” ou os comuns. Se o casal quisesse um descendente “válido” escolheria características em um laboratório de genética e porcentagens precisas (e altas) de desenvolver características consideradas adequadas eram selecionadas. A discussão proposta pelo filme girou sobre a não garantia de sucesso (satisfação, felicidade) dos válidos e valorização da maneira de encarar desafios de cada pessoa. A possibilidade de escolha de um genótipo pelos pais, pressupõe, à primeira vista, uma busca de constituição saudável, que diminua sofrimento na sobrevivência. A ilusão de que genes atuam em perspectivas exatas e previsíveis levam a escolha do descendente perfeito em todos os sentidos, os cogitados e os não cogitados, sem conhecer as infinitas variáveis contextuais da vida do descendente, que aliás é dele, não dos pais. Aceitar um filho como ele nasceu, é um ato de amor e respeito infinitos. De qualquer maneira, são pontos de discussão ainda insipientes a possibilidade de discriminação no local de trabalho, em planos de saúde, em relacionamento pessoal desde que conhecidas as chances de uma pessoa desenvolver com idade X tal patologia, etc. Tome-se como exemplo a AIDS, que não é um problema genético, mas gera discriminação como as citadas acima. Sem aprofundar as questões raciais, de sexo, ou culturais que a humanidade ainda não conseguiu resolver.

O genoma humano é um texto com 6 bilhões de versões, identidades, unidades de vida. Será lícito reduzir a um texto válido ? Será lícito deixar livre o acesso público e pessoal aos genomas individuais a critério de especialistas (biólogos, médicos, advogados, e outros) se todos construirmos a teia que mantém a vida no planeta?

A família da espécie humana

Terrance O'Connor (*in Roszak et al*, 1995) afirma que na psicologia ocorre um poderoso salto quando se passa da visão dos problemas individuais e inclui-se o sistema familiar em que eles ocorrem. Talvez seja a hora de dar outro salto. É hora de começar a ir além das famílias pessoais para cuidar da família humana.

Das 35 000 pessoas que morrem de fome cada dia, a grande maioria são crianças. Se a família é a família humana, estas crianças são nossas pura e simplesmente. Não que falte alimento no mundo, mas a família humana é disfuncional. O'Connor diz ainda que "Curar-se é fazer-se inteiro" e o ser inteiro requer estar interligado com a rede de vida.

Prover condições de sobrevivência em termos de nutrição, higiene e saúde, mas que também fique assegurada a possibilidade materna e paterna de atenção às crianças é uma condição essencial. É necessário analisar o tempo que dura a infância da espécie humana, um dos mais longos entre os mamíferos, que determina uma dependência longa dos progenitores. Atualmente, com a necessidade de trabalho dos dois progenitores, a realidade das crianças de rua sem assistência a infância da espécie humana carece de cuidados. E não sobrevive sozinha, ou se sobrevive, leva para a idade adulta a angústia do que não recebeu. Como então fazer-se inteiro, interligado com a rede de vida?

Laura Sewall (in Roszak et al, 1995) salienta a necessidade de reacordar para as relações desta família humana preservando a percepção da integridade bem como a diversidade entre seus membros.

Vale evidenciar a necessidade de ampliar o conceito de família, núcleo de sobrevivência de uma espécie cuja infância perdura por cerca de ¼ de sua existência. E, em cuja juventude necessita de assistência e direcionamentos espiritual e psíquico ainda oferecidos por este mesmo núcleo familiar, o que atualmente tem sido tão difícil de se manter. A espécie humana, mais evoluída das espécies hoje conhecidas em termos de sistema nervoso, é , neste ponto

de vista, mais dependente do que as outras de atendimento aos descendentes. E, em ampliando o conceito de família, constata-se que a família é uma só, não importando o lugar geográfico ocupado, as diversidades anatômicas ou culturais: a família da espécie humana, que habita uma casa só: o planeta Terra e nele, a Biosfera.

3 A BIODIVERSIDADE E A TECNOLOGIA

No estudo da Biodiversidade bem como no estudo do Desenvolvimento Sustentável dos Ecossistemas há uma corrente determinista que propõe como linha mestra e de maneira radical, o biocentrismo (conceito onde todas as espécies vivas têm o mesmo valor). Por outro lado, corre a linha de pensamento e ação do antropocentrismo (conceito onde o homem é o centro e objetivo maior do planeta existir), também determinista, que esquece o caráter plural do planeta ao abrigar milhares de espécies de seres vivos diversas, como se o planeta tivesse sido criado e planejado para acomodar e servir a uma única espécie, a *Homo sapiens*. Conforme outras interpretações que não consideram a existência do planeta e da vida como obra decorrente de uma criação, após o surgimento e evolução da vida instala-se no planeta uma espécie de maior complexidade em termos de sistema nervoso, com capacidade de análise reflexiva de ações passadas e planejamento de ações futuras a qual passa a ter todos os direitos de uso e disposição de recursos ou pelo menos a supremacia sobre eles. Porém a espécie assim dominante, esquece-se de suas limitações e dependências das outras e, mais do que isto, pré-existentes formas de vida. Complexidade não significa independência, auto-suficiência ou maior importância no todo. Parece faltar ao *Homo sapiens*, enquanto população do planeta Terra, o conhecimento de redes e sistemas integrados de ação, dos quais esta espécie participa, ou seja, é parte, não é o todo e nem pode dispensar a coexistência deste todo.

3.1 A ambigüidade do tema Tecnologia X Biodiversidade

Há muitos anos o discurso ambiental traz em seu bojo o desaproveitamento de técnicas e tecnologias considerando-as perniciosas à manutenção da vida na Terra em suas formas que não sejam a da espécie humana. Também é fácil verificar, diariamente se quisermos, efeitos negativos da técnica e tecnologias diretamente na espécie humana, bastando constatar pela mídia a violência dos

acidentes automobilísticos, de aviação, trens ou metrô, barcos com superlotação, de armas de fogo, de produtos químicos para uso doméstico, hospitalar ou industrial, de fábricas ou depósitos de fogos de artifício ou munições, uso e abuso de drogas, etc.

Porém, por outro lado, a tecnologia, emanada do próprio cérebro humano, teve e tem sua contribuição à melhoria de condições de vida, de longevidade e até de percepção da condição de seres vivos, pensantes reflexivos (no sentido de que refletem sobre acontecimentos passados) e pensantes planejadores (no sentido de que fazem planos para o futuro). Registram-se melhorias nas condições de higiene, de alimentação adequada, de prevenção e controle de doenças decorrentes de deficiências enzimáticas ou hormonais com conseqüências diretas na saúde e longevidade dos indivíduos. Do mesmo modo, a construção gradativa de meios de transporte cada vez mais eficientes em termos de conforto, segurança e rapidez de locomoção, e a possibilidade de perceber e sentir a vida com satisfação como por exemplo, mecanismos sofisticados de acústica, gravação e repetição cada vez mais perfeitas do som musical (gramofone, radiola, disco de vinil, CD). Cada vez mais a abertura de possibilidades de recuperação a pessoas com necessidades especiais ou portadoras de seqüelas decorrentes de cirurgias ou acidentes através de novas técnicas de fisioterapia acompanhadas de aparelhos especializados em variadas necessidades terapêuticas bem como próteses mais afinadas com a anatomia e fisiologia humanas que contribuem para a melhoria de qualidade de vida. Um tópico de crucial importância é a contribuição da tecnologia para instituições educacionais do ensino fundamental, à graduação universitária e pós-graduação, facilitando o armazenamento de dados, de informações e conhecimentos, do registro e divulgação da produção científica e também do repassar para o aluno. Há que se salientar a contribuição importante quando a tecnologia oportuniza simulações de situações reais, construções de modelos que, por serem modelos, não são definitivos e têm a flexibilidade da adaptação a mudanças, a novos contextos, dinamizando a aprendizagem, possibilitando, desta maneira, a aprendizagem por descoberta, tão mais eficiente desde que gratificante. Não

são mais suficientes o quadro de giz, a máquina de escrever, o papel carbono e a caneta tinteiro. Nesta linha de pensamento, também no gerenciamento das organizações industriais e comerciais assim como nas instituições governamentais, a tecnologia da informática é ferramenta base para o andamento das atividades, de tal modo que a falência do sistema informatizado causa a estagnação e entrase de processos que têm repercussão longínqua, dada a reflexividade existente hoje, como nos ensinam Giddens e Beck (1997). Há que se citar, também, a rapidez de acompanhamento dos processos da vida atual, cada vez mais velozes, de tecnologias como a telefonia, as comunicações via satélite, uso de controle remoto e outras, que ao mesmo tempo auxiliam e impulsionam a que o quotidiano comporte cada vez mais atividades no mesmo tempo.

Constata-se, assim um intermitente aproximar-se e distanciar-se entre sociedade e natureza. A tecnologia pode atuar nas duas direções, daí a ambiguidade do binômio Tecnologia x Biodiversidade.

Por que aproximar Tecnologia e Biodiversidade, retirando o *versus* do entremeio das palavras? E ainda cabe outro questionamento: como aproximar Tecnologia e Biodiversidade?

Partindo do pressuposto de que só amamos o que conhecemos, assim é com a proximidade da natureza. O contato, o convívio constante da criança com as formas de vida concretamente, ou quando não for possível, através das mídias, familiariza-a propicia o conhecimento e mais tarde, propicia o reconhecimento de algo que já esteve próximo. Joan Ferrés, porém, alerta para a necessidade de aliar o convívio direto com a natureza e convívio mediado pela mídia:

“... com la integración de los medios audiovisuales se corría el riesgo de desligar todavía más la escuela de la vida. De la televisión se dice que multiplica las experiencias, pero son experiencias por delegación. Multiplica las informaciones, pero estas no tienen raíces en el entorno en el que se vive. Facilita el conocimiento de seres lejanos, pero lleva al olvido de los cercanos. La realidad televisiva está cada vez más alejada de la realidad que vive el alumno... O, para ser más exactos, partir de la realidad para, com la mediación del vídeo, llegar nuevamente a ella.” (FERRÉS, 1997, p. 58 e 59)

As reações dos indivíduos à proximidade ou contato com animais que lhes são desconhecidos trazem ansiedades e como conseqüência, medo e afastamento ou agressão. O desconhecido gera tanto reações de defesa, como de agressão, até pelo instinto de sobrevivência, muitas vezes desproporcionais ao fato concreto e até incabíveis ao fato ocorrido. Esta atitude de defesa é tipicamente animal e, assim, assemelha e equipara as espécies. Conhecendo as formas de vida, seu comportamento, habitats, seu nicho ecológico nos ecossistemas, com a condição de seres pensantes e dotados de raciocínio, os seres humanos têm condições de introjetar fatos e realidades reagindo coerentemente em atitudes de respeitar espaços e se fazer respeitar sem necessidade de agressão. Assim, pode passar ao uso da resposta respaldada no conhecimento da informação dispensando o uso da resposta puramente proveniente da emoção e instinto animal.

Utilizar as tecnologias disponíveis na área de comunicação para aproximar, instruir e assim fazer conhecer as formas de vida aliando às pesquisas e análises de campo proporciona à criança e ao jovem o contato e proximidade com outras formas de vida. O ditado popular que diz: o que o olho não vê o coração não sente, mostra como a sabedoria popular crê como necessária a forma concreta (ver com o olho, usar os sentidos para a percepção) para realizar a introjeção de alguma coisa de valor (o coração, órgão nobre, sede dos sentimentos). Depois do conhecer, é possível amar e então respeitar. Se existe respeito por qualquer forma de vida, fica próximo o respeito a todo ser humano, à sociedade humana, biodiversa e plural como é.

3.2 A Tecnologia extrapolando os limites da espécie que a criou

A técnica desenvolvida pela espécie humana, para seu uso e benefício, pode afetar outras espécies que dividem o mesmo espaço, seja ele pequeno, como nos microecossistemas, ou maior, como nos macroecossistemas, ou até mesmo na Biosfera toda? A resposta é muito simples e poderia restringir-se a uma afirmativa. Mas como esta não é uma questão fechada e simplista, e ainda, o objetivo do questionamento é uma análise criteriosa do tema, é

necessário mudar a pergunta: como a técnica desenvolvida para uso da espécie humana pode afetar outras espécies que dividem o mesmo espaço? E ainda não se pode esquecer de considerar ecossistemas pequenos, médios, grandes e a Biosfera para realizar uma análise criteriosa.

O uso da tecnologia não está dissociado da reflexão sobre ela e da noção de responsabilidade que implica o estender seus efeitos ao ambiente ocupado por mais de uma espécie ou até mesmo por efeitos diretos que possa causar em outras espécies. O desenvolvimento e o uso da tecnologia precedem sua concepção. Corre-se o risco de, consciente ou inconscientemente, não se optar pela atitude mais adequada, no sentido de se despendar menos tempo de planejamento, e conseqüentemente, menor investimento financeiro ou maiores possibilidades de fazer mais coisas no mesmo tempo. Ou seja, optar pelo uso não crítico da técnica, eliminando-se o refletir e acompanhar a evolução da aplicação desta técnica. Por exemplo: na educação, em uma disciplina ministrada por um professor, o uso de um vídeo sem prévia seleção de qualidade e adequação ao tema, que tome todo o tempo da aula, sem dar referências que contextualizem o conteúdo, exime o professor do trabalho de conhecer, relacionar-se com cada aluno e interagir com ele. Pode-se recorrer a tecnologias como TV, satélite (como no Projeto TV Escola), microfones, canhão multimídia e deixar o processo acontecer sozinho. O aluno continuará tão afastado da natureza como antes de iniciar o processo. Porém, existe a possibilidade de se decidir por outra opção, interagindo e atuando junto ao recurso técnico, enriquecendo-o com a criatividade própria do pensamento e posterior expressão deste.

Outro exemplo: a pesca exercida no litoral paranaense utilizando redes de arrastão acopladas a barcos, resultado de tecnologias simples que foram se aperfeiçoando no sentido de eficiência na coleta de peixes. Mas analisando por outro ponto de vista, o aperfeiçoamento não ocorreu no sentido de seleção de indivíduos quanto ao tamanho e idade, e até mesmo das espécies desejadas e comercialmente mais indicadas, de modo que no final do processo são aproveitadas quantidades mínimas proporcionalmente à quantidade de seres vivos vertebrados e macro-invertebrados que morrem ou são lesionados no

arrasto. Também estão em semelhante situação, animais em época de reprodução, quando podem multiplicar-se efeitos deletérios sobre as espécies consideradas. Se a tecnologia não possui em si mesma o discernimento de quando, como e quanto se utilizar, exercer este papel cabe ao seu criador, a criatura humana.

Um exemplo bem próximo ao cotidiano da espécie humana é o amplo uso cada vez mais aperfeiçoado de “3 pós” brancos, aos quais é possível acrescentar pelo menos mais um, perfazendo 4: sal, açúcar, amido e já há algum tempo atrás, a cocaína. Até se chegar ao estado em que são oferecidos ao comércio e manipulação industrial ou caseira atual, muitas tecnologias foram desenvolvidas, para extração, moagem, purificação, diluição, dissolução... No entanto, o uso destes produtos, por exemplo açúcar, farinha e cocaína *in natura* não chegaria a causar superdosagem desde que, em termos de volume, não seria possível a ingestão de suficientes quantidades cuja concentração se tornasse tão alta a ponto de causar desequilíbrio na homeostase orgânica. Para indivíduos geneticamente portadores de diabetes, esta tecnologia não trouxe benefícios. O mesmo pode ser aplicado aos casos de obesidade familiar, ou hipertensão no caso do sal. Unem-se aí as redes de fatos que concorrem para um determinado efeito: a tendência genética ao desencadeamento do diabetes, mais alimentação com alta concentração de carboidratos (açúcar e amido). Quando o índio peruano masca a folha de coca, *Erythroxylum coca*, para acomodar-se ao fator abiótico baixa oxigenação em grandes altitudes, a concentração do princípio ativo da coca é baixa e estando o princípio ativo misturado a grande quantidade de celulose (fibras). Por outro lado, procedendo-se à extração, purificação e outros processos, a concentração aumenta consideravelmente tendo efeitos potencializados.

Porém hoje, somos dependentes do sal extraído das salinas, da farinha dos moinhos, do açúcar das usinas e também... dos medicamentos e das dietas... Ao mesmo tempo instala-se gradativamente e de maneira imperceptível o distanciamento do ser humano das fontes que originam estes alimentos de modo que jovens desconhecem as figuras de trigais, canaviais e salinas a não ser que sejam componentes de seu entorno.

3.3 Os riscos do distanciamento da natureza

Observa-se o gradual distanciamento do ser humano com a natureza o que pode ser constatado em estudo detalhado na pintura através dos tempos. A figura humana retratada dentro de campos floridos, árvores frondosas e paisagens abertas foi se fechando em paredes cobertas por cimentos, em espaços fechados. Isto como se a espécie humana pudesse encapsular-se em imensa redoma invulnerável e independente, sugando recursos de fora, do ambiente. De tal modo isto vem ocorrendo que o contato direto e concreto com formas naturais não manipuladas chega a não acontecer com muitos segmentos da população. Ao analisar o dia de um habitante de uma grande cidade em que, desde a alimentação, higiene, passando pelo transporte, local de trabalho, atividades de lazer (TV, cinema, música) perpassando pela energia gasta para o funcionamento destas atividades e locais, tudo chega ao indivíduo não por suas próprias mãos, mas através de uma intrincada rede de transmissão. O contato direto com a natureza não ocorre ou ocorre em muito pequenas proporções, talvez apenas nos finais de semana. A perda deste legítimo encontro com formas de vida e contato físico, de real proximidade entre átomos de formas de vida e átomos de seres humanos dilui a relação, que acaba por se perder nos infindáveis estímulos da vida cotidiana. Esta vida cotidiana determinada e preenchida por artefatos da tecnologia, criação do próprio indivíduo humano. De modo que a espécie humana vem se isolando dentro desta redoma onde as trocas são feitas entre si (indivíduos da mesma espécie) e assim se perde o enriquecimento da troca com a essência de vida de outras formas que não a do *Homo sapiens*. O fenômeno vida não está sob controle, emergindo aleatoriamente com manifestações infinitamente diversas e não controláveis no todo do planeta. Ignorar este fato ou isolar-se desta realidade pode levar ao sentimento de auto-suficiência e além disto à não conscientização da existência de um todo maior, que é a biosfera. No plano individual, não tendo sido ativados os caminhos do esquema de Richard (FIALHO, 1999) que ligaram vivência de uma situação e sua representação

mental torna-se difícil retomar e vivenciá-los conscientemente. Daí a importância de, na história pedagógica do indivíduo estes caminhos terem sido percorridos para que o cérebro a eles retorne. O registro na memória de longo termo destas informações é importante para que sejam retomadas e então, o respeito e compromisso com o meio ambiente e todas as formas de vida se estabeleçam.

3.4 Aprendendo com a natureza

A relação tecnologia/natureza é no mínimo bipolar quando se constata que a tecnologia busca idéias e padrões de funcionamento na natureza e, num processo de volta (“feedback”), as criações da tecnologia agem sobre a mesma natureza (por exemplo, efluentes agressivos ao meio, medicamentos com efeitos colaterais restritivos ao seu uso). Desde os primórdios de nossos ancestrais primatas já denominados *Homo*, a observação das formas e funcionamento da natureza e dos seres vivos norteava o desenvolvimento de técnicas como as que originaram barcos (formas hidrodinâmicas dos peixes), aviões (formas aerodinâmicas das aves), hélices de helicópteros (asas de libélulas, frutos e sementes alados). Isto ocorre até os dias de hoje, quando a indústria automobilística inspira-se em uma planta comum na floresta pluvial brasileira (Hiléia Amazônica), a *Nelumbo nucifera*, o lótus, que é capaz de livrar suas folhas de todo tipo de sujeira usando somente água, para desenvolver uma folha metálica repelente de sujeira para os projetos de futuros carros. No caso citado, esta planta está sendo o modelo para o desenvolvimento de tintas auto-limpantes. Este exemplo mostra como engenheiros podem aprender com a natureza e que quando biologia e tecnologia andam juntas o resultado pode ser muito eficaz (VOLKSWAGEN, 1999, p. 92).

3.5 Dependência ou simbiose entre sociedade humana e tecnologia?

“No bifocals or trifocals needed here
Never closing
Never sleeping
Never requiring prosthetics like Oliver People glasses an eye
electronic without myopia or detached retinas
Or glaucoma or hardened lenses
Finally liberated from cosmetology
Of eyelashes and eyebrows
the glint chip eye opens to a 3D world
of artificial life, animated memory, and digital optics
Maybe it needs some artificial tears.”¹
Arthur Kroker (apud LEMOS, 1999, p. 9)

A sociedade humana tem se tornado cada vez mais dependente da tecnologia que criou e vem criando para obter conforto, segurança, longevidade, saúde... Imaginar uma pessoa míope, sem o recurso das lentes em um ecossistema de cerrado leva-nos a supor que a onça não teria muitos obstáculos para obter seu jantar. O mesmo raciocínio encaminha reflexões sobre nosso sistema de alimentação: a descoberta do fogo e de como utilizá-lo permitiu o amolecimento do grão, a mó e posteriores aperfeiçoamentos dos moinhos possibilitaram a obtenção de farinhas e pós. Máquinas moedoras eficientes e liquidificadores facilitam e, por vezes, dispensam o trabalho antes feito por dentes necessariamente fortes frente a uma alimentação rústica e mais próxima de seu estado natural. Com as novas tecnologias aplicadas à alimentação, os dentes foram menos exigidos e os indivíduos cujos dentes nasceram fracos, (fato este geneticamente determinado) são favorecidos e sobrevivem. Seguindo o raciocínio proposto de Darwin estes indivíduos não são os mais aptos nestas circunstâncias, mas tornaram-se aptos por um aparato técnico externo ao seu organismo. Variedades diversas de animais sempre existiram e entre estas, as que possuíam dentes fracos ou não os possuíam, ou ainda, aqueles que não substituíam a dentição de leite pela segunda dentição permanente e mais forte. Permanecendo estas nas populações, ocorre então a miscigenação de modo que hoje convivem

indivíduos com tipos variados de dentições, fortes, fracas, com substituição da dentição de leite ou não, mas certamente não temos a possibilidade de comer grãos in natura e raízes não cozidas (com exceções) ou não transformadas em papas, pós, mingaus, purês, sopas, suflês, cremes, sorvetes... Aliado a este fato, o conforto do uso imediato de uma farinha já pronta para uso que elimina vários passos anteriores de preparo, diminuindo o tempo e trabalho despendidos. Esta possibilidade vem de encontro à medida de tempo atual e referências a gastar tempo, perder tempo, tão parte do dia-a-dia da sociedade do segundo milênio... Mas aí caberia outra discussão...

Donna Haraway (LEMOS,1999, p. 16, p. 25) afirma que somos todos cyborgs e nos propõe o seguinte teste elaborado por A.Chislenko; respondendo sim ou não e, tendo respondido a maior parte das questões afirmativamente, você já é um cyborg:

- “Are you dependent on technology to the extent that you could not survive without it?
 - Would you reject a lifestyle free of any technology even you could endure it?
 - Would you feel embarrassed and ‘dehumanized’ if somebody removed your artificial covers (clothing) and exposed your natural biological body in public?
 - Do you consider your bank deposits a more important personal resource storage system than your fat deposits?
 - Do you receive most of your knowledge about the world through artificial symbolic language, rather than natural sensory experience?
 - Do you identify yourself and judge other people more by possessions, ability to manipulate tools and positions in the technological and social systems than primary biological features?
 - Do you spend more time thinking about – and discussing – your external ‘possessions’and ‘accessories’ than your internal parts? ”
- A. Chislenko (apud LEMOS, 1996, p. 25)

Assim, a diversificação impulsionada pela tecnologia mostra-se hoje na humanidade dentro de realidades de busca de profissionais da saúde, da mecatrônica, da informática, e outros, enfim, os especialistas evidenciados por Postman (POSTMAN,1994) para tratar e restaurar e depois manter a dentição conforme necessidades fisiológicas e estéticas. Resumindo, realidades de busca de tecnologias que facilitem ou substituam o uso da ferramenta natural,

os dentes. Somos dependentes de motores rotativos, de pás associadas que moem, cortam, trituram e amassam. Nosso trabalho depende da eficiência do transporte público e particular, pessoas com necessidades especiais dependem de aparelhos auditivos ou mecânicos para agir e participar da vida em sociedade. É a tecnologia mexendo na biodiversidade original, ou como nos fala André Lemos, a artificialização do corpo (LEMOS, 1999, p. 14).

A própria mola mestra do processo, a energia, desde sua obtenção ao uso que ainda não tem solução satisfatória os problemas da emissão de gases pelos veículos em movimento ou pelas fábricas durante o processo de produção. O transporte hoje é ponto crítico do funcionamento da sociedade quando distâncias físicas devem ser vencidas da casa ao trabalho, da empresa onde se trabalha aos fornecedores, de país a país nas exportações e importações. Na era da realidade virtual e da não necessidade de transporte de átomos ao se estabelecer a comunicação pela rede internacional da informática não somos totalmente independentes dos espaços, distâncias e deslocamentos físicos. Dependemos da tecnologia de automóveis, veículos de transporte de carga rodoviária, ferroviária, aérea e de navios cargueiros. E, por conseguinte, da energia que os move. Centrada em todos os pontos do cotidiano, a questão da energia nos remete ao desafio de sua geração. Tecnologias sofisticadas são objeto de pesquisa e desenvolvimento ao mesmo tempo em que geram resíduos e riscos ambientais, e conseqüentemente riscos à biodiversidade da região onde estiverem. São bem conhecidos os efeitos intensos, e amplos em termos de extensão geográfica, da instalação de usinas hidroelétricas. Pequenas redes de vida e de integração ambiente/espécies são afetadas, desfeitas e até dizimadas rompendo elos de uma grande rede que se entrelaça e é de grande complexidade. Por outro lado, faz-se presente o desarranjo, e muitas vezes caos, da falta de energia elétrica em situações corriqueiras de simples atrapalho como: falta de energia elétrica na véspera de seminários ou congressos quando se prepara o material, no fazer o café da manhã ou abrir o portão eletrônico de casa para levar os filhos à escola ou sair para um compromisso com hora marcada, na impossibilidade de comunicação com o mundo ao não conseguirmos conexão com o sinal de TV, ou

impossibilidade de responder ao hábito diário de conectar-se ao Netscape ou Explorer e acessar “sites”, pessoas e instituições. Ou estendem-se a situações de gravidade e extensão ampla, como em metrô, bancos, indústrias e hospitais (que previnem situações deste tipo instalando grupos geradores próprios, o que reforça a idéia de dependência produção/tecnologia, saúde/tecnologia). São pequenas grandes coisas das quais dependemos diariamente em nosso *modus vivendi*. A dificuldade de comunicação torna os indivíduos inoperantes no atual sistema sócio-cultural de trabalho, escola, família desestabilizando-os. Quando tudo funciona como o esperado e o costume, não nos apercebemos desta intrincada relação com a técnica, mas quando ocorre a pane da tecnologia, rapidamente nos conscientizamos do quanto dependemos dela.

A tecnologia de processos que servem à melhoria de condições de vida é a mesma que, nestes processos, ainda não resolveu a emissão de resíduos líquidos como óleos dos sistemas de refrigeração, solventes decorrentes do processamento de pigmentos das tintas, e conseqüentes resíduos sólidos (lodos) que são um problema para o solo: onde dispor, possibilidade de contaminação do lençol freático, contaminação do próprio solo, espaço físico para armazenar resíduos que não possam ser reaproveitados ou voltar ao ambiente e... custos decorrentes disto tudo. O custo em si só já é uma questão de complexa abrangência ambiental e social pois acaba por estender-se ao consumidor final, ao número de empregos oferecidos, aos impostos pagos pela indústria, além de custos indiretos nem sempre contabilizáveis, decorrentes de danos à saúde de trabalhadores diretos ou até mesmo à saúde da população decorrentes da falta de pesquisas.

Toda dependência corre junto com riscos dela decorrentes. Há como voltar atrás e prescindir da tecnologia? O direcionamento da resposta à questão parece ser mais de focar a relação sociedade – tecnologia como uma relação íntima e definitivamente estabelecida como simbiose, como propõe Lemos “... um processo simbiótico entre o homem e a técnica” (LEMOS, 1999, p. 22). Segue então o passo de analisar o como agir.

Partindo da noção de que risco é algo de que se tem consciência prévia da possibilidade de ocorrência do que se prenuncia face às escolhas feitas, portanto, que se pode trabalhar com esta noção, é a possibilidade de caminhar junto com a tecnologia e diversidade. Como? Planejando ações que minimizem impactos de modo que haja gerenciamento do risco e convivência harmoniosa da forma de vida humana e das outras formas de vida com a tecnologia. Pode-se aqui citar os RIMA cuja finalidade seria esta. Ficando respeitada a natureza e ritmos biológicos, pode haver este gerenciamento do risco de impacto biológico como stress, insatisfação e mesmo a falência do sistema biológico. No gerenciamento desta interação há que se levar em conta o ritmo da evolução biológica da espécie humana que tem cerca de 40 000 anos e o ritmo da evolução da tecnologia, principalmente desde a Revolução Industrial, que conta com 200 anos apenas e os conflitos gerados por conta disto. Como bem lembra Lévy, da entrada da sociedade humana em um ritmo novo, que não seria o ritmo da história, mas o ritmo da informática, que vai muito depressa, mesmo que não queira saber de onde vem e para onde nos leva, apenas ele é a velocidade (LÉVY, 1993).

3.6 Ética e a teia da vida: a tecnologia não prescinde a percepção e sensibilidade

A tecnologia vem alcançando as diversas áreas do conhecimento, e assim torna possível crescimento, mais conforto, mais rapidez e eficiência nas soluções de dificuldades. Porém, ao mesmo tempo, corre o risco de desumanizar e massificar. Como se constata, por exemplo, na medicina. A medicina vem sendo massificada de modo que os aspectos humanístico e ético da profissão ficam relegados a segundo plano e, por vezes, não são exercidos. Conforme Alcino Lázaro da Silva (*in* JORGE *et al*, 1995, p. 633), a ética em cirurgia prevê um técnico emoldurado pelo exercício humanístico dos procedimentos. O exercício profissional fundamenta-se em uma base científica (representada pelo estudo), pela vivência (as experiências), o adestramento (treinamento), dedicação (interesse), entusiasmo (amor), respeito pela vida

humana (ética, moral, deontologia) mais a observação e reflexão. Estes são os fundamentos para a pesquisa pessoal e desenvolvimento coletivo. Enfatiza a importância da percepção e sensibilidade que os sentidos do corpo humano permitem desenvolver e depois usar na vida diária. Afirma que há dois rumos no exercício profissional da medicina: o ser médico, ou ser o graduado escravo do exame complementar. O médico desenvolve seus sentidos orgânicos com carinho, atenção, sobriedade e amor: ouve, vê, pergunta, toca e cheira. Aprimora-se no examinar assim desenvolvendo seu sexto sentido e percebendo o interior do paciente em maior ou menor grau. O graduado em exames complementares distancia-se cada vez mais de uma pessoa que necessita, sobretudo, de aproximação. Ideal seria, que os dois tipos de profissionais se completassem trocando experiências nos devidos lugar e tempo. Porém a diferença é que para o primeiro é fácil desenvolver o uso pertinente do exame complementar e para o segundo é difícil desenvolver o humanismo.

O cientificismo e as tecnologias são facilmente incorporadas pelas atualizações em cursos, revistas e congressos. Porém atingir a humanização das atitudes é tarefa mais difícil, prolongada e árdua. E é tarefa que requer continuidade. A educação continuada se faz pelo exemplo, na convivência, pela leitura, religiosidade, reflexão em torno dos propósitos abraçados, cultivo de atividade artística e cultural e ainda, reciclagem constante de posturas humanísticas.

O sentido de rede na visão da ética de Isaac Jorge Filho e colaboradores

Conforme Ruy Ferreira Santos o estudo da língua remete à origem dos significados e clareia impasses de interpretação de significados (*in* JORGE *et al*, 1995, p. 35). Por exemplo, sugere no tratamento médico-paciente a substituição de “indivíduo” por “pessoa” na linguagem médica. Por que? Voltando ao significado de “indivíduo”: unidade indivisa de uma espécie qualquer, átomos de um conjunto genérico, animal, vegetal, mineral micro ou macrocósmico; qualquer ente ou coisa; e o significado de “pessoa”: entidade

psicofísica com transcendência espiritual única na sua identidade e com dignidade inequívoca. Cita ainda que, para São Tomás de Aquino, pessoa significa “o que é perfeitíssimo” (*in JORGE et al, 1995, p. 34*). O fazer histórico cartesiano e mecanicista divorciou expressamente corpo e alma, organismo material e espírito reduzindo o enfoque científico da medicina a termos mecanicistas e puramente físico-biológicos. Ocorreu então a fragmentação do paciente. Sugere que as relações sejam de relações de ajuda com vínculo interpessoal e aponta o fato da medicina ocidental contemporânea ter esquecido a bipolaridade da relação médico-paciente. Salaria ainda que a medicina se mostra excessivamente burocrática, tecnológica e instrumentalizada, desconsiderando as pessoas como entidade psicofísica com transcendência espiritual única, as quais ficam coisificadas num encontro (ou desencontro) que deveria ser entre sujeitos e não entre objetos. É preciso re-humanizar as relações, revalorizando a pessoa, o corpo, a mente, dores, emoções, e história de vida. E conclui afirmando que isto é ciência (*in JORGE et al, 1995, p. 35*).

A massificação burocrática reforça a diluição de responsabilidades paralelamente à perda de identidade e negação ou esquecimento de valores pessoais. Tratar setorialmente o ser humano possibilita perder a grande visão angular, que integra o orgânico, o psíquico e o contexto sócio-ambiental.

Depreende-se das posições dos profissionais da medicina aqui pesquisados que é fundamental trabalhar dentro de certas normas e padrões éticos. Pode-se tomar como alento as palavras de Leriche “Sem nossa extraordinária capacidade de restaurar o equilíbrio morreríamos sem ter vivido” (*in JORGE et al, 1995, p.XIII*) e realmente trabalhar a conscientização da necessidade de restaurar o equilíbrio com a biodiversidade e viver uma vida plena.

É importante perceber e estabelecer condições adequadas da convivência sócio-técnica da espécie humana na Biosfera onde a interação sociedade humana (onde sociedade refere-se ao significado biológico, desde que há outras sociedades como a das abelhas, cupins, formigas) e natureza é mediada pela tecnologia. É possível constatar que ao mesmo tempo em que

são perdidas algumas capacidades são adquiridas outras, que continuam o processo evidenciando a flexibilidade daquilo que é vivo.

4 NOVAS PROPOSTAS NA RELAÇÃO SER HUMANO E BIOSFERA : ECOLOGIA PROFUNDA - ECOPSICOLOGIA – ECOSOFIA – ECOPELAGOGIA

Parece estar no inconsciente coletivo da espécie humana a angústia da problematização ambiental, a angústia do não relacionamento saudável entre as espécies, da pequena aldeia global que navega como um grão de areia num cosmos infinito para nosso entendimento de espaço físico, à qual chamamos biosfera. Modificar o ser humano, transformar suas atitudes, passa pela percepção que o ser humano tem de si mesmo, do ambiente e de quem coabita com ele, ou seja, passa por sua cognição. Entender os processos que levaram a espécie mais complexa em termos de estrutura e fisiologia a afastar-se de seus pares (as outras espécies), partindo da premissa de que importantes todos são, desde que inter-relacionados em uma intrincada e dinâmica rede de vida, onde todos os nós são importantes, todos os elos têm ação, todas as ações tem repercussão, é o desafio deste trabalho, que reconhece a tarefa como grande demais para aqui esgotar-se ou solucionar-se.

4.1 Ecologia profunda

Buscando respaldo em cientistas como Fritjof Capra, Theodore Roszak, Félix Guatari, surge um novo paradigma, a ecologia profunda, que busca a compreensão científica da vida em uma nova percepção da realidade. Esta percepção remete à constatação de que os problemas atuais referidos no parágrafo anterior são sistêmicos, ou seja, interligados e interdependentes. E esta é uma visão que vislumbra as perspectivas futuras com sustentabilidade desde que os seres vivos atuais não são a finalidade última da Biosfera, cabendo citar Lester Brown, do World Watch Institute (*in Roszak, T. et al, 1995*): “Uma sociedade sustentável é a que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”. A biosfera diz respeito a todos, inclusive às gerações futuras de quaisquer formas de vida.

O novo paradigma envolve uma visão holística (visão do todo), atualmente melhor definida como sistêmica, onde se estabelece a natureza das relações entre as partes, colocando-as dentro de um contexto (o todo, contextualizado). Pode-se usar o termo visão ecológica, a despeito do desgaste do termo, que aqui é necessário diferenciar de visão ecológica profunda pela qual se reconhece a interdependência de todos os fenômenos, enquanto indivíduos ou sociedades desde que todos os seres vivos estão interconectados nos processos naturais e são dependentes deles. É fundamental que a espécie humana se reconheça parte desta rede de interconexões para que se engaje na dinâmica desta rede, sob pena de, por desconhecimento ou não percepção desfaça vínculos e comprometa a viabilidade de todo o mega-ecossistema biosfera, dada à força que esta espécie (humana) desenvolveu em suas capacidades. A escola filosófica que sustenta a ecologia profunda (Deep Ecology) foi fundada por Arne Naess (filósofo norueguês), no início dos anos 70. Porque um novo termo para ecologia? Para diferenciar do termo ecologia rasa, cuja linha de ação é antropocêntrica, situando os seres humanos como à parte da natureza, dela usufruindo e controlando-a. Para Fritjof Capra a ecologia profunda trabalha na ótica de que o mundo é uma rede de fenômenos interligados, interdependentes, intercooperativos, havendo um valor intrínseco em cada ser vivo e em todos os seres vivos, fazendo parte desta rede, os seres humanos. O indivíduo tem a sensação de pertinência, de conexão com o cosmos como um todo. Aprofundando o conceito, a percepção de ecologia profunda é uma percepção espiritual ou religiosa, e compartilha a filosofia das tradições espirituais como a dos místicos cristãos, dos budistas (CAPRA, 1996). Aí podem ser acrescentados os índios americanos, os índios brasileiros, e outros.

A ecologia profunda supõe novos valores em detrimento do julgamento bem e mal, normal e anormal, valores que vão mais do auto-afirmativo para o campo integrativo. Seriam atitudes coerentes com a rede de vida passar do pensamento linear para não linear, reducionista para holístico, da expansão para a conservação, da competição para a cooperação, da quantidade para a qualidade, da dominação para a parceria. Numa análise da sociedade em que

o ser humano vive, ainda predominam valores que favorecem o antropocentrismo, até mesmo sustentado por um modelo patriarcal de sociedade humana. Em sua essência, a ecologia profunda reconhece o valor inerente à qualquer forma de vida e está alicerçada em valores ecocêntricos. A natureza e o eu são um só, não há espaço para a fragmentação. O pensamento sistêmico que orienta a ecologia profunda é contextual, colocando os fatos, seres ou processos no contexto de um todo mais amplo.

Dentro desta linha de pensamento, a posição de cientistas e da tecnologia não está afastada de valores, de modo que cientistas são responsáveis por suas pesquisas (Pollack 1997, p. 167). A percepção ecológica do mundo e o comportamento correspondente é uma conexão psicológica e aqui cabe a manifestação de vários autores de acordo com este ponto de vista como o filósofo Warwick Fox (ecologia transpessoal), a ecologista profunda Joana Macy (o reverdecimento do eu), o filósofo cultural Theodore Roszak (ecopsicologia), (ROSZAK, 1995).

Joanna Macy acredita que as pessoas podem ser fortalecidas para atuarem como agentes de paz e justiça e salienta o poder, o tamanho e a beleza do coração humano. Propõe então cinco princípios de fortalecimento pesquisados em workshops onde se trabalhava “a ecologia em profundidade” dos quais foi mentora e mediadora:

1. Os sentimentos de dor em prol do mundo são naturais e saudáveis: as reações de angústia são normais e são a medida da “humanidade” das pessoas, o não sentir seria um sinal de atrofia mas é acadêmica pois não há quem seja imune a esta dor.

2. A dor só é mórbida se for negada: o reprimir o sentimento de desesperança leva as pessoas a se voltar contra outros membros da sociedade ou contra si próprios através de suicídio ou abuso de drogas. A desesperança, como qualquer emoção, é dinâmica e uma vez experimentada flui. O recusar-se a reconhecê-la e senti-la dificulta o processo de análise e busca de solução.

3. Não bastam as informações, é preciso processá-las nos níveis psicológico e emocional para se obter respostas no nível cognitivo.

4. Desbloquear os sentimentos reprimidos abre caminho para a catarse, através do qual o sistema cognitivo se apropria dos elementos da experiência e ao integrá-los, ganha outra dimensão, de controle e liberdade.

5. Desbloqueando a dor o indivíduo se reconecta à teia da vida, indo além da simples catarse. O indivíduo percebe que pode caminhar em outra direção, descobrindo um novo tipo de poder, novas perspectivas e daí a ação.

Macy afirma que os processos de crescimento e de transformação nunca estão livres da dor e exigem deixar de lado tanto as maneiras obsoletas de ser como também velhas suposições e defesas. O sistema em que vivemos ensina, adapta e evolui, de modo que ocorre uma auto-organização do sistema ou uma “desintegração positiva” conforme o psiquiatra Kazimierz Dabrowski. E, para sobreviver, o sistema muda. Macy referencia que ciência e religião confirmam estas observações.

Refere-se ao conceito de teia quando afirma que o que permite preocupar-se com o mundo é a interconexão do indivíduo com a vida e outros seres vivos e ainda, que as vidas individuais se estendem além dos corpos estabelecendo uma interdependência radical com o resto do mundo, uma interconexão de energia, de matéria e informações. Afirma que correntes de matéria e de energia criam corpos físicos e correntes de informações criam mentes. Atribui a fragmentação atualmente observada entre indivíduo e seu contexto (ambiente físico, químico e vivo) às separações entre mente e matéria, entre órgãos do corpo, entre indivíduos e seus ecossistemas, ou seja à abordagem mecanicista do mundo. Para resgatar a unidade, sugere que o todo é um sistema dinâmico portanto devendo ser olhados os processos ao invés das substâncias, o todo ao invés das partes. Invoca Ludwig Bertalanffy que chamou esta teoria de “uma maneira de ver”, Macy acrescenta que muitos pensadores a reconhecem como a maior revolução cognitiva de nosso tempo e a de maior alcance.

Toca também no conceito de poder onde parte considerável da espécie humana se socializou, um conceito originado de uma forma fragmentada de ver o mundo e que se confundiu com dominação, com o ser competitivo em detrimento de outrem. Esta forma de poder na perspectiva dos sistemas é

inexata e disfuncional. Na perspectiva dos sistemas poder é a habilidade de efetuar mudança, sendo que os cientistas de sistemas chamam de sinergia a noção de “poder com” e não “poder sobre”. O “poder sobre” é disfuncional para ampliar um sistema porque inibe a diversidade e a reação; obstrui a auto-organização sistêmica, fomenta a uniformidade e a entropia. Além disto, seu custo é pesado para o indivíduo e para o sistema maior. Os sistemas de vida evoluem com flexibilidade e inteligência não se fechando em muros de defesa, mas se abrindo para as correntes de matéria, energia e informação, integrando-se e diferenciando-se. O “poder com” se traduz como vulnerabilidade, abertura e preparo para a mudança, sendo a direção da evolução. Como cita a cientista, “Na medida em que as formas de vida evoluem em inteligência perdem suas armaduras e alcançam o exterior em uma interação ainda maior com o ambiente. Desenvolvem protuberâncias – ouvidos, narizes, globos oculares, lábios, línguas e pontas dos dedos – sensíveis e vulneráveis, melhores para sentirem e reagirem, e melhores para se conectarem na teia e criá-la mais adiante”. Sugere o exercício do poder como processo que é experienciado quando envolve os indivíduos de uma sociedade em interações que produzem valores. Acontece por causa do ser humano (como um verbo), e é reconhecido pela extensão com que promove a participação coletiva na vida. O exercício do poder como processo exige o desmascarar e rejeitar os exercícios de força que impedem a participação na vida (ex: privar alguém de seus direitos é um exercício de força). É preciso um coração sem fronteiras, que acredita existir na espécie humana em virtude de ser um sistema aberto, para que sentindo as dores dos outros, encontrem-se forças nas forças destes outros sustentando os suprimentos individuais de coragem, compromisso e resistência.

Macy conclui afirmando que cada elo da teia pode ser o catalisador, o ponto de purificação através do qual novas formas de comportamento podem se disseminar. A diversidade de cada elo da rede intercria, faz e refaz as ligações e com a atuação do sistema cognitivo a teia está se tornando consciente (apud ROSZAK et al, 1995).

4.2 Ecopsicologia

Remontando aos idos da Idade da Pedra, a psicologia usada então vinha dos mais velhos curandeiros do mundo chamados de “witch doctors” (mágico de povo primitivo) que trabalhavam dentro do contexto da reciprocidade ambiental. Há que se admitir a distância de verdades individuais incorporadas pelo mundo industrial das verdades incorporadas por naturalistas, biólogos, ecopsicologistas e pessoas ligadas á natureza. Talvez a mais íntima ligação da espécie humana com o mundo físico, químico e biológico do qual surgimos se expresse nas palavras apropriadas um astrônomo: “Hidrogênio é uma luz, gás sem odor que, dado tempo suficiente, se traduz em gente” (apud ROSZAK et al, 1995) e resgatar esta íntima ligação está nesta busca desta nova maneira de encaminhar a psicologia.

A ecopsicologia é um esforço para salvar o mais último resíduo entre o ego e o mundo sobre ele, como a matéria prima de um princípio de nova realidade.

Hipócrates, cerca de 500AC afirmava em seu tratado Ares, Águas e Lugares que para compreender os distúrbios de qualquer sujeito, devemos estudar cuidadosamente o ambiente deste distúrbio: o tipo da água, os ventos, a umidade, as temperaturas, a comida, as plantas, as horas do dia, as estações do ano. O tratamento do interior requer a atenção ao exterior, ou como um curandeiro escreveu: “A maior parte da alma está fora do corpo”.

Quem tem trabalhado com a Ecopsicologia

Para o prof John E. Mack professor de psiquiatria do hospital de Massachusetts inventar uma psicologia que compreenda a relação da espécie humana com a Terra é muito mais do que um projeto terapêutico ou intelectual, mas envolve um compromisso político. Deve envolver formas de trabalhar os indivíduos que tragam pensamentos e sentimentos diretos ou encobertos em relação ao ambiente que capacitem iniciativas construtivistas. Propõe um psicologia relacional com a Terra, que seja compreensiva, holística, sistêmica,

transmitindo totalidade, conexão, inter-relacionamento e complexidade, e que esclareça o porquê da necessidade de criar instituições destrutivas em relação à Terra. Esta psicologia relacional com a Terra incluiria a ligação entre os povos e outras criaturas em todo o planeta e com a Terra como uma entidade viva. Esta psicologia do ambiente iria além da relação, aprofundando até a conexão da espécie humana com a Terra como uma relação sagrada. Mack dá ao sagrado um sentido mais drástico e profundo do que simplesmente a percepção de ameaça a sobrevivência seria. Refere-se à cultura ocidental que tem rejeitado a linguagem do sagrado, do divino, da animação da natureza. E deste modo a psicologia atual é predominantemente a psicologia dos mecanismos, de partes, e de relacionamentos lineares. Aponta as instituições sociais como expressões da psique humana e aí entra o papel da escola como instituição social a se engajar no processo. Propõe a ação interdisciplinar de profissionais comprometidos com a mudança social.

Desenvolver sensibilidade ecológica que é um fluxo contínuo de todos os modos variantes de percepção, inclusive a receptividade dos ensinamentos do mundo não humano.

Psicólogos da Gestalt reconhecem que o todo apresenta qualidades que suas partes isoladas não exibem, sendo aspectos-chave da percepção. A noção de padrão faz parte do entendimento da teoria Gestalt. Esta foi uma escola que contribuiu para o estudo da aprendizagem e natureza das associações. Conforme William Cahalan, psicólogo que adota esta linha, a terapia gestáltica é inerentemente ecológica em sua teoria da personalidade, visão de mundo e metodologia, o que a contrasta com as outras escolas de psicoterapia. A pessoa é vista como mergulhada no mundo e este mundo é visto como um organismo vivo. William Cahalan costuma, em sua metodologia, trazer os processos de respiração para o nível consciente, trabalhando inspiração e expiração, de onde vem e para onde vão os gases que participam do processo. Os seres vivos envolvidos, o sol como fonte de energia, o papel do alimento, do coração e as emoções que tudo isto pode fazer sentir. Salaria que os indivíduos são emocionalmente nutridos pela natureza, na sua infância e depois dela, que há uma empatia básica e conexão com ela, não interessa o

quanto o adulto está afastado da natureza, interiormente ele busca este resgate. Sugere que esta volta pode ser conseguida cultivando alimentos, trabalhando o solo, e conseguindo um engajamento empático, sensual e ampliado com o mundo. Isto seria cultivar o sentido íntimo da pertinência, a necessidade de crescer e amadurecer, de deixar sementes a uma comunidade mais ampla. Há neste interagir, um equilibrado dar e receber dentro da vida humana e não humana que se desenvolveu por milênios no modo de vida centrado em vilas e caça. Retirar valores destas culturas é recomendável desde que a atual sociedade industrial produz continuamente o isolamento. Cahalan cita que “viemos da Terra e a ela voltaremos”. Como outros cientistas pesquisados, Cahalan cita a palavra re-ligar, justificando que todas as pessoas tem o desejo de religar-se com alguma coisa maior que a própria espécie e suas criações, no sentido de re-conexão. Aqui cabe o sentido de religião que, etimologicamente, também tem este sentido. Sua experiência mostra que, nos indivíduos assim trabalhados, surge o senso de gratidão, de viver menos como consumidor e mais em equilíbrio com a natureza, que na realidade é seu real e verdadeiro eu.

Como cita Roszak (*in ROSZAK et al, 1995*), há outros olhos, não humanos espreitando e esperando que a espécie humana perceba os erros de seus hábitos. A ecopsicologia pretende ir além dos limites da família e sociedade citadina trabalhada por psicólogos e psiquiatras voltados para a crise ambiental que profissionalmente podem fazer a ponte de ligação (re-ligar) entre ser humano e natureza, entendendo nesta natureza todas as formas de vida. Biólogos como Edward Wilson, zoólogo de Harvard que tem sido referenciado como autoridade em biodiversidade, portanto, um cientista que não trabalha profissionalmente com a ecopsicologia, tem atentado para possibilidade da biofilia, ou seja, associação inata que os seres humanos têm com os outros seres vivos, vendo aí uma importante força de trabalho a favor da defesa da biodiversidade do planeta. Do ponto de vista da psicologia, medo e amor á natureza são emoções podendo ser traduzidos por respeito, preocupação ou reverência e podem ser canais de reconstrução dos vínculos com a natureza. A ecopsicologia é o nome dado a esta síntese de psicologia

(psicoterapêutico e psiquiátrico) e ecologia, buscando a sanidade mental. Não se limita ao mecanismo intrapsíquico, mas olha a psique ligada à terra, olha as transações que a espécie humana tem com o ambiente natural usando-o ou “abusando-o”. Preocupa-se com as fundações da natureza humana e seu comportamento.

Em 1990, em Harvard aconteceu uma conferência intitulada “Psicologia como se toda a Terra se importasse”, quando Walter Christie, assistente chefe da psiquiatria no Centro Médico de Maine observou que “a ilusão de separação entre indivíduo e seu meio que criamos a fim de expressar as palavras “eu sou” é parte dos problemas do nosso mundo moderno...preservar a natureza é preservar a matriz através da qual podemos experimentar nossas almas e a alma do planeta Terra.”

O filósofo ambiental Paul Shepard citado por Roszak, e por Terrance O'Connor (*in ROSZAK et al, 1995*) refere-se ao mesmo ponto quando diz “...o individual com uma permeável fronteira...constantemente extraíndo e influenciando seus arredores, cuja pele e comportamento são zonas maleáveis contatando o mundo ao invés de excluí-lo. O pensamento ecológico registra uma espécie de visão através de fronteiras.” O'Connor refere-se a Paul Shepard como tendo constatado que os ambientalistas necessitassem de um senso mais aprofundado das dimensões psicológicas. E aí O'Connor sentiu a necessidade de expandir a terapia para além do indivíduo e da família, estabelecendo que as relações interpessoais não sustentáveis presenciadas hoje devem ser associadas às relações não sustentáveis que a espécie humana estabeleceu com seu planeta. Afirma que em ambos os casos, relações interpessoais e com o planeta, são aceitos e estabelecidos relacionamentos insignificantes em que o controle, a negação e o abuso são tolerados. Refere-se ao trabalho do psicólogo dentro de seus consultórios ajudam pais a criarem seus filhos, casais a encontrarem meios de aprofundar seus relacionamentos e divorciados a se orientarem na sua independência e que depois de certo tempo, pais e filhos poderão ser bem sucedidos, casais poderão ter melhorado o rumo de suas vidas, divorciados poderão estar satisfeitos com sua independência. Mas ainda haverá o lado de fora, separado

dos corpos vivos e neste lado de fora, o ar continuará a se tornar mais impuro, ecossistemas marinhos e de água doce continuarão sofrendo acidentes importantes, outras formas de vida estarão tão ou mais alijadas de integração...e a distância entre a espécie humana, sua casa e seus pares (os outros seres vivos) estará, na melhor das hipóteses, da mesma maneira. Na visão de O'Connor, chegou a hora de transcender o que somos e nos relacionarmos com a comunidade e o planeta, ou dizendo de outra maneira, chegou a hora de mudar o contexto. Finalmente, conclui sua explanação dizendo que é preciso tornar-se parte da solução, mais do que do problema, e faz um chamamento: "Médicos, curem-se".

James Hillmann (*in ROSZAK et al*, 1995), afirma que o sujeito humano está implicado no mundo mais amplo da natureza desde que é constituído na mesma natureza que o mundo. E o negar este fato traz conseqüências. Propõe questionamentos tais como: trabalhar sobre os próprios sentimentos não é mais subjetivo do que trabalhar a qualidade do ar da vizinhança. Exterminar ervas daninhas do gramado usando herbicidas pode ser tão repressivo quanto negar memórias de infância. Talvez os traumas sofridos individualmente percam a importância comparados aos abusos que ocorrem em volta ou que são cometidos pelos próprios indivíduos. Pode ser mais fácil descobrir em si mesmo uma vítima do que um perpetrador. Não seriam os distúrbios constatados nos consultórios da mesma natureza que os constatados em sociedade? Falta de aceitação e falta de compromisso com limites razoáveis, que levam à exploração irresponsável de outras espécies vivas, de recursos naturais, de consumismo exagerado.

James Hillmann alerta para a constatação de que a psicologia, tão dedicada ao despertar da consciência humana, precisa acordar a si mesma para uma das verdades humanas mais antigas: não podemos ser estudados ou curados separadamente do planeta. Os profissionais têm habilidades especializadas, mas nem mesmo um dentista pode confinar seu foco à boca. Observações cuidadosas leva além do observado, este sair da separação e confinamento de ações, novas idéias são cogitadas, ocorre a contextualização e o agir no todo. Voltando à ecopsicologia, a psique ecológica é a alma do

mundo pela qual a alma humana é atormentada e é nessa alma do mundo que a alma humana sempre teve seu lar.

A Ecopsicologia em prática é o tema do livro de Laura Sewall onde a autora defende a percepção como o melhor canal de comunicação com a natureza e trabalha a ferramenta da percepção ecológica. Laura Sewall é uma psicóloga de percepção e enfatiza a importância do desenvolvimento e uso dos cinco sentidos, as capacidades sensoriais fundamentais para se estabelecer a conexão entre ego e mundo. Aloca neste contexto a responsabilidade pelo enfraquecimento das sensações e neste enfraquecer, o ponto chave da crise ambiental. Refere-se à miopia coletiva já apontada por David Abram em "The Ecology of Magic" (*in ROSZAK et al, 1995*) como manifestação de entorpecimento psíquico, o qual seria, segundo Sewall, uma defesa psicológica contra a dor do mundo. Esta forma de defesa é mais uma negação, e nela a destruição da biosfera continua e forma-se um ciclo de causa e efeito que se repete. Analisando os adventos da agricultura e da industrialização, o paradigma judeu-cristão de bem e mal e o legado de uma interpretação cartesiana da realidade encontra-se novamente o buraco que acaba distanciando a espécie humana da natureza. A psicóloga refere-se a uma nova concepção de ego ecológico que sofre permeabilidades e fluência de limites numa consciência de interdependência em contraste com o ego maduro definido culturalmente, individualizado e com limites absolutos e intactos. Laura Sewall cita James Hillmann quando ele diz que a "alma almeja um re-acordar de prazer e beleza" e completa dizendo que o ser humano começa a se preocupar com o que vê e começa a amar o mundo material. Diz ainda, que o amor altera o comportamento, portanto a experiência sensorial e sensual pode ser fundamental à preservação da Terra. Como fazer? A psicóloga recomenda cinco práticas de percepção para conseguir um modo ecológico de ver:

1. aprender a assistir (estar atento dentro do domínio visual, que prepara para ver a beleza, aprender a observar textura, curvatura, forma, cor, que requer a participação consciente para haver a criação de significado).

2. aprender a perceber relação, contexto e interfaces (onde se aprende a ler os sinais, perceber o contexto e observar as relações entre os elementos de um ecossistema e acreditar na mensagem).

3. flexibilizar a percepção em desenvolvimento no espaço e tempo (desenvolver a capacidade de reconhecer padrões conhecidos em ambientes não familiares permitindo que uma imagem possa emergir, por exemplo, em Vila Velha no estado do Paraná, as pessoas associam imagens de taça, véu de noiva, e outras formas animais às rochas erodidas pelo vento; ou em relação a tempo, usar a força da imaginação para usar o tempo de vida de uma sequóia como unidade, que está distante da longevidade humana).

4. aprender a profundidade do tema (ver o ego da pessoa dentro da biosfera, dando ênfase a biocentricidade, o fazer parte do todo maior vida)

5. usar a imaginação intencionalmente (trabalhar a imagem visual mostra o poder de desenvolver a visão de mundo, a percepção, em última instância a realidade, e ainda prover a oportunidade de inventar a visão de mundo).

Laura Sewall dá particular importância às imagens dizendo que “servem como guia ou modelos para as decisões inconscientes, (decisões estas) que informam os desejos e prioridades previamente determinados e... então agimos adequadamente”. Salienta ainda a importância de criar imagens coloridas, vívidas, criativas, e emocionalmente provocativas que enriquecem e influenciam a experiência psicológica. Estas imagens podem, segundo a autora, guiar as escolhas inconscientes do dia-a-dia e servirão para criar o mundo em que se deseja viver.

4.3 Ecosofia

Ecosofia significa o saber a casa, saber sobre a casa, entendendo esta casa como o planeta Terra, e dentro dela, a biosfera. Uma premissa repetidamente citada nos lembra que é preciso conhecer para amar. Conhecer de certa forma é saber. E para um relacionamento saudável, harmonioso e adequado é necessário conhecer, saber, amar. Para o prof John E. Mack

professor de psiquiatria do hospital de Massachusetts, já citado anteriormente, a Terra é a casa da qual o sistema de vida depende para tudo e que afeta a espécie humana de forma pessoal e profunda, independentemente de quanto se tenta negar este fato.

Félix Guatari amplia a ação da ecologia, ordinariamente entendida apenas como a ecologia ambiental, e sugere uma recomposição das práticas sociais e individuais sob a ótica de três ecologias : a social, a mental (a subjetividade humana) e a ambiental, o que ele chama de ecosofia (GUATARI, 1999, p 8). Salaria que o que está em questão é a maneira de viver daqui em diante neste planeta, no contexto acelerado das mutações técnico-científicas e do considerável crescimento demográfico, fenômenos estes que ocasionam desequilíbrios e que por isto ameaçam a continuidade da vida na Terra. Refere-se à desigualdade entre os hemisférios Norte e Sul do planeta em termos de qualidade de vida nos sentidos estritos de fome, preconceitos (de cor, religião, raças, sexo) e na separação entre natureza e cultura gerando relações distorcidas e não adequadas à vida. Sugere que a ecosofia social deverá desenvolver práticas para reinventar maneiras de ser dentro do casal, da família, do trabalho, do contexto urbano. O desafio é reconstruir o como ser em grupo, tocando tanto na comunicação quanto na subjetividade humana. A ecosofia mental deverá reinventar a relação do sujeito com o corpo, com seu inconsciente, procurando a não uniformização que a mídia proporciona (como modas, manipulação de opiniões pela publicidade), cita inclusive a necessidade de se “desintoxicar do discurso sedativo que as televisões em particular destilam” (GUATARI, 1999), aproximando-se da maneira como o artista opera. Salaria a importância da apreensão no processo cognitivo e a complementaridade dos dois modos de apreensão: pelo conceito, e pelo afeto e percepto, colocando “na ordem do dia” o resgate da visão construtivista. Evidencia a interação entre temporalidades humanas e não humanas, citando os devires animais, vegetais, cósmicos, maquínicos e informáticos. Invoca paradigmas éticos e sublinha a responsabilidade “de todos aqueles que estão em posição de intervir nas instâncias psíquicas individuais e coletivas (através da educação, saúde, cultura, esporte, arte, mídia, moda, etc)”. Salaria,

inclusive, a necessidade de apreender o mundo através dos três vasos comunicantes, os três pontos de vista ecológicos. Analisa que Chernobyl e a AIDS revelaram os limites do poder técnico-científico da humanidade e os retrocessos que a natureza pode nos reservar. Saliencia, no entanto que não se trata de voltar aos antigos modos de vida mas reorientar os objetivos e métodos do conjunto no movimento social nas condições atuais.

Félix Guatari refere-se a uma lógica diferente, uma eco-lógica, que privilegie o operar a vida social cotidiana reconstruindo as relações humanas, num cultivar do dissenso e produção singular de existência contrapondo-se à homogeneização passível de controle e manipulação (pela mídia, governos, sistema capitalista, etc). Nesta lógica “o branco e o preto são indistintos, o belo coexiste com o feio, o dentro com o fora, o bom objeto com o mau...” (Guatari 1999). Sugere a ação efetiva da educação formal onde se aplicassem os princípios da escola Freinet: sistema cooperativo, reuniões de avaliação, jornal, liberdade para os alunos organizarem seus trabalhos individualmente ou em grupo, etc. Enfatiza a importância da questão ecosófica global que não se restringe a amantes da natureza ou profissionais especialistas em ecologia ambiental de modo que este “eco” significando “casa” remeta a maneiras íntimas de ser, ao corpo, ao meio ambiente, ou a grandes conjuntos contextuais relativos a etnia, à nação ou mesmo aos direitos gerais da humanidade. Guatari sublinha que não se trata de propor um modelo de sociedade pronto para usar mas tão somente de assumir o conjunto de componentes ecosóficos cujo objetivo é instaurar um novo sistema de valorização que não priorize a rentabilidade econômica mas a “rentabilidade” social, estética, os valores de desejo, etc. E conclui dizendo que os indivíduos devem se tornar a um só tempo mais solidários e mais diferentes.

4.4 Ecopedagogia: A Pedagogia da Terra

“Uma mutação da consciência se opera no momento em que sentimos realmente que nós somos a própria Terra, a Terra que caminha. Somos a Terra que pensa, que ama, que venera, que celebra. Ela não contém vida. Ela é

vida.” Assim Moacir Gadotti expressa o pensamento de Leonardo Boff a respeito da Terra, dos seres humanos que a habitam e da necessidade de reformar a consciência, por um processo pedagógico a que chama de ecopedagogia. É a pedagogia fundada em um novo paradigma, proposta por Francisco Gutierrez e Cruz Prado no livro *Ecopedagogia e Cidadania Planetária* (apud GADOTTI, 2000), onde se passa da concepção mecanicista para a visão holística e ecológica, passa-se da dimensão linear concebida pela ciência mecânica para a dimensão quântica e complexa da realidade. Esta nova dimensão considera o mundo do ponto de vista das relações e integrações e não a partir de entidades isoladas (GUTIERREZ E PRADO, 1999, p. 30). Aqui novamente aflora o conceito de rede que vem permeando este trabalho. Entre os inspiradores deste movimento da ecopedagogia está Paulo Freire que lutou pela volta ao ser humano completo, com cheiros, sabores, de vida completa, cheia de emoções e solidariedade. Entre os princípios da ecopedagogia, da pedagogia da Terra (GADOTTI, 1995, p. 175-176) estão: o planeta como única comunidade; a Terra como mãe, organismo vivo e em evolução; uma nova consciência que sabe o que é sustentável, apropriado, faz sentido para a nossa existência; uma pedagogia biófila (que promove a vida): envolver-se, comunicar-se, compartilhar, problematizar, relacionar-se, entusiasmar-se; uma concepção do conhecimento que admite só ser integral quando compartilhado; uma racionalidade intuitiva e comunicativa; afetiva, não instrumental; novas atitudes: reeducar o olhar, o coração e a cultura da sustentabilidade: ecoformação, ampliar nosso ponto de vista. Sugere passar da visão antropocêntrica para uma consciência planetária, ampliando os pontos de vista (gêneros, espécies, reinos, educação formal, informal e não formal). Diz ainda que:

“é urgente que os processos educativos sejam abrangentes e essenciais cuidando da ampliação da consciência humana, possibilitando a percepção profunda da nossa condição de guardiões da vida na Terra.” (GADOTTI, 2000, p. 178)

Percebe-se a congruência de idéias dos autores citados, mesmo atuando em diferentes áreas do saber, como: biologia, psicologia, filosofia,

pedagogia. A interdisciplinaridade da questão e a convergência de constatações de profissionais diferentes sugere que urge reeducar o olhar, resgatar a percepção interna e externa, assim como a sensibilidade, o exercera solidariedade e o aceitar limites respeitando os direitos de qualquer forma de vida.

5 METODOLOGIA

5.1 Considerações gerais

No aspecto da metodologia, tem-se a possibilidade de optar pela forma qualitativa ou quantitativa, e dependendo do tipo de pesquisa a ser feita e do próprio perfil do pesquisador será feita esta ou aquela escolha. Martins e Bicudo (MARTINS e BICUDO, 1989) explicam que, diferentemente da pesquisa quantitativa, a qualitativa busca uma compreensão particular daquilo que estuda; não se preocupa com generalizações, princípios e leis. O foco da sua atenção é centralizado no específico, no peculiar, buscando mais a compreensão do que a explicação dos fenômenos estudados. Esses autores comentam que indagações são feitas, no meio acadêmico, com relação a essa metodologia, como por exemplo: "Como o pesquisador pode descobrir as qualidades essenciais a serem estudadas?" Essa é uma questão constantemente formulada a quem faz pesquisa qualitativa. A resposta, segundo os autores, depende da intuitividade e da habilidade do pesquisador e a pergunta não é respondida a partir de padrões de procedimentos preestabelecidos como corretos para o desenvolvimento da pesquisa. Isso porque as técnicas e os recursos por ele usados podem ou não focalizar as características mais significativas do fenômeno; o pesquisador substitui as correlações estatísticas pelas descrições e as conexões causais objetivas pelas interpretações.

Sobre a questão do quantitativo ou qualitativo, Minayo e Sanches (MINAYO e SANCHES, 1993), pesquisadores que utilizam, respectivamente, metodologia qualitativa e quantitativa de pesquisa, pontuam que, do ponto de vista epistemológico, nenhuma das duas abordagens é mais científica do que a outra. E inclusive questionam de que adianta ao investigador utilizar instrumentos altamente sofisticados de mensuração quando estes não se adequam à compreensão de seus dados ou não respondem a perguntas fundamentais. Observam que uma pesquisa, por ser quantitativa, não se torna "objetiva" e "melhor" ainda que se prenda à manipulação sofisticada de

instrumentos de análise, caso deforme ou desconheça aspectos importantes dos fenômenos ou processos estudados. Advertem que, da mesma forma, uma abordagem qualitativa em si não garante a compreensão em profundidade. Contestam a tese de vários estudiosos que, do ponto de vista científico, colocam, em uma escala, a abordagem quantitativa como sendo a mais perfeita, classificando estudos qualitativos apenas como "subjetivismo, impressões ou, no máximo, atividades exploratórias." Comentam, ainda, que o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente e vice-versa. As aproximações quantitativas de pesquisa enfatizam a possibilidade de chegar a princípios explicativos e generalizar para grandes populações (HOLMAN, 1993).

Os métodos qualitativos produzem explicações contextuais para um pequeno número de casos, com uma ênfase no significado – mais que na frequência – do fenômeno. O foco é centralizado no específico, no peculiar, almejando sempre a compreensão do fenômeno estudado, geralmente ligado a crenças, motivações, sentimentos e pensamentos da população estudada (SHMERLING *et al*, 1993).

As técnicas qualitativas podem proporcionar uma oportunidade para as pessoas revelarem seus sentimentos (ou a complexidade e intensidade dos mesmos). Além disso, o modo como as pessoas falam sobre suas vidas é importante; a linguagem usada e as conexões realizadas revelam o mundo como é percebido pelas pessoas (SPENCER, 1993).

Para Holman (HOLMAN, 1993), a pesquisa qualitativa pode ser particularmente útil em situações em que variáveis relevantes e/ou seus efeitos não são aparentes ou quando o número de sujeitos e/ou dados obtidos são insuficientes para análise estatística. Acrescenta ainda que na pesquisa qualitativa, os sujeitos podem variar em tamanho (um indivíduo até grandes grupos) e o foco do estudo pode variar de uma ação particular de uma pessoa ou pequeno grupo para a função de uma complexa instituição. Os investigadores estão preocupados com as crenças, motivações e ações das pessoas, organizações e instituições.

Os métodos de investigação incluem entrevista (estruturadas, semi-estruturadas e abertas), observação (externa ou participante) e análise de material escrito. Cita como exemplos clássicos os estudos antropológicos sobre culturas, os estudos sociológicos de instituições e os estudos psicológicos de comportamentos.

Quando se tem como objeto de estudo o próprio ser humano, a relação de conhecimento se estabelece entre iguais, pois o objeto e o sujeito do conhecimento coincidem. Assim, o critério de cientificidade passa a ser a intersubjetividade, pois o conhecimento é construído pelo sujeito e pelo objeto em uma relação dialética, conforme Celeri (CELERI, 1997). Essa autora pontua que três são os aspectos que permitem caracterizar uma abordagem qualitativa. O primeiro é de caráter epistemológico, e se relaciona à visão de mundo implícita na pesquisa, isto é, o pesquisador que se propõe a realizar uma pesquisa qualitativa busca uma compreensão subjetiva da experiência humana. O segundo aspecto se relaciona ao tipo de dado que se objetiva coletar, isto é, dados ricos em descrições de pessoas, situações, acontecimentos, vivências. E o terceiro, relaciona-se ao método de análise, que na pesquisa qualitativa busca compreensão e significado e não evidências.

A presente pesquisa pode ser reconhecida como qualitativa, porque busca explicações contextuais com ênfase no significado, sendo seu foco centralizado no específico, procurando a compreensão do fenômeno estudado que está ligado a motivações, sentimentos e pensamentos da população estudada (UFSC, 2000).

Amostra

Para que os resultados obtidos através de observações, entrevistas, questionários, etc., sejam generalizáveis, estes devem ser aplicados a uma amostra representativa da população em estudo. A definição da população da amostra faz-se, por exemplo, com base nos tipos de diferentes necessidades e atividades realizadas por diferentes grupos de usuários representativos da população estudada. O tamanho e a representatividade da amostra

determinarão o grau de confiabilidade e de generalização dos resultados da investigação. A decisão de considerar toda a população para aplicar os questionários ou considerar uma amostra da população depende, exclusivamente, do tamanho da população estudada.

As amostras podem ser classificadas em probabilísticas e não-probabilísticas. Existem vários tipos de amostras probabilísticas, isto é, amostras em que os elementos são selecionados de tal maneira, que cada elemento da população tem a chance de ser escolhido como parte da amostra:

- *amostra aleatória*: todas as unidades da população tem uma chance igual e independente de serem selecionadas;
- *amostra estratificada*: envolve uma divisão a priori da população em grupos homogêneos (*strata*) de acordo com certas características conhecidas e a seleção de amostras separadas de cada grupo;
- *amostra sistemática*: selecionada através de sorteios com intervalos definidos, dos elementos (por exemplo., selecionar todos os múltiplos de cinco de uma lista de elementos);
- *amostra de grupo*: seleciona unidades de populações em grupos (clusters).

Amostra não probabilística, como o próprio nome indica, não se baseia em probabilidades, mas em julgamentos subjetivos do pesquisador. Por não serem representativas da população, por definição, não permitem generalizações.

Para Minayo (MINAYO, 1994), alguns cuidados devem ser tomados com o processo de amostragem, com o objetivo de refletir a totalidade em suas múltiplas dimensões:

- privilegiar os sujeitos que detêm as informações e experiências que o pesquisador deseja conhecer;
- considerar um número suficiente para a reincidência das informações;
- escolher um conjunto de informantes que possibilite a apreensão de semelhanças e diferenças.

Já, Celeri (CELERI, 1997) salienta que uma questão importante diz respeito à representatividade dos sujeitos escolhidos para a coleta de dados.

Na abordagem qualitativa o critério de representatividade não é numérico, pois sua preocupação não é com a generalização. A preocupação do pesquisador está no aprofundamento e na abrangência da compreensão do objeto de estudo.

Observações

As observações sistemáticas permitem avaliar o contexto social (espaço de trabalho, etc.) em seus aspectos funcionais, bioclimáticos, etc. e levantar o comportamento do usuário, em termos de movimentos e atividades. Normalmente, as observações oferecem validade para outras técnicas. A confrontação entre os dados obtidos a partir de observações com as declarações obtidas através das entrevistas é muito interessante pois pode evidenciar pontos críticos. Utilizam-se os seguintes modos de observação:

- observação aberta, utilizada no início de qualquer análise para se ter uma primeira idéia da situação. Exige um mínimo de planejamento preliminar. Pode fornecer questões a serem colocados aos usuários e também orientar na escolha de técnicas mais específicas;

- observação armada, é praticada com a ajuda de instrumentos - filmadora, gravador - permitindo ao pesquisador aumentar a precisão dos dados recolhidos, bem como prolongar a duração das observações. Em alguns casos permite inclusive eliminar a presença do observador;

- observação participante, praticada quando o pesquisador participa da situação que está analisando, colocando-se no lugar do usuário.

Questionários

Os questionários podem se apresentar de diferentes formas. Um teste psicológico, por exemplo, geralmente utiliza algum tipo de questionário. Todos

os cuidados que devem ser tomados ao preparar um teste psicológico devem ser observados para questionários, em geral.

Questionários, além dos objetivos específicos relativos aos testes psicológicos podem ser utilizados para diferentes finalidades, como estudos de preferência, investigação de significados específicos dentro de certos contextos, etc.

A Análise dos dados

Para Lüdke e André (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), analisar os dados qualitativos significa "trabalhar" todo o material obtido durante a pesquisa. A tarefa de análise implica, em um primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em parte, relacionando essas partes e procurando identificar tendências e padrões relevantes. Em um segundo momento, essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências em um nível de abstração mais elevado. O trabalho de codificação resulta em um conjunto inicial de categorias que serão reexaminadas e modificadas em um momento subsequente. É quando, por exemplo, categorias relacionadas são combinadas para formar conceitos mais abrangentes ou idéias muito amplas são subdivididas em componentes menores para facilitar a composição e apresentação dos dados. A classificação e organização dos dados prepara uma fase mais complexa da análise, que ocorre à medida que o pesquisador vai reportar os seus achados. Para apresentar os dados de forma clara e coerente, ele provavelmente terá que rever as suas idéias iniciais, repensá-las, reavaliá-las, e novas idéias podem então surgir nesse processo. A categorização, por si mesma, não esgota a análise.

É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para tanto terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações.

Lüdke e André (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) salientam que, ao se descrever um fenômeno observado, procura-se representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes nele. Quando a situação suscita opiniões divergentes, o pesquisador vai procurar trazer na descrição essa divergência de opiniões, revelando ainda o seu próprio ponto de vista sobre a questão. Desse modo, permite aos usuários do estudo que tirem suas próprias conclusões sobre esses aspectos contraditórios. Como nunca será possível explorar todos os ângulos do fenômeno, a seleção de aspectos mais importantes e a determinação do recorte é, pois, crucial para atingir os propósitos do estudo.

A análise, em seu sentido essencial, para Queiroz (QUEIROZ, 1988), significa decompor um texto, fragmentá-lo em seus elementos fundamentais, isto é, separar claramente os diversos componentes, recortá-los, a fim de utilizar somente o que é compatível com a síntese que se busca.

Patton (PATTON, 1990) comenta que a interpretação, por definição, envolve ir além dos dados descritivos. Interpretação significa atribuir significado para o que foi encontrado, oferecer explicações, desenhar conclusões, extrapolar lições, fazer inferências, construir ligações, impor ordem, lidar com explicações rivais, desconfirmar casos. Tudo isso é esperado e apropriado conforme o pesquisador realiza a interpretação e clareia a diferença entre a descrição e a interpretação.

Sobre a criação de categorias, Patton (PATTON, 1990) enfatiza que "... esse esforço de detectar padrões, temas e categorias é um processo criativo que requer julgamentos cuidadosos sobre o que é realmente relevante e significativo nos dados. Como as pessoas que analisam dados qualitativos não têm testes estatísticos para dizer-lhes se uma observação é ou não significativa, elas devem basear-se na sua própria inteligência, experiência e julgamento".

Segundo Willms e Johnson (WILLMS e JOHNSON, 1993), para analisar e interpretar dados qualitativos não há fórmulas ou meios de replicar perfeitamente o processo analítico de pensamento do pesquisador; não há regras a não ser utilizar a melhor maneira a capacidade intelectual, para

representar fielmente os dados e comunicar o que eles revelam, segundo o propósito do estudo. Isso não significa que não existam sugestões para nortear a análise de dados. Mas sugestões de procedimentos não são regras, requerem julgamento e criatividade. Como cada estudo qualitativo é único, a aproximação analítica utilizada será também única. Como a obtenção de dados qualitativos depende, em qualquer estágio, do treino, "insights" e capacidades do pesquisador, a análise qualitativa depende, em última análise, da capacidade analítica e do estilo do pesquisador. O fator humano é a grande força e a fundamental fraqueza tanto na coleta de dados como na análise qualitativa.

SIMIONI, Lefèvre e Pereira (LEFÈVRE e PEREIRA, 1997) propõem, para a análise de dados qualitativos, a utilização de algumas figuras metodológicas, sendo uma delas o discurso do sujeito coletivo (DSC), que consiste na reunião, em um só discurso-síntese, de vários discursos individuais emitidos como resposta a uma mesma questão de pesquisa, por sujeitos social e institucionalmente equivalentes ou que fazem parte de uma mesma cultura organizacional e de um grupo social homogêneo na medida em que os indivíduos que fazem parte deste grupo ocupam a mesma ou posições vizinhas em um dado campo social.

Resumindo, o DSC é como se o discurso de todos fosse o discurso de um. Em termos metodológicos, este processo deve ser transparente, aparecendo, sempre que possível, ao lado dos discursos individuais dos sujeitos, com vistas a que a necessária arbitrariedade presente na sua construção possa ser avaliada e, se for o caso, refutada pelo leitor.

5.2 Considerações relativas à metodologia escolhida para este trabalho

Amostra

A amostra escolhida foram todos os alunos matriculados no Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental – Modalidade: controle e

aproveitamento de resíduos nos primeiro e segundo e terceiro semestres de 2000, cursando o segundo período do primeiro ciclo

Instrumento

Foi utilizado o instrumento da observação, do questionário, da entrevista semi-estruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que a entrevistadora, a própria mestranda, faça as necessárias adaptações, a partir dos dados que vai obtendo do entrevistado.

A observação foi sistemática (pois teve planejamento dentro de condições controladas) e na vida real (os dados foram sendo registrados na medida em que ocorreram).

Os questionários permitiram levantamento de dados em campo de um número razoável de sujeitos pesquisados (102 alunos). Foram aqui chamados de Pesquisa 1, Pesquisa 2 e Pesquisa 3. Por ser uma metodologia qualitativa, permite adequações ao longo de sua aplicação o que realmente aconteceu já que as Pesquisas 1 e 3 estavam planejadas e foram aplicadas para a turma do primeiro semestre de 2000. Sentindo a necessidade de complementar o estudo, foi elaborada uma nova pesquisa intermediária que foi chamada então Pesquisa 2, após renomear todas elas.

Pesquisa 1: representa o primeiro contato com o sujeito antes de ser disponibilizado qualquer esclarecimento sobre tema da pesquisa, a Biodiversidade.

Pesquisa 2: representa o acompanhamento do processo, decorridos quase todos os encontros com a população pesquisada, levantando dados sobre as opiniões das ações estratégicas utilizadas no processo.

Pesquisa 3: pede a interferência mais efetiva do sujeito sugerindo ações para aproximar seres humanos da biodiversidade do planeta, após 30 horas de trabalho efetivo com o tema e trabalho de integração com os colegas em que se espera que tenha havido envolvimento do sujeito com o processo.

Procedimentos

Os alunos pesquisados foram contatados durante suas atividades habituais, as aulas da disciplina de biodiversidade.

As pesquisas 1 e 3 foram realizadas no período de março a julho com a turma do primeiro semestre. Na segunda etapa, foram aplicadas as pesquisas 1, 2 e 3 de agosto a dezembro para a turma do segundo semestre, no ano de 2000, no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, em Curitiba.

As pesquisas foram respondidas por escrito, individualmente sem identificação.

Houve, também, observação armada do trabalho realizado com filmagem de 2 seminários e registro fotográfico das saídas de campo (Anexos B e C) e dinâmicas de sala de aula (Anexo B). Foi ainda realizada entrevista com um grupo de alunos voluntários do primeiro semestre de 2000.

6 METODOLOGIA PROPOSTA

“Não conseguiremos ensinar biofilia (ou seja, amor à vida) às pessoas, somente com argumentos econômicos e raciocínio lógico”
(WILSONa, 1997, p. 597)

6.1 Contexto da pesquisa - O perfil do CEFET/PR

O Centro Federal de Educação Tecnológica tem uma história de 90 anos de atuação junto à comunidade curitibana em segmentos diferenciados: até 1998 oferecia à população jovem egressa da então 8ª série, que procurava uma formação técnica nos cursos de 2º grau profissionalizante em Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica, Desenho Industrial, Edificações e Telecomunicações; a partir da mudança na educação nacional, seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais o CEFET/PR começou a ofertar o Ensino Médio, para uma clientela de mesma faixa etária que procurava o ensino técnico; desde 1977 vem oferecendo Cursos superiores de Engenharia desde 1990 vem oferecendo Cursos de Pós Graduação nas áreas de Tecnologia; e com o setor empresarial do estado do Paraná, que emprega a mão de obra aqui formada, existindo uma Diretoria de Relações Empresariais intensamente atuante junto às empresas pesquisando as necessidades de recursos humanos das mesmas, buscando adequação do processo educacional à realidade industrial da comunidade. A partir da mudança na Lei de Diretrizes e Bases da Educação de nº 9394 de 20/12/1996, da emissão dos pareceres CNE nº 17/97 sobre as diretrizes profissionais para a educação profissional e CNE nº 776/97 sobre orientação das diretrizes curriculares dos cursos de graduação, e ainda da resolução nº 1 CNE de 27/01/99 sobre cursos seqüenciais, o CEFET/PR passou a oferecer desde o 1º semestre de 1999 os cursos de Tecnologia cuja característica principal é formação profissional especialista diretamente aplicada à prática da ênfase do curso e que atenda às necessidades do mercado em novas áreas. Esta formação específica é possibilitada pela criteriosa análise de conteúdos necessários de cada disciplina contemplando a base científica necessária a um curso superior, a base de gestão

imprescindível atualmente nos modelos empresariais vigentes e a base tecnológica, tradicionalmente vivenciada na escola, desde sua fundação. Com a escolha criteriosa dos conteúdos estes são diretamente aplicáveis às tecnologias. Na unidade de Curitiba, o Departamento Acadêmico de Química e Biologia optou por oferecer o Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental - modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos, dentro da vocação do departamento de trabalho com a área ambiental.

É importante observar que a escola tem um perfil essencialmente tecnicista, oriundo da filosofia da Escola Nova, e que a mudança neste perfil vem sendo buscada arduamente, num trabalho lento e longo, onde se sabe que a adesão à mudança está na decisão pessoal de querer mudar e se engajar no processo de transformação. A rotatividade do pessoal traz profissionais com nova formação mas a base de recursos humanos pré-existentes permanece muito forte e delinea as tendências conservacionistas de processos educacionais antigos, muitas vezes ultrapassados e que emperram a transformação e adequação à sociedade que, por sua vez, já não é a mesma de quando se implantou a Escola Nova. A compartimentalização do ensino foi e ainda é uma realidade em muitos setores dentro da escola. Cabe salientar ainda, a completa imersão da escola no espírito de progresso e desenvolvimento tecnológico tão acentuado pela Revolução Industrial de 1800 para cá.

A elaboração dos currículos e posterior implantação dos Cursos de Tecnologia vêm de encontro à tentativa de resgate do humano dentro da tecnologia, não abrindo mão da competência científica, buscando uma nova base de atuação fundamental no mercado de trabalho atual, a gestão. O profissional requerido hoje pelo mercado de trabalho deve apresentar habilidade de ser flexível e criativo, ser capaz de buscar soluções, e principalmente ter uma visão holística dos processos, sendo de suma importância ter desenvolvida a capacidade de trabalhar em equipe, considerando que o ser humano é um ser social.

6.2 Construção da disciplina

Origem da disciplina

A disciplina de Biodiversidade 1 faz parte do currículo do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental - modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos, um dos 7 cursos de tecnologia oferecidos pelo Centro Federal de Educação Tecnológica na unidade de Curitiba. A opção por incluir esta disciplina na grade curricular emanou da consciência de um grupo de professores do Departamento Acadêmico de Química e Biologia que acreditam na absoluta e urgente necessidade de envolver o aluno de Cursos Superiores não só com a questão ambiental mas, dentro desta, engajá-lo com a pesquisa da biodiversidade, com a divulgação de conhecimentos já estabelecidos e com o compromisso de respeito à biodiversidade.

Quando da implantação do Curso, no 1º semestre de 1999, a Biodiversidade 1 fazia parte do elenco de disciplinas do 3º período. Foi aplicada então nas turmas da manhã e noite, no 1º semestre de 2000. Por ocasião do ajuste de grade curricular ocorrido em junho de 2000, a disciplina passou a compor o 2º período do Curso, sendo aplicada a metodologia em desenvolvimento nas turmas do 2º período de 2000, manhã e noite.

Como trabalhar o conteúdo programático

O conteúdo programático consta na ementa da grade curricular e foi abordado aplicando a metodologia proposta por esta pesquisa. O tema Biodiversidade é abordado como disciplina Biodiversidade 1 em 32horas/aula em um semestre no 2º período e disciplina Biodiversidade 2 em 32horas/aula em um semestre no 6º período. Sempre se priorizou a permanência das aulas geminadas para obter continuidade. A presente pesquisa ocorreu na disciplina de Biodiversidade 1. Dentro do contexto do Curso em que será ofertada, deve atender e incorporar a responsabilidade de propiciar ao aluno o desenvolvimento de sua percepção pessoal, a vivência da diversidade, a

convivência dentro da mesma espécie, a introjeção da visão do todo, partindo da premissa que o todo é mais do que a soma das partes. Não foi focada a taxonomia como ponto principal da biodiversidade por não ser o objetivo do Curso formar biólogos ou taxonomistas, mas sim formar profissionais da área ambiental capazes de perceber o meio onde se encontram, quem o habita e tomar atitudes que respeitem a estrutura do ecossistema encontrado.

6.3 Metodologias de ensino aprendizagem

Três pontos principais alicerçaram a construção da disciplina: as dinâmicas de percepção e integração, as atividades de campo e a participação efetiva e intensa do aluno no desenvolvimento da disciplina, não deixando a explanação de conteúdo pelo professor ser a tônica do processo como convencionalmente ocorre.

Porque a escolha destes três pontos principais de apoio:

Michael Soulé entende que existem três dimensões da mente envolvidas na percepção que o ser humano tem da natureza: experiencial, analítica e valorativa. Afirmar ainda que estas dimensões se entrelaçam e que a base para a superposição dessas dimensões é tanto neurofisiológica como experimental.

Soulé (in WILSONa, 1997, p. 593-598) afirma que primeiro ocorre a experiência imediata e sensorial da natureza. Dependendo da categorização, interpretação e análise que os órgãos límbicos e neocorticais do cérebro, as respostas detonadas pelos centros límbico-hipotalâmicos podem ser de medo, repulsa ou felicidade. A atividade mental pode ser também de outro tipo; normativo ou julgador e o sujeito decide se ela é boa ou má, se é parte dele ou não, se é hostil porém útil. A dimensão valorativa passa pelo valor utilitário e pelo valor intrínseco tanto ético como espiritual (ver cap 2.3 e 2.5). Outra dimensão é a científico-analítica, na qual a mente percebe a Biodiversidade como fenômeno a ser organizado e explicado. Esta dimensão decorre da

atividade do neocórtex humano (que ocupa cerca de 70% da caixa craniana), assim chamada por ser nova em termos evolucionários, não existindo, por exemplo, nos répteis. É nesta estrutura que se fazem associações complexas, concebem-se teorias, e nascem os sistemas conceituais. Fica claro, portanto que o fazer ciência é uma atividade neocórtico-analítica, mas não é o mesmo que amar a natureza, que por sua vez é um processo límbico emocional.

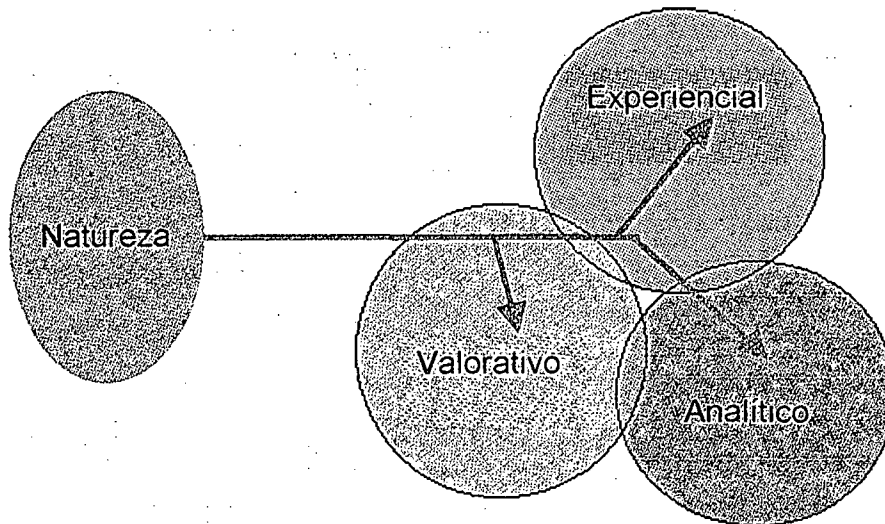


Figura 2: Três dimensões da mente envolvidas na percepção da natureza.
Adaptado de SOULÉ, M. E. Artigo Mente na Biosfera; Mente da Biosfera *in*
(WILSONa, 1997, p. 593)

As dinâmicas de percepção e integração (Anexo B) são fundamentais para que o sujeito se abra ao que se passa à sua volta, aos estímulos provenientes do ambiente sejam causados por entidades materiais ou não, vivas ou não, de sua espécie ou não. Têm a função de despertar o emocional adormecido de modo que se consiga um envolvimento efetivo com o que se propõe para a disciplina e com os colegas da mesma espécie, para que desta situação ocorram trocas e crescimento como indivíduo e como grupo.

“Se o nosso objetivo é motivar as pessoas, a melhor maneira de alcançá-lo é provavelmente por meio de experiências e lembranças aprazíveis... a hipótese é de que se a nossa pedagogia for puramente cognitiva, nossas chances de motivarmos uma mudança de valores e comportamentos são nulas... Precisamos providenciar para que elas tenham experiências límbicas e não apenas neocorticais” Soulé (*in* WILSONa, 1997, p. 596-597).

O processo inicia-se com a proposição de dinâmicas pela professora e depois esta função é repassada ao aluno, para que ele seja o dono de sua aprendizagem e crescimento

Atividades de campo (Anexo C): o objetivo principal é de aproximar o aluno da natureza, recolocá-lo na natureza e observar como ele se comporta em um ambiente natural, desenvolvendo sua percepção e sensibilidade ao seu entorno. Ao mesmo tempo, são elaborados roteiros de observação (ver anexos).

Participação efetiva do aluno: são estratégias que abordam o conteúdo do ementário da disciplina cuja participação do aluno é a espinha dorsal do processo. O objetivo é que o aluno mergulhe no tema que escolheu para trabalhar, ou que lhe foi designado, engaje os colegas nesta ação e promova o seu compromisso e o compromisso dos demais alunos com o tema Biodiversidade em seus mais variados aspectos. Utiliza estudo em duplas, trios ou equipes maiores com discussões em pequenos grupos seguidas de discussões com o grande grupo que engloba todos os alunos, de modo que não há aulas expositivas em que apenas o professor explana conteúdos (Anexos B e C).

Resumindo:

		Atores do processo	Quando ocorreram	Finalidade
Pontos de apoio da metodologia	Dinâmicas de percepção e integração	Preparadas pelo professor ou alunos, vivenciadas por todos.	Normalmente no início de cada atividade, ocorrendo na maioria dos encontros.	Promover a percepção da biodiversidade, do outro seu semelhante integrar-se a ambos.
	Atividades de campo	Preparadas pelo professor e vivenciadas por todos.	2 vezes com a turma da manhã e 1 vez com a turma da noite.	Promover a percepção da biodiversidade, do outro seu semelhante integrar-se a ambos.
	Participação efetiva do aluno no trabalhar o conteúdo	Aluno como comando do processo e professor como orientador e assistente.	Nas discussões em equipes a partir de textos ou bibliografia fornecida pela professora. Nos seminários que compuseram a 2ª nota parcial.	Integrar o aluno no conteúdo e envolve-lo intimamente com a disciplina, como agente do processo.

6.4 Uso dos recursos audiovisuais na disciplina de Biodiversidade

Dentro da busca de desenvolvimento de metodologia para aplicação na disciplina de Biodiversidade no Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental faz-se necessário analisar tecnologias disponíveis em recursos audiovisuais que permitam um efetivo envolvimento do aluno e conseqüente entendimento e compromisso com a disciplina.

Como aborda Dênis de Moraes (MORAES, 1999, p. 19) convivemos hoje com mudanças radicais nas mentalidades, na sociabilidade e no trabalho ocasionadas por uma nova ordem comunicacional instalada pelo surgimento de dispositivos de última geração, interligados em redes, disponibilizando informações “on line”, de alcance praticamente cosmopolita. Surge ainda um ciberespaço sem território geográfico limitado, que possibilita trocas interativas e pluralidade de saberes. E o ensinar e aprender não poderiam permanecer intocados por estas mudanças, justificando-se o pesquisar e elaborar metodologias que se utilizem deste contexto, já familiar ao aluno o qual convive muito mais facilmente com as novas tecnologias, para envolvê-lo e dar-lhe adequadas ferramentas para ser sujeito coletivo desta história.

Como os recursos audiovisuais podem auxiliar a disciplina de Biodiversidade

A grande mola propulsora da vida que se espalha e brota no nosso planeta está imersa nas entranhas celulares, funcionem estas células como arranjos simples ou como complexos sistemas de reações químicas acopladas e interdependentes. Esta mola propulsora está representada nas moléculas mestras da vida, os ácidos nucleicos, os quais ao mesmo tempo, comandam e coordenam as atividades celulares mantenedoras da vida e determinam o estabelecimento dos mais diversos sistemas hereditários. Os arranjos

efetuados através de análises combinatórias criativas, imprevisíveis e, por isto ricas em variabilidade, são ao mesmo tempo incrementados por permutas entre materiais genéticos e permitem a biodiversidade hoje existente em nossa casa-nave- planeta. Por que é tão importante a biodiversidade? Porque da manutenção desta biodiversidade depende a manutenção da vida nesta casa-nave-planeta. Há que se entender, ensinar e divulgar que cada vez que se anuncia o risco de extinção de certa espécie, a perda não é de apenas esta unidade de vida. Há que se pesquisar as causas do definhamento de vida desta espécie e o observado remete-nos a alterações no meio ambiente determinadas pelo mau uso deste. A deterioração das condições do meio ambiental inviabilizam a manutenção da vida, seja ela de que espécie for. A sobrevivência de uma espécie apenas não acontece por si só. Há toda uma trama de vida entre seres vivos que fazem parte desta trama, que interdependem. Não são linhas simples de transmissão de vida, mas intrincadas redes as quais devem ser respeitadas e cujo corte acarreta a não transmissão de energia viva a outras redes interligadas a esta. Somos levados a concluir generalizando simplistamente, como diria Roszak (ROSZAK, 1986) que a extinção da espécie X termina em si só. Há que se considerar ainda que, se a referida espécie em extinção não é uma espécie diretamente fornecedora de alimentos, medicamentos ou outras utilidades ao ser humano, pensa-se que nenhum problema maior ocorrerá. Por falta de informação técnica, falta de visão e análise crítica, até por incorreta interpretação de informações veiculadas pela mídia, o problema não é percebido em sua real dimensão. Aqui vem à tona o problema do se acostumar à media, simplesmente passar por ela ou deixar-se perpassar por ela e não a interpretar. A não visualização de imagens da biodiversidade em sua real dimensão quantitativa e qualitativa bem como a necessidade de ampliar a noção individual de mundo e de quem, quantos e como o habitam, sugerem a importância de ministrar a disciplina de modo imagético, interativo, preferencialmente explorando sons e movimentos, em que o envolvimento do aluno aconteça de modo efetivo.

Quanto maior a biodiversidade maiores e de melhor qualidade são as condições adequadas à manutenção da vida em uma dada situação

geográfica, segundo Varella e colaboradores (VARELLA *et al*, 1998, p. 20). É sempre preferível a observação de campo e no tempo de ocorrência real do fato ou fenômeno, porém, é impraticável conhecer o mundo todo, seus diferentes habitats e ecossistemas. Torna-se imprescindível haver o contato do aluno com, pelo menos, fotos, filmes, representações gráficas de boa qualidade para que fique estabelecida com clareza em sua mente, a diversidade de materiais genéticos existente e suas manifestações nas variadas formas de vida quanto a nutrição, uso de oxigênio e metabolismo e como cada forma de vida depende e responde a diferentes condições ambientais. Citando novamente Theodore Roszak (ROSZAK, 1986), quando se refere à fala de Emil Chartier “..não há nada tão perigoso quanto uma idéia quando esta idéia é a única que temos”... E fazendo uma analogia com a Biodiversidade, não há nada tão perigoso para uma espécie quanto a existência de uma espécie só em seu entorno, mesmo que esta espécie seja ela mesma. A aceitação das outras espécies e seu direito à vida (que implica na sobrevivência de nossa própria espécie) passa pelo conhecimento e respeito a toda e qualquer forma de vida. Com muita propriedade, encontramos no material bibliográfico do Prof Antônio Fialho:... só se ama o que se conhece...

Theodore Roszak (ROSZAK, 1986) abordando o tema “idéias e informações” nos diz que a maioria das nossas idéias mestras são derivadas da natureza e natureza humana. Há que se fazer o aluno que vive em metrópoles e não tem proximidade física com a natureza, nela chegar para perceber sua origem, a importância da natureza, assim como a importância da proximidade dele, aluno, com a natureza que o abriga. Certamente as tecnologias dos recursos audiovisuais podem nos auxiliar a remetê-lo a este processo.

O uso de vídeos educativos e / ou cinema

Joan Ferrés, citando Freinet, expõe em seu livro Vídeo e Educação um problema crítico da educação de hoje, ou seja, a pretensão de educar com instrumentos e sistemas que tiveram validade há 50 anos, porém suplantados

pela técnica contemporânea, enquanto que fora da escola está uma avalanche de imagens, ilustrações e de cinema.

É de relevante importância para entender o que é biodiversidade que o aluno visualize a morfologia do maior número possível de espécies nos ambientes aéreos, aquáticos, terrestres e subterrâneos. Seguindo o aprofundamento do conteúdo pelos métodos tradicionais a fisiologia cai na descrição de um processo oral ou na leitura de textos. Enriquece o processo o uso de tecnologias que permitam animação. Outro ponto interessante do uso do vídeo didático ou filmes de longa metragem é a possibilidade de registro "in loco" pois contextualiza a teoria na prática aproximando o saber acadêmico da vivência do aluno. No caso da Biodiversidade, a mídia pode auxiliar a construção de realidades que não fazem parte do dia-a-dia do aluno. Ainda o vídeo permite o aprender de diferentes formas explorando as sete inteligências referidas por Howard Gardner. O vídeo bem escolhido e bem explorado (tempo adequado, imagens de qualidade) oportuniza a valorização do sensorial para o conhecimento integrado (FERRÉS, 1996). Por exemplo, as séries apresentadas no Discovery Channel (que, em geral, é uma boa referência), muitas vezes apresentam-se cansativas pelo tom monocórdio, tecnicista, acadêmico em demasia do narrador.

Terá de ser decidido também se será utilizado integralmente. O vídeo pode ser muito abrangente em seu conteúdo, sendo recomendável a seleção dos tópicos pertinentes ao assunto a ser tratado, evitando a quantidade exagerada de informação e conseqüente desinteresse do aluno.

Sugere-se a discussão e debate após assistir ao vídeo escolhido o que possibilita a interação dos alunos entre si e com o professor, além de proporcionar o feedback sobre o aproveitamento do aluno.

"O programa didático baseado no vídeo pode ser simplesmente um meio de informação. O é com freqüência. Porém pode se converter também em um excelente instrumento para que o aluno aprenda a formular perguntas, para que aprenda a expressar-se, para aprender a aprender." (FERRÉS, 1996, p. 36)

O uso da internet

O livro remete-nos ao saber acadêmico, supostamente com credibilidade de conteúdos. Não apresenta, porém atualização constante, alguns mesmo, nem são atualizados com as novas pesquisas, descobertas e conclusões da comunidade científica. O uso da Internet surge como um meio de rápida atualização e um novo modo de aprender que nos permite a interatividade. A escolha dos “sites” deve ocorrer antecipadamente para evitar perda de tempo e frustração por não encontrar o tema pretendido. Isto não deve eliminar a livre busca e escolha do aluno o que estimula a iniciativa própria de pesquisa e descoberta. Sugere-se que se faça uso tanto de momentos de pesquisa na Internet como de momentos de pesquisa tradicional em livros para que os conteúdos sejam comparados e complementados. Junto à bibliografia estão alguns “sites” recomendados. Deve-se ter em mente sempre a dinâmica realidade da Internet, de modo que novos “sites” devem estar sendo disponibilizados e novas pesquisas devem ser feitas antes de levar o aluno à rede.

O uso de multimídia

Cada vez mais a indústria dos recursos audiovisuais nos equipa com produtos ricos em cores, possibilidades e cada vez mais interativos. Não podemos ignorar este filão de oportunidades de abrir aos olhos de nosso aluno um mundo de cores e informações científicas a par de pequenos filmes animados. Aí entra a magia do movimento reproduzido e que pode ser repetido para ser revisto. Dependemos do computador, da adequação do software escolhido ao monitor de vídeo acoplado ao computador quanto a resolução de cores e nitidez, de equipamento de projeção (data-show ou canhão multimídia, que são equipamentos dispendiosos e nem sempre disponíveis na escola) além da necessidade de conhecer o funcionamento do hardware e do software (ícones, códigos e sua significação, além do funcionamento do software). Há ainda a necessidade de avaliação prévia do produto escolhido seguindo

parâmetros adequados, sugerindo-se: os *sites* de LablUtil, Marisa Lucena, Luciano G Ticese, conforme referências bibliográficas no final do trabalho. O resultado, porém, é altamente positivo diversificando as técnicas pedagógicas tradicionais, enriquecendo o espaço da sala de aula e colocando a escola mais próxima do aluno que já vivencia softwares e a informática fora da sala de aula.

Como exemplo bastante interessante é a coleção de 12 cd-rom da Enciclopédia Multimídia dos Seres Vivos comercializado pelo jornal Folha de São Paulo em 1998, (GOL RECORDS, 1998). A coleção enfoca a maior parte dos grandes grupos de seres vivos de um modo bastante ágil, em material de boa qualidade, embora deixe a desejar quanto a agilidade do uso. O software que trata de Educação Ambiental produzido pela Agromídia, também é uma boa ferramenta de trabalho apresentando dinamicidade, colorido e som (AGROMÍDIA SOFTWARE, 1999).

O uso de fotografias/ scanner transparências

“O indivíduo aprende cada vez mais fora das fileiras acadêmicas”... nos diz Pierre Levy, o que nos reforça que registro *in loco* é sempre recomendável pois contextualiza teoria e prática aproximando o saber acadêmico e a vivência do aluno. Fotografar locais em que se evidenciam fatores abióticos, seres vivos em seus habitats naturais em condições adequadas ou alteradas é um bom recurso que documenta fatos concretos. Solicitar ao aluno que fotografe seu entorno é uma maneira interessante de valorizar a cultura local, a experiência do aluno conforme se observa na entrevista em que Pierre Lévy à jornalista Ercília Maria, “Não existe Cultura Americana” salienta a importância de respeitar e valorizar as diferenças e realidades regionais das pessoas, países e culturas. É importante situar geograficamente e datar os registros para proceder a uma análise científica correta e completa (são importantes dados como: sazonalidade, hora do dia, quantidade de luz, local correto para posterior verificação, se for o caso). Posteriormente pode ser feito o preparo do material para utilizá-lo para grande número de pessoas (e não passá-las uma a uma durante uma aula formal, o que dispersa a atenção e inviabiliza uma boa

comunicação) utilizando o scanner e depois montando apresentação em “power-point” ou simplesmente elaborando montagem em transparências.

Sempre que se puder, a primeira escolha é levar o aluno a trabalhar com material natural, sem dúvida. Porém, muitas dificuldades ocorrem desde conseguir o material (alguns materiais não existem na região onde a Escola de encontra, difícil manuseio e manutenção de animais vivos, difícil obtenção de plantas e animais para repetição do tópico, ex, aulas de reforço, material de ambientes aquáticos, etc). Neste caso, o uso de pranchas de fotografias, reproduções de fotografias (uso de scanner), representações gráficas (desenhos) de boa qualidade atendendo a padrões de distribuição, clareza, quantidade, adequados, auxilia em muito a condução das atividades. O uso do registro fotográfico sistemático pelo professor, seja de atividades comuns em sala de aula seja de atividades de fechamento de trabalhos, mais formais, ensina ao aluno uma forma de construção de documento, além de motivar pela imagem e cor, pelo ter participado com seus colegas e por ser um documento ao qual se pode voltar e construir novas atividades. Fica também como registro para a própria escola, e material de consulta para o corpo docente.

O uso do som

É de conhecimento geral a atração que o público jovem tem por shows musicais e também a resposta positiva que qualquer público tem a um apelo musical de ritmo agradável, coerente com a cultura local e adequado em intensidade e altura de som. A opção do apelo do som pode despertar a atenção e predispor favoravelmente o sujeito para o objetivo do trabalho além de enriquecer apresentações que poderiam ser enfadonhas ou áridas. Lindstrom, no Guia Business Week para Apresentações em Multimídia, cap 7, nos ensina a importância do som em uma comunicação. Como exemplo, podemos citar a abertura da Semana de Química e Biologia (25 a 29/06) de 1999, promovida pelo Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do CEFET / PR. No citado evento, foi colocada uma fita de um clipe do cantor e compositor Michael Jackson, da canção *Earth Song*. O conteúdo da

letra remetia ao objetivo do trabalho desenvolvido na Semana bem como à linha de ação do DAQBI e a música resgatou a atenção dos alunos que lotavam o mini-auditório da instituição o que favoreceu o clima de início de trabalhos bem como chamada de atenção aos problemas relativos ao manejo do meio ambiente e problemas relativos a população humana de diferentes culturas e condições. A mensagem passada foi de impacto e registro mental maior em alguns minutos de clipe do que se simplesmente fosse lida ou falada.

Ações recomendáveis quanto ao uso de recursos audiovisuais

É necessário avaliar as características e necessidades do tema a ser abordado, investigar as soluções potenciais como: quais as tecnologias mais adequadas pois há que se analisar como a forma influencia o conteúdo, portanto, nem toda tecnologia é satisfatoriamente utilizável para determinado conteúdo.

Variar os estímulos de apresentação de certo conteúdo didático-pedagógico é imprescindível para conseguir o envolvimento, cumplicidade e parceria de quem o assiste, até porque o que se almeja é o compromisso do sujeito que aprende em defender a idéia trabalhada no tema. Sugere-se então a associação de tecnologias para obter um melhor resultado. Sugere-se também o cuidado de não carregar a mente do aluno com muitas tecnologias diferentes em uma aula para evitar o cansaço e desvio de atenção. A poluição sonora ou visual, ou uma apresentação muito carregada sonora e visualmente trabalha contra o objetivo proposto no início deste artigo. Entende-se melhor ao lembrar que a memória de curto termo limpa as informações por uma questão de higiene mental. A programação cognitiva morfológica e fisiológica dos seres humanos prevê um racional uso e descarte de informações nos processos que utiliza, não exercendo esta ação : poluir (*poluere* = sujar, colocar coisas onde não tem) sendo lógico e razoável que evitemos este procedimento contra-producente. Sugere-se ainda adequar a tecnologia ao tema a ser desenvolvido segundo recursos disponíveis, tempo disponível para criação de novas associações de tecnologias ou até desenvolvimento de novas tecnologias ou

aperfeiçoamento das já existentes. Outro ponto relevante é o amplo conhecimento da tecnologia a ser utilizada por parte do indivíduo que está propondo o tema. Ainda, fazer a leitura crítica da mídia como nos aconselha John B. Moran já que "... nenhuma mídia é neutra e passa subliminarmente mensagens dos poderes econômico, político e cultural". (MORAN, 1999)

O livro continua sendo uma ferramenta indispensável no processo educacional. O que se propõe é a ampliação das ferramentas utilizadas de modo que o audiovisual sirva a uma educação em estéreo, como bem Joan Ferrés utiliza esta expressão. Esta postura possibilitaria a transformação da escola não em um centro de ensino, mas de aprendizagem em que o aluno constrói seu conhecimento.

Como bem observa Pierre Lévy em "As tecnologias da inteligência" (LÉVY, 1994, p. 72) ao afirmar:

"Trabalhar, viver, conversar fraternalmente com outros seres, cruzar um pouco por sua história, isto significa, entre outras coisas, construir uma bagagem de referências e associações comuns, uma rede hiper-textual unificada, um contexto compartilhado, capaz de diminuir os riscos da incompreensão."

Cabe acrescentar: assim, vivendo a vida com melhor qualidade, nesta nossa casa-nave-planeta.

6.5 Desenvolvimento da disciplina

A aplicação da metodologia proposta ocorreu na disciplina de Biodiversidade 1, durante o ano de 2000, em duas etapas: a primeira com as turmas de 3º período manhã e noite iniciada dia 21/03/00 e encerrada dia 25/07/00 e a segunda com as turmas de 2º período da manhã e noite iniciada dia 14/08/00 e encerrada dia 15/12/00. Foi realizado registro fotográfico das atividades, mostrado aos alunos posteriormente e estão com a autora.

Dinâmicas de percepção e integração:

As dinâmicas têm por finalidade estimular a percepção pessoal de si mesmo, do outro (os colegas) e do que está fora do corpo, desde fatores abióticos e indícios de seres vivos até os próprios seres vivos. A integração indivíduo com o grupo e indivíduo natureza é fundamental pois, caso os conhecimentos, descobertas e constatações permaneçam no estágio pessoal a adesão ao agir com atenção e respeito à biodiversidade não se estabelece. M. Tomashow enfatiza este ponto quando diz: “Precisamos uns dos outros para esta proposta” ou seja, o engajamento do indivíduo, e a seguir o engajamento da comunidade são fundamentais (THOMASHOW, 1995). As dinâmicas encontram-se descritas no Anexo B.

Atividades de campo:

No primeiro semestre de 2000 os locais escolhidos foram a propósito um ecossistema que pode ser considerado misto por ser em parte natural e em parte planejado e elaborado pelo ser humano que foi o Jardim Botânico de Curitiba. Neste local rapidamente podem ser identificados pelos alunos, pelo menos um exemplar de cada um dos grandes grupos do reino Metáfita. Outro local escolhido foi o Bosque Alemão em Curitiba, localizado em um fundo de vale e cujas características agrestes estão bastante preservadas, dando um bom contraste na observação. Amostras de solo para observação de sua biodiversidade, algumas espécies de líquens, briófitas e pteridófitas e coleta de água dos lagos foram feitas para posterior análise nos laboratório de Biologia do DAQBI. Com a turma da noite, devido á impossibilidade de realizar a mesma atividade durante o dia elaborou-se uma saída de busca da biodiversidade do entorno da própria escola, nos seus jardins, onde alguns grupos do reino Metáfita puderam ser reconhecidos, bem como fazer a coleta de água de bromélias plantadas nos canteiros e posterior análise nos laboratório de Biologia do DAQBI.

No segundo semestre de 2000, ambos os períodos (diurno e noturno) realizaram saídas de campo, sendo: 2º período da manhã no bosque Alemão e Universidade Livre do Meio Ambiente; 2º e 3º períodos da noite no Jardim Botânico e Bosque Alemão da cidade de Curitiba. O Bosque Alemão ocupa uma área de fundo de vale, apresentando vegetação nativa, ambiente muito úmido no bairro Jardim Shaffer. O Jardim Botânico é uma área aberta localizada no bairro de mesmo nome, com lago artificial, áreas onde são cultivadas espécies exóticas, uma estufa onde é cultivada parte da flora da Mata Atlântica. A Universidade Livre do Meio Ambiente encontra-se em uma pedreira desativada, tendo sido recuperada com lago artificial e colonização com algumas espécies, apresentando também vegetação nativa. As saídas de campo seguiam roteiros pré-estabelecidos (Anexo C) e previamente acordados com os alunos quanto a aplicação de dinâmicas, embora não soubessem quais seriam (Anexo B).

Participação efetiva do aluno:

No 1º semestre de 2000 cada aluno desenvolveu um dos temas propostos junto com sua equipe (de 2 a 3 alunos). Foram apresentados 2 seminários a cada semana, com regras definidas, como se pode ver nos anexos, em que, por exemplo, uma parte da avaliação é a dinâmica de integração utilizada ou criada pela equipe. Foram realizadas discussões de textos em duplas ou trios com apresentação em “flip-chart” (Anexo B, número 15) para o grande grupo. Foram também realizadas discussões sobre 6 textos diferentes tendo cada grupo recebido um texto diferente do outro, no segundo momento, formaram-se grandes grupos de 6 pessoas onde cada pessoa expunha seu texto e abriu-se a discussão com a turma toda (Anexo B, número 14).

Também compondo esta parte, foi aplicada uma avaliação escrita com consulta fechando a primeira nota parcial e para fechar a segunda nota parcial cada aluno produziu individualmente um mini-artigo sobre a disciplina (Anexo C).

No 2º semestre de 2000 utilizaram-se as mesmas estratégias com exceção dos seminários, como discussão de textos pré-determinados para equipes de 2, 3, 4 alunos e posterior apresentação para o grande grupo com discussão final. Houve também por parte das turmas da noite maior disponibilidade de saída de campo, o que enriqueceu o processo.

Programação das atividades e avaliação

Nos Cursos de Tecnologia o acompanhamento do aproveitamento do aluno ocorre por meio de duas notas parciais cuja média aritmética compõe uma nota que, se for 7 ou acima de 7, remete à aprovação e caso contrário remete ao exame final. A avaliação é contínua, isto é, todas as atividades desenvolvidas pelo aluno são avaliadas e compõe a nota final.

Segue exemplo da avaliação desenvolvida com os alunos do primeiro semestre de 2000. A programação das atividades e avaliação dos alunos do segundo semestre de 2000 podem ser analisadas no anexo C.

Composição da avaliação até a 1ª nota parcial:

Data	Atividade desenvolvida	Ref. Bibliográficas básicas	Valor
21/03	Pesquisa 1 Apresentação da disciplina/ dinâmica de percepção/objetivo da disciplina no curso/bibliografia utilizada	LÉVÊQUE, 1999.	0,5
28/03	A situação atual da biodiversidade- relatos em equipes A noção de espécie	WILSONa, 1997.	1,5
04/04	A situação atual da biodiversidade- conclusão Como, onde usar a disciplina em seu estágio/profissão? Biodiversidade em redes/ entrega do texto Titmices e Red Robins – O jardim das rosas	GEUS, 1997.	0,5
11/04	Discussão do texto entregue em 04/04 Assuntos dos capítulos 1, 2 e 3 (*1)	LÉVÊQUE, 1999. GEUS, 1997.	1,0
18/04	Aula de campo jardim Botânico/ Bosque Alemão	BARNES, 1998. SCHULTZ, 1939	1,5
25/04	Análise do material coletado (em laboratório)	Idem aula de 18/04 + pranchas de identificação de Protistas	
09/05	Avaliação escrita individual com consulta de todo material utilizado em aula		5,0

Composição da 2ª nota parcial:

Data	Atividade	Valor	
16/05	Diversidade intraespecífica: técnica de equipes de estudo (1 a 6) e equipes de relatos (A a F)	1,0	10,0
23/05 a 27/06	Apresentação dos Seminários pelos alunos	5,0	
23/05 a 27/06	Participação nas discussões	1,0	
04/07	Aval. final individual. (mini-artigo)/Aplicação da pesquisa2	3,0	
11/07	Fechamento da disciplina/pesquisa 3/ entrega das médias		

7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

7.1 Perfil das turmas

Os alunos que optam por este curso, estão na faixa etária de 17 a 41 anos, sendo 18 a 25 a faixa etária predominante. Em sua maioria têm afinidade pelas áreas de química e ou biologia, e interesse pelo meio ambiente. As turmas que participaram desta pesquisa compõem-se de 60% de alunos que concluíram o segundo grau em escolas públicas, 45% de alunos que cursaram Educação geral e 55% de alunos que seguiram cursos diversificados como técnico em química, análises clínicas, prótese odontológica, patologia clínica. Conforme estes dados e os dados que seguem, fornecidos pela orientação educacional do curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, aproximadamente 40% cursa paralelamente outro curso superior (agronomia, biologia, bioquímica, engenharia química, química industrial, física, informática, biologia, nutrição, educação física, engenharia civil, publicidade e propaganda).

Foi observado que na primeira turma do Curso (janeiro de 1999) houve significativa concentração de alunos que já cursavam outras faculdades e outros que não tinham graduação e buscavam no Curso o diploma para obter melhor posição no trabalho (este último fator observado no período noturno). A partir da oferta da segunda turma (julho de 1999) o perfil discente mudou diminuindo a faixa etária e prevalecendo alunos recém saídos do segundo grau, embora houvesse alunos cursando duas faculdades.

7.2 O diário de bordo

Esta seção aborda resumidamente os passos de todas as aulas realizadas no 1º e 2º semestres de 2000 do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental - modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos, disciplina de Biodiversidade 1, no CEFET- Curitiba / PR.

A metodologia ora proposta foi primeira aplicado às turmas que cursaram Biodiversidade 1 no 1º semestre de 2000 (47 alunos). A idéia inicial foi de realizar a pesquisa 1 no primeiro contato com os alunos, antes de qualquer apresentação (Anexo A) com objetivo de fazer um levantamento do que os sujeitos conheciam de Biodiversidade, se, onde e quando haviam entrado em contato com o termo, se julgavam importante este conhecimento ou não e porque, e também um levantamento das expectativas em relação à disciplina. Foi então aplicada a pesquisa 1 e passou-se à apresentação da professora e da disciplina, com uma dinâmica de percepção Identificação das folhas (Anexo B, número 7). À medida que se seguiam os passos planejados, o desenvolvimento das dinâmicas contribuía para o avanço no entrosamento entre professor-turma e turma entre si. Foi, porém, um crescimento lento, em que as amarras pessoais estiveram sempre presentes e que a busca por soltá-las foi constante e nem sempre conseguida por completo. Os textos estudados foram esmiuçados utilizando técnicas diferentes, por exemplo, para o primeiro texto estudado (no segundo encontro), foi utilizada a técnica comum de estudo e apresentação em equipes (Anexo B, número 15), supondo-se que já era do uso e conhecimento do aluno, por ser prática usual nas escolas secundárias (atualmente escolas de ensino médio), fazendo parte da estratégia de ambientação do aluno a uma nova metodologia. No terceiro encontro, foi proposta a Dinâmica da Rede (Anexo B, número 8) cujo objetivo era demonstrar concretamente nosso envolvimento uns com os outros que não é percebido no dia-a-dia, as redes formadas pelas cadeias alimentares e daí a extrapolação para os vínculos não visíveis que cada um tem com o ambiente físico e químico. O quarto encontro foi um estudo de texto em que a história (texto "Titmices e Red Robbins" no Anexo C) foi contada pela professora enquanto os alunos estavam sentados no chão em círculo (Anexo B, número 12). Quando se pedia a interpretação e que se fizesse a ligação com a disciplina, os medos foram sendo vencidos aos poucos, bem aos poucos, de modo que o silêncio ainda predominava. Ao mesmo tempo, havia um clima de estar à vontade, mesmo que não houvesse intensa participação espontânea e declarada dos sujeitos. Na seqüência, já se sentia a necessidade de ir a campo

e vivenciar o que havíamos estudado teoricamente, foi quando ocorreram as aulas práticas de campo (Anexo C) ao Jardim Botânico e Bosque Alemão com a turma da manhã e análise do entorno da escola com a turma da noite. Não foi possível haver atividades durante o dia com a turma da noite pois a maioria trabalha. A próxima aula foi dedicada à análise do material coletado nos laboratórios do DAQBI. Finalmente, fechou-se a primeira avaliação com uma dissertação (Anexo C) com consulta de qualquer material que o aluno quisesse.

A segunda nota parcial foi composta por uma primeira atividade de discussão sobre diversidade intraespecífica, quando foi vivenciada uma dinâmica de integração bastante interessante de formação de 2 círculos (Anexo B, número 10) seguida da discussão de 6 textos distribuídos em 6 equipes numeradas (Anexo B, número 14). Qualquer atividade em equipe foi realizada com os alunos dispostos em círculo na sala, abandonando a posição normal de carteiras em fila (Anexo B, número 12). Foi observada a necessidade premente dos alunos de discutirem temas relativos a sua própria espécie, principalmente no tocante à constituição genética e patenteamento de seqüências genéticas e possibilidade de cerceamento da liberdade e direitos à vida como ela se apresenta. A questão ética aflorou facilmente e ficou demonstrada a urgente necessidade de estabelecê-la e respeitá-la. Seguiram-se os seminários apresentados pelas equipes sendo que poucas delas propuseram dinâmicas, havendo 2 equipes que propuseram dinâmicas relevantes, sendo uma realmente de integração (Anexo B, número 16). Ficaram evidentes a dificuldade de lidar com o outro e o medo da não aceitação pelo grupo embora fosse uma regra do jogo. Os temas propostos e escolhidos pelas equipes, em geral, foram tratados com maior facilidade do que as dinâmicas. Para o fechamento da segunda nota parcial, foi proposta uma avaliação escrita que foi a elaboração de um mini-artigo (Anexo C) de próprio punho, no penúltimo encontro do semestre, sobre um tema relativo aos seminários, divulgado com antecedência no edital dos alunos e para o qual poderiam ser utilizados quaisquer materiais bibliográficos desejados, desde que se fundamentassem

as opiniões. Nesta mesma data foi aplicada a pesquisa 2 e no último encontro a pesquisa 3.

A metodologia foi então aplicada às turmas que cursaram a disciplina de Biodiversidade 1 no segundo semestre de 2000 (49 alunos), iniciando com a Pesquisa 1 e apresentação da disciplina pela professora, e dinâmica de Identificação das Folhas (Anexo B, número 7). Seguiu-se trabalho em equipes com apresentação ao grande grupo utilizando o recurso didático do “flip-chart”, trabalhando textos de Lèvéque (LÈVÊQUE, 1999) e WILSON (WILSON, 1987). Sempre trabalhando com a disposição das carteiras em círculo, foi apresentado um texto de Arie de Geus (texto “Titmices e Red Robbins” no Anexo C), que foi contado como uma história pela professora, com os alunos sentados em círculo no chão da sala. Seguiu-se a dinâmica da Rede (Anexo B, número 8) que foi aplicada para sedimentar o conceito de rede na biodiversidade. Para abordar a biodiversidade intraespecífica foi utilizado o filme “GATACCA uma experiência genética” com posterior discussão e aprofundamento do tema (Anexo B, número 17) com textos discutidos em equipes e depois no grande grupo (Anexo B, número 14). Foi utilizada a música como ferramenta (Anexo B, número 18) Foi então realizada uma avaliação com consulta (Anexo C) que possibilitou a análise da preferência pelo lúdico e imagem (Anexo C). Iniciando a segunda parte do semestre, ocorreram as aulas práticas de campo com os roteiros (Anexo C) e aplicadas várias dinâmicas de percepção (Anexo B, números 1, 3, 6, 9, 10, 13 e 19). Posteriormente foi realizada análise em laboratório do material coletado (Anexo C). Foi então preparado pelos alunos um mini-artigo utilizando a bibliografia recomendada (LÈVEQUE, 1999), e aplicada a Pesquisa 2 (somente com as turmas do segundo semestre). O mini-artigo foi redigido na última aula, quando foi aplicada a Pesquisa 3.

7.3 Análise dados da pesquisa 1

Faixa etária: existe maior representatividade de duas faixas etárias, entre 18 a 20 anos (46,8%) e 21 a 25 anos (41,60%).

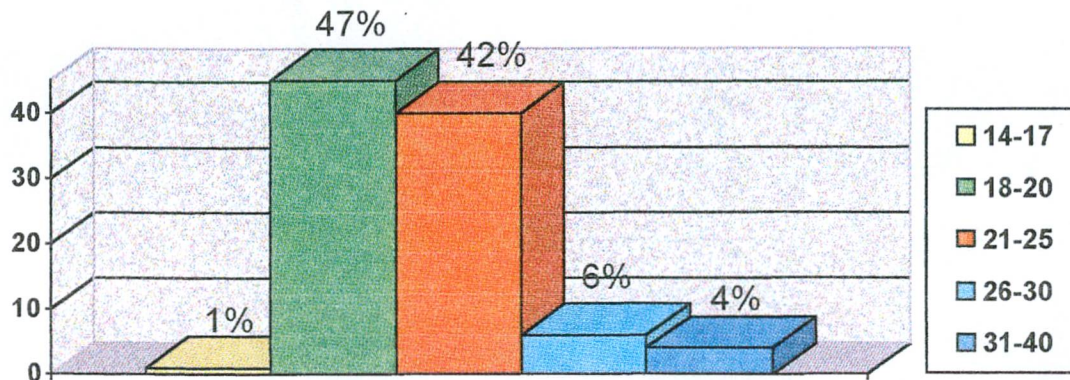


Fig.P.1.1. Faixa etária
Fonte: a autora

Para a pergunta se ouviu falar em biodiversidade onde e quando: somente 3,12% não haviam ouvido falar em biodiversidade, sendo possível perceber familiaridade com o tema ainda que de modo superficial. A maior parte dos pesquisados recebeu as informações sobre biodiversidade pela televisão e na escola, recentemente. Este dado leva a pensar na repercussão da Conferência Internacional do Meio Ambiente, a Rio-92, divulgando os problemas ambientais e quando ocorreu a CDB (Convenção da Diversidade Biológica) que foi citada pelos alunos nas respostas da pergunta “quando” ouviu falar em Biodiversidade.

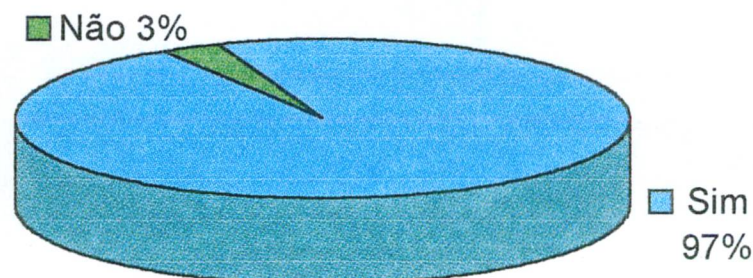


Fig.P.1.2. Já ouviu falar em Biodiversidade?
Fonte: a autora

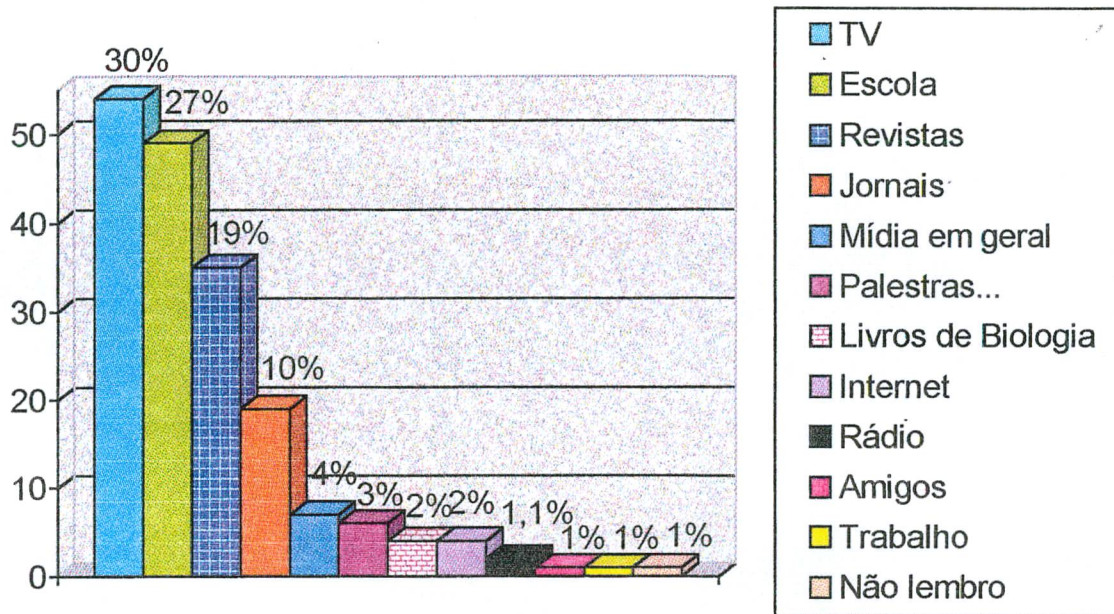


Fig. P.1.3. Onde?
Fonte: a autora

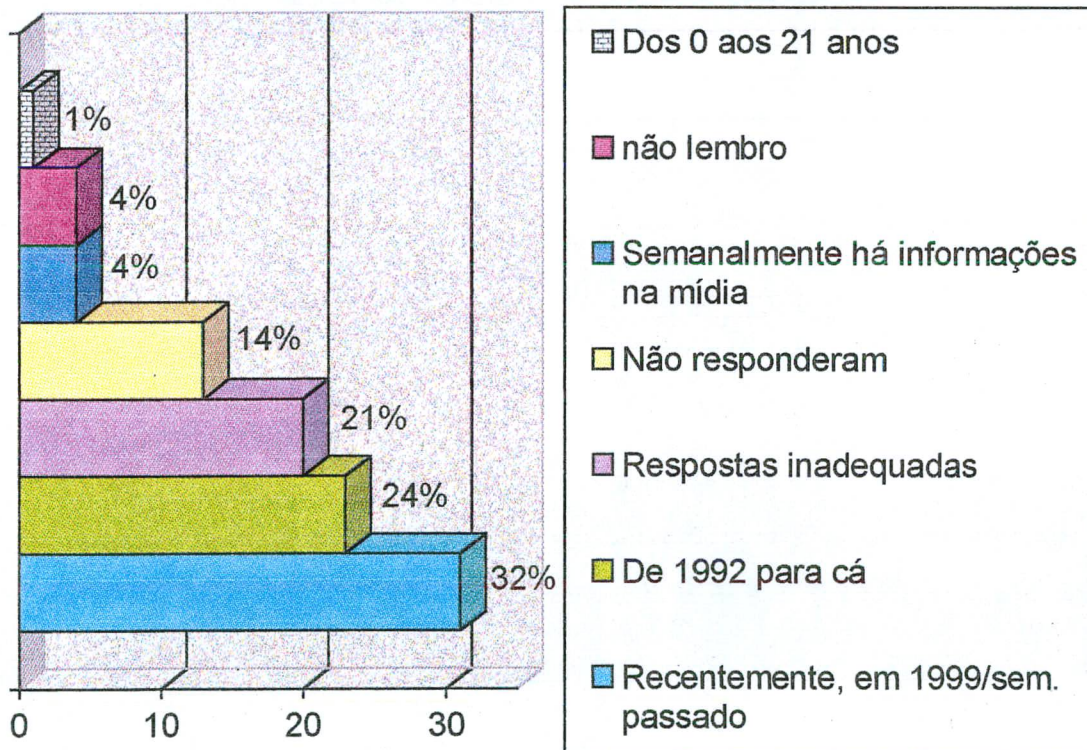


Fig. P.1.4. Quando?
Fonte: a autora

Para a pergunta que solicitou conceito de biodiversidade, 91% respondeu que sabia o que era. Para a solicitação de conceito de Biodiversidade, em 45,5% das respostas apareceu a palavra “espécies”, que segundo Edward Wilson (WILSONb, 1997, p. 46) é crucial para o estudo da biodiversidade. Ao mesmo tempo, em 25,68% das respostas apareceu a definição comum de ecologia e não o conceito de biodiversidade. Apenas uma resposta fez referência a biodiversidade intra-específica e interespecífica.

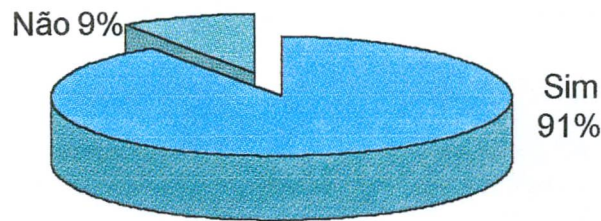


Fig. P.1.5. Sabe o que é Biodiversidade?

Fonte: a autora

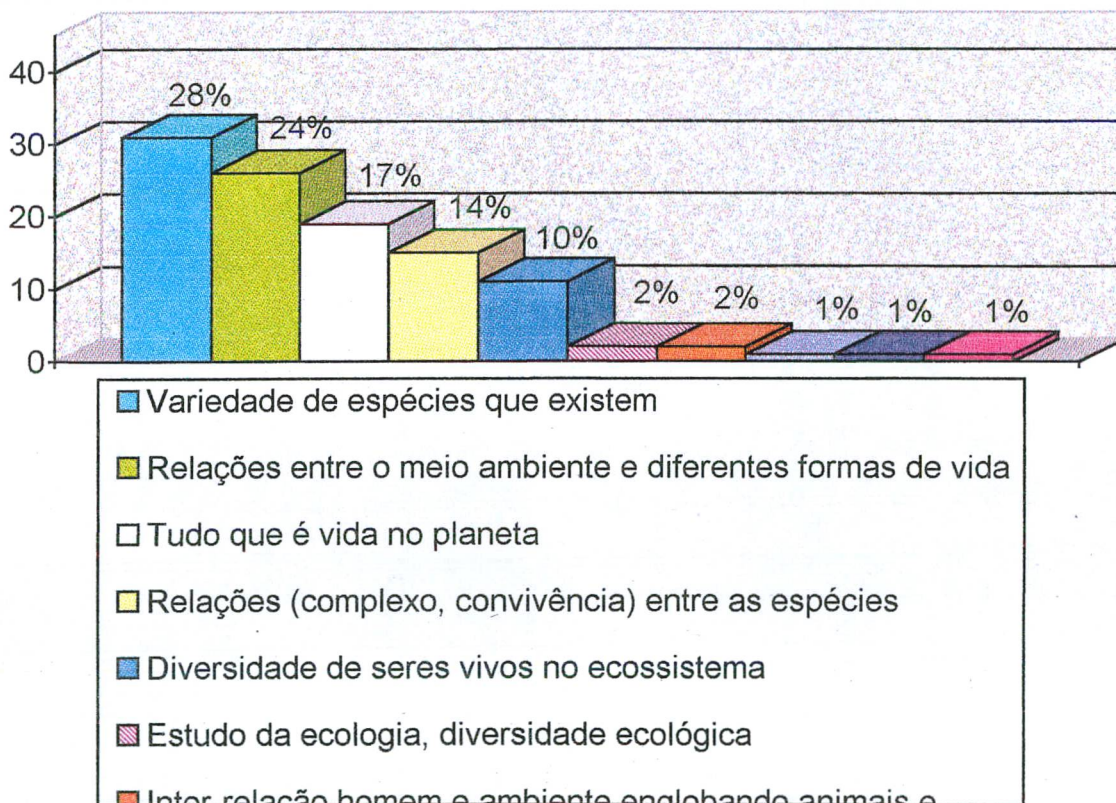


Fig. P.1.6. Os alunos que responderam sim deram 01 ou mais conceitos

Fonte: a autora

Sobre a importância de saber o que é biodiversidade e justificativa da resposta afirmativa, em 3,12% das respostas foi condicionada a importância à aplicação deste conhecimento, enquanto que 96,87% consideraram importante independentemente de sua aplicação. Na justificativa, em 21,87% das respostas, foi relacionado o conhecimento ao curso que escolheram, enquanto que em 68,74% das respostas surgiu a palavra vida como justificativa. Em 8,33% das respostas, a espécie humana é a principal razão da importância, tendo sido a biodiversidade colocada a serviço da espécie humana. Em 17,71% das respostas evidencia-se a preocupação genérica com o conhecimento, independentemente da profissão e a preocupação com a conscientização de outras pessoas assim como com o saber usar o conhecimento (agir).

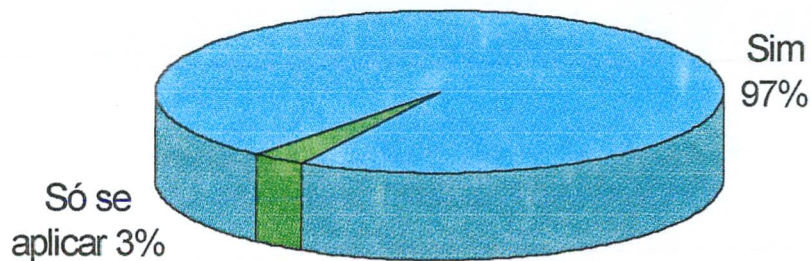


Fig. P.1. 7. É importante saber o que significa Biodiversidade?
Fonte: a autora

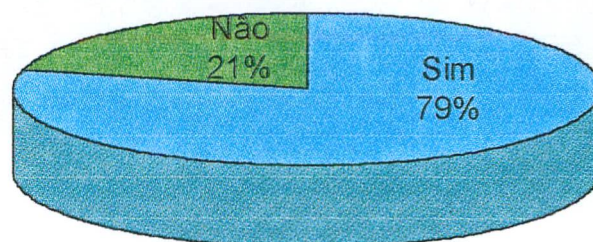


Fig. P.1. 8. Sabe justificar?
Fonte: a autora

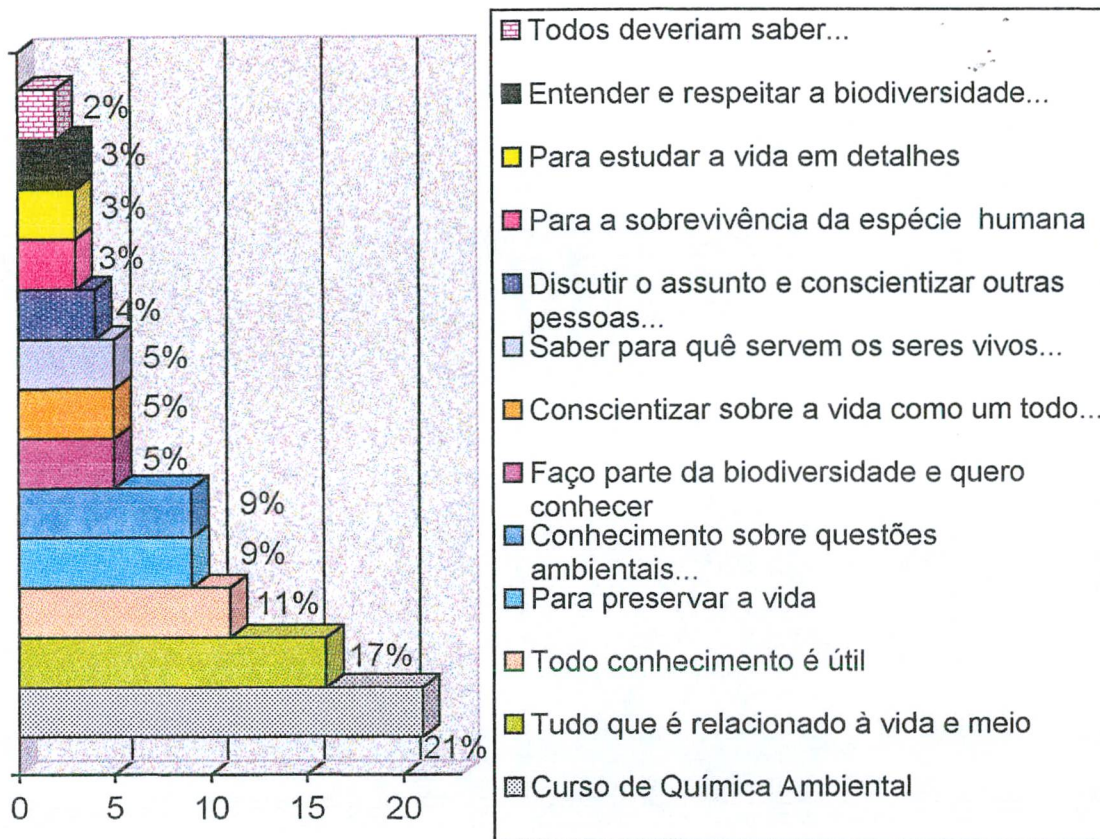


Fig. P.1. 9. Por que é importante?

Fonte: a autora

7.4 Análise dados pesquisa 2

A faixa etária predominante permaneceu entre 18 e 20 anos seguida por 21 a 25 anos.

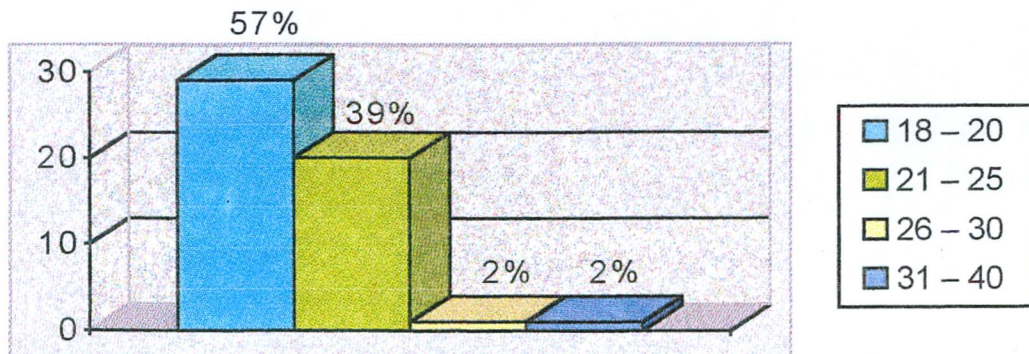


Fig. P.2. 1. Faixa etária (51 alunos pesquisados)

Fonte: a autora

Quanto ao contato com animais e plantas na infância : Mais de 82% dos alunos pesquisados, em sua infância viam filmes enfocando natureza, tinham animal doméstico, moravam em casa, freqüentavam parques. Em 68,63% das pesquisas ouviam histórias que alguém contava, 54,90% iam ao teatro e 47,14% brincavam na casa dos pais ou avós com amigos ou vizinhos. Em 31,67% das respostas, brincavam com irmãos ou primos. São atividades que socializam e desenvolvem a percepção, além de proporcionar proximidade com a natureza.

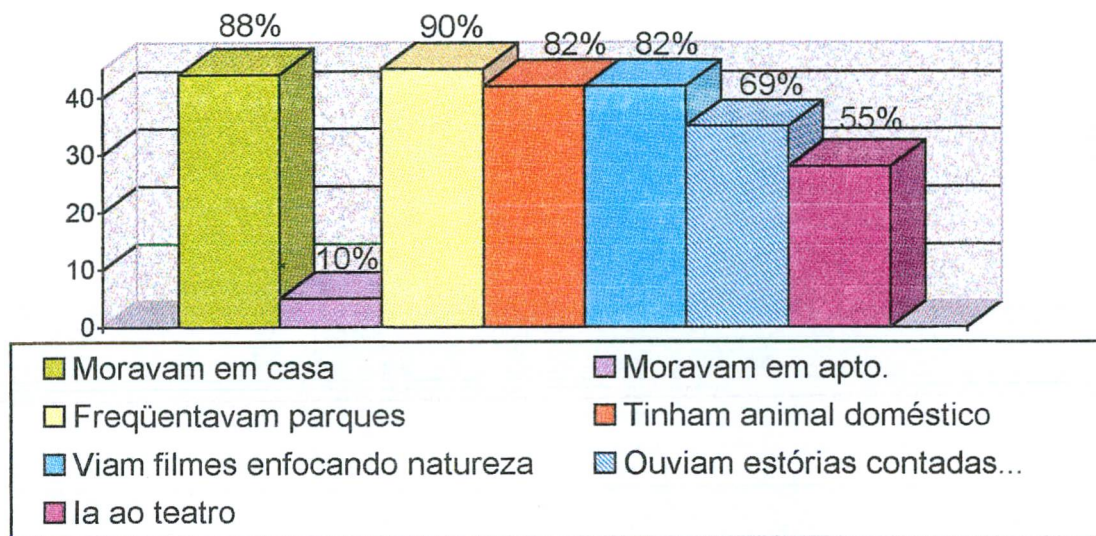


Fig. P.2.2. Contato com animais e plantas na infância
Fonte: a autora

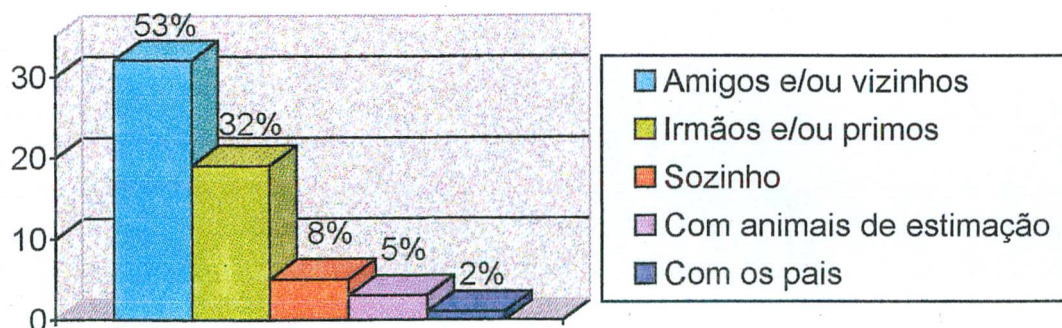


Fig. P.2.4. Com quem brincava (com possibilidade de mais de uma resposta)
Fonte: a autora

Quanto à proximidade com a natureza: Atribuem a proximidade das pessoas com a natureza à sensação de sentir-se bem quando em contato com ela, e à beleza que ela oferece 37,60% das respostas. Admitem “necessidade” de se envolverem com a natureza, 12,50%. Influência dos pais e ao fato de ter tido sempre contato com a natureza é a que atribuem 15,28% das respostas. É interessante observar que na faixa de 4% e 5 % ficam respostas como: as pessoas estão sempre ligadas à natureza mesmo que não estejam conscientes, busca de liberdade espiritual, resgate do divino das pessoas, solidão do ser humano, buscar contato consigo mesmo. E 4,17% atribuem a proximidade das pessoas da natureza à exploração dos recursos naturais. Fica muito clara nas respostas a sensação de bem-estar proporcionada pela natureza e sua busca, a admiração pela beleza proporcionada, a importância da convivência com a natureza desde a infância. Fica clara a necessidade de percorrer os caminhos do sistema cognitivo na infância para que se torne mais fácil trilhá-los novamente ao longo da vida. Volta a se evidenciar a necessidade de emocionar-se para ocorrer a aprendizado, o emocionar-se com a natureza na infância abre conexão para relacionamento futuro ser humano/natureza.

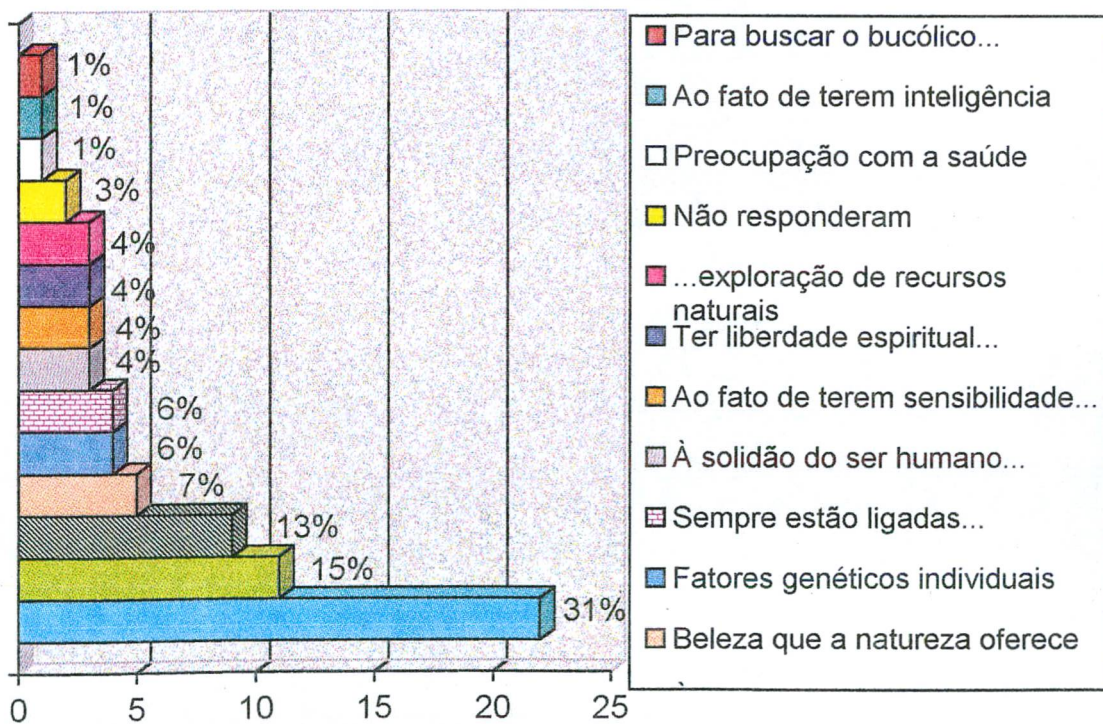


Fig. P.2.5. A que atribui a proximidade das pessoas com a natureza?

Fonte: a autora

Ao mesmo tempo a não proximidade é atribuída ao modo de vida urbano com ritmo acelerado e falta de tempo (45,32%) onde entra a tecnologia que artificializa o *modus vivendi* do ser humano ao mesmo tempo que lhe oferece conforto e facilidades de sobrevivência. Em 13,06% das respostas aparece a não convivência com a natureza na infância ou falta de oportunidades desta convivência. E um dado interessante, é atribuída a não percepção da natureza, arrogância e desprezo pela mesma em 10,94% das respostas, enquanto que o medo de animais (insetos) leva a 9,38% das respostas.

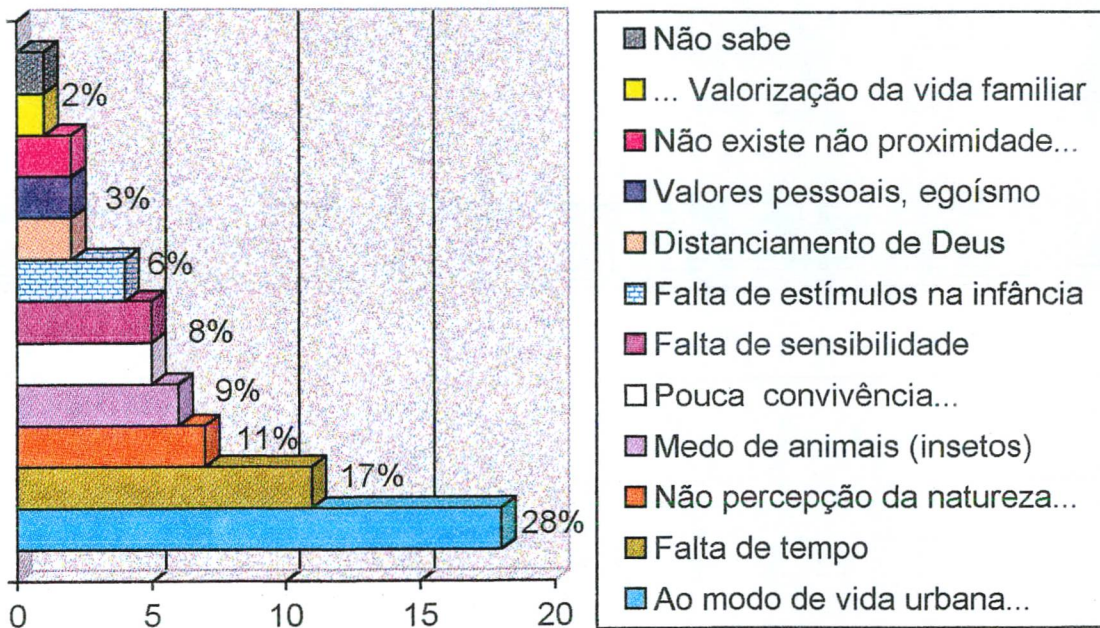


Fig. P.2.6. A que atribui a não proximidade das pessoas com a natureza?

Fonte: a autora

Em relação à proximidade do aluno pesquisado com a natureza na data da pesquisa : os artrópodos, grupo mais bem adaptado ao ambiente atual, e dentro destes os insetos e as aranhas ficam com a maior parte das indicações de causa de medo o que reforça a máxima popular que “tamanho não é documento” se compararmos a massa de matéria de uma pessoa com a de um inseto ou aracnídeo e qual a reação de medo de um animal destes ao se aproximar de um emissor de calor tão eficiente e constante como o

endotérmico ser humano... Fica aqui a questão da imagem que se projeta e não das reais dimensões do fato. Insetos são responsáveis por 21,57% das respostas de sentimento de medo e aranhas por 37,25% das respostas. Afirmam que matam aranhas com algum critério explicitado (só dentro de casa, só as aranhas marrons) 23,53%. Aqui cabe salientar que Curitiba tem um alto índice de acidentes com aranha marrom pelos hábitos da população herdados dos colonizadores europeus de guardar objetos e pelo clima da região, frio e úmido de deixar ambientes fechados. No entanto, 39,22% afirmam não matar aranhas. Cabe também refletir sobre as respostas automáticas e impensadas que o ser humano dá a um estímulo quando se vê ameaçado, nos casos de agressão e violência. Pode-se refletir sobre o desenvolvimento de estrutura do ser humano no sentido de antes de permitir-se uma resposta impulsiva, analisar os fatos, observar e perceber os sinais para interpretá-los sem exageros e conseqüentemente erros. Há os pontos de vista diferentes (o da aranha ou do inseto e do ser humano, porém direito à vida, todos têm). Esta prática pode ser extrapolada para o relacionamento ser humano - ser humano, o que contribuiria para evitar, o desgaste diário da convivência. 96,08% gostam de estar em silêncio ao ar livre o que pode indicar proximidade consigo mesmo.

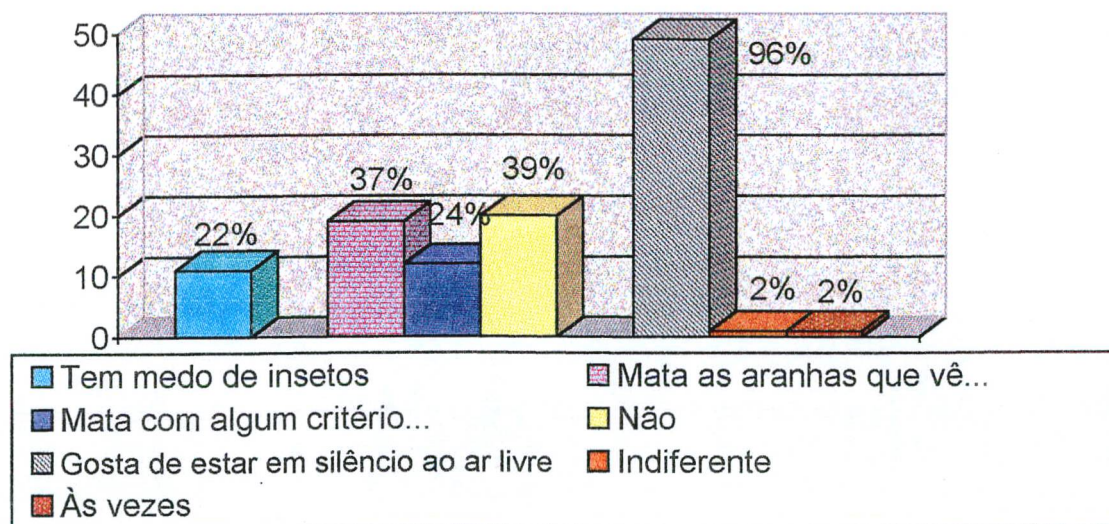


Fig. P.2.7.E em relação à sua proximidade com a natureza?

Fonte: a autora

Entre as sugestões oferecidas para despertar nas pessoas a consciência da existência e importância da Biodiversidade estão a estimulação das pessoas para a convivência com a natureza através de campanhas periódicas e contínuas na mídia mostrando a necessidade de reaproximação ser humano seres vivos e ambiente 31,08%, divulgar a realidade e nela a necessidade de melhor utilização dos recursos naturais, 16,22%. Seguem as sugestões de desenvolvimento da educação ambiental em massa para crianças, jovens e adultos 43,24%.

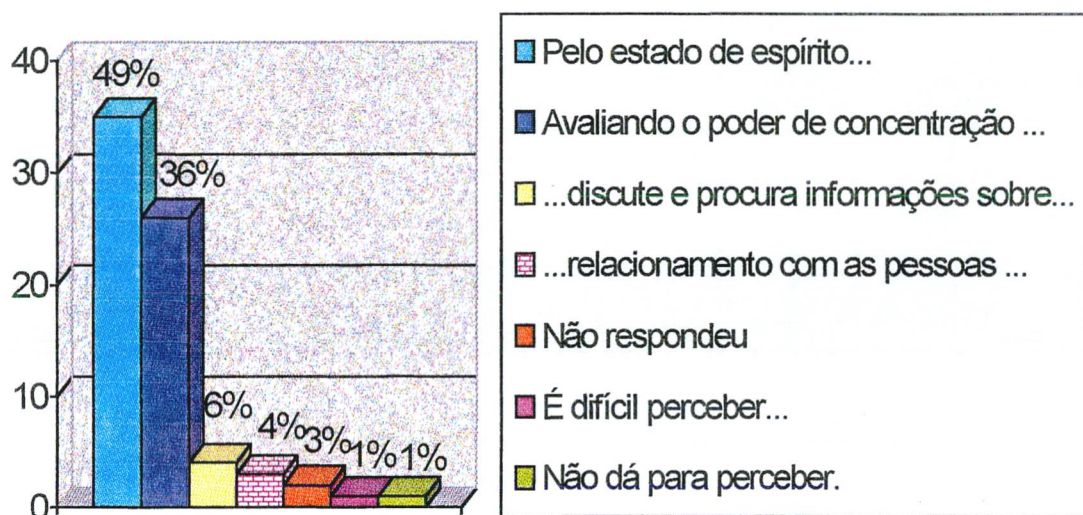


Fig. P.2.8. Como você percebe se uma pessoa tem proximidade com a natureza?

Fonte: a autora

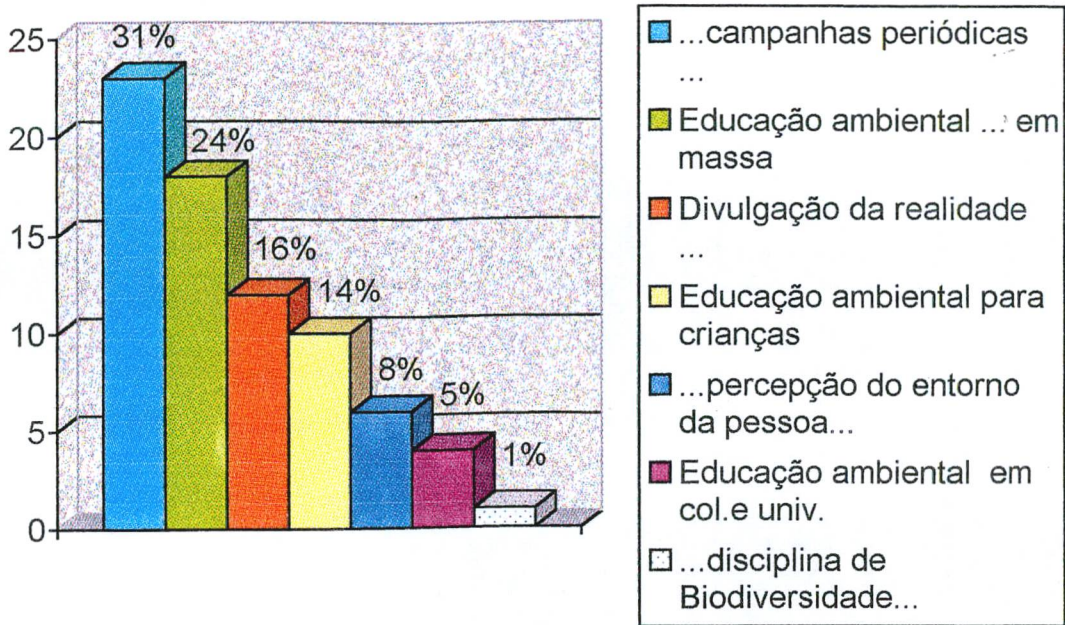


Fig. P.2.9. Sugestões para despertar nas pessoas a consciência da existência e importância da Biodiversidade

Fonte: a autora

7.5 Análise dados pesquisa 3

Para o item idade e sexo, das 102 respostas, 63,73% tem idade entre 18 e 20 anos e 61,70% são do sexo feminino.

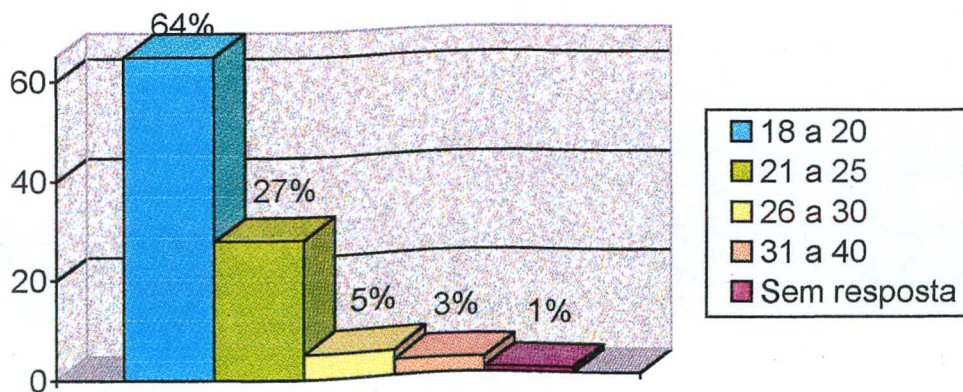


Fig. P.3.1. Faixa etária

Fonte: a autora

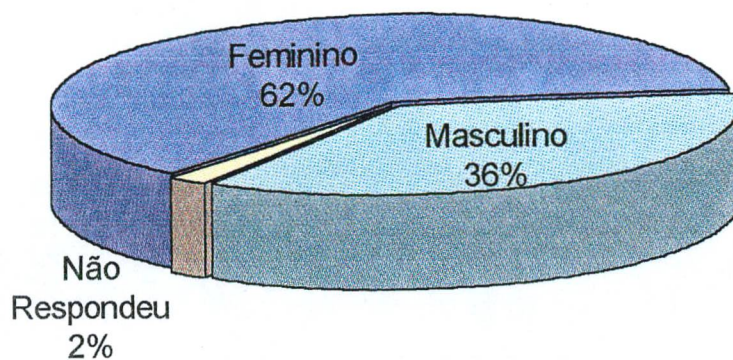


Fig. P.3.2. Sexo
Fonte: a autora

Conceito do que é biodiversidade: foi respondida por 62,73% dos alunos como toda manifestação de vida no planeta Terra, 9,09% complementaram o conceito acima incluindo as relações intra e inter específicas, 9,09% conceituaram como relações entre os seres vivos e o meio com condições de sobrevivência para todos, de modo que 18,18% usaram a palavra relação, 7,27% revelaram preocupação com as espécies não conhecidas, 3,64% incluiram as palavras ecossistema, fauna flora e biota, 2,73% apontaram a sobrevivência da espécie humana na definição e 1,82% apontou a conservação e catalogação das espécies vivas no conceito.

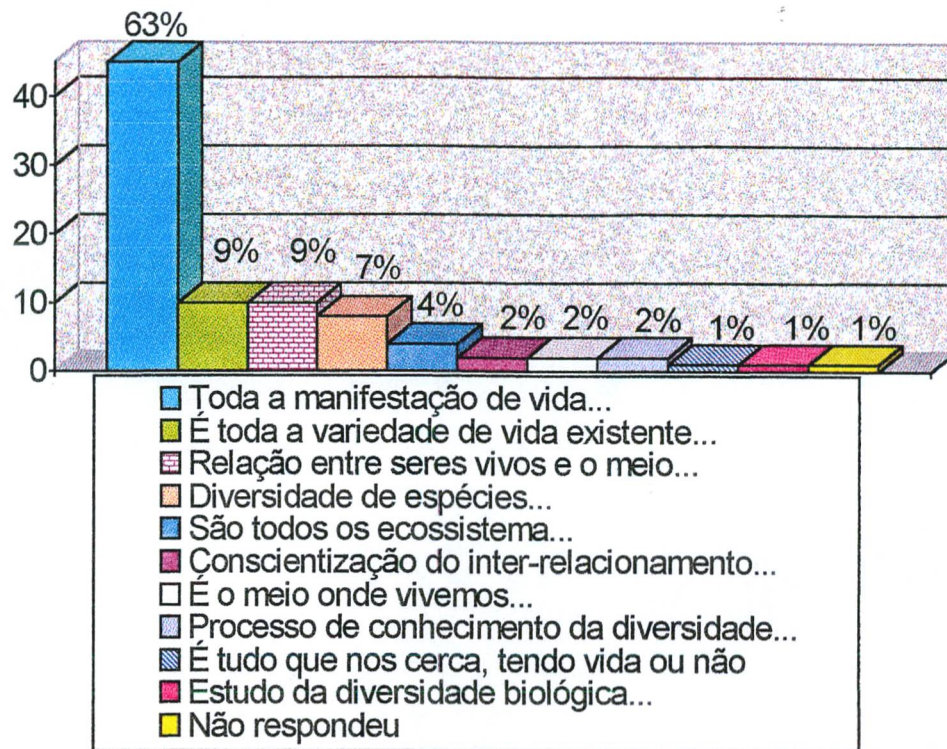


Fig. P.3.3. O que é Biodiversidade? (mais de uma resposta por aluno)
Fonte: a autora

Comparando as respostas da pesquisa 1 e pesquisa 3 quanto ao conceito de biodiversidade, na primeira resposta, antes de acompanhar a disciplina o conceito evocava a noção de ecologia apontando para relações entre seres vivos 34,61% enquanto que na última pesquisa, após o desenvolvimento da disciplina o conceito mais sugerido engloba todas a manifestação de vida no planeta 62,73%.

No item **importância da Biodiversidade** para a espécie humana, das 111 respostas, 55,86% justificaram com a sobrevivência da espécie humana nas áreas da saúde, vestuário, abrigo, alimentação. 15,32% reconheceram a importância de todas as espécies da rede e associaram com vida harmônica esta relação, 9,01% afirmaram que é importante conhecer a dinâmica dos seres vivos e a relação entre eles, 13,51% mostraram preocupação em aprender a se relacionar visando a preservação do meio.

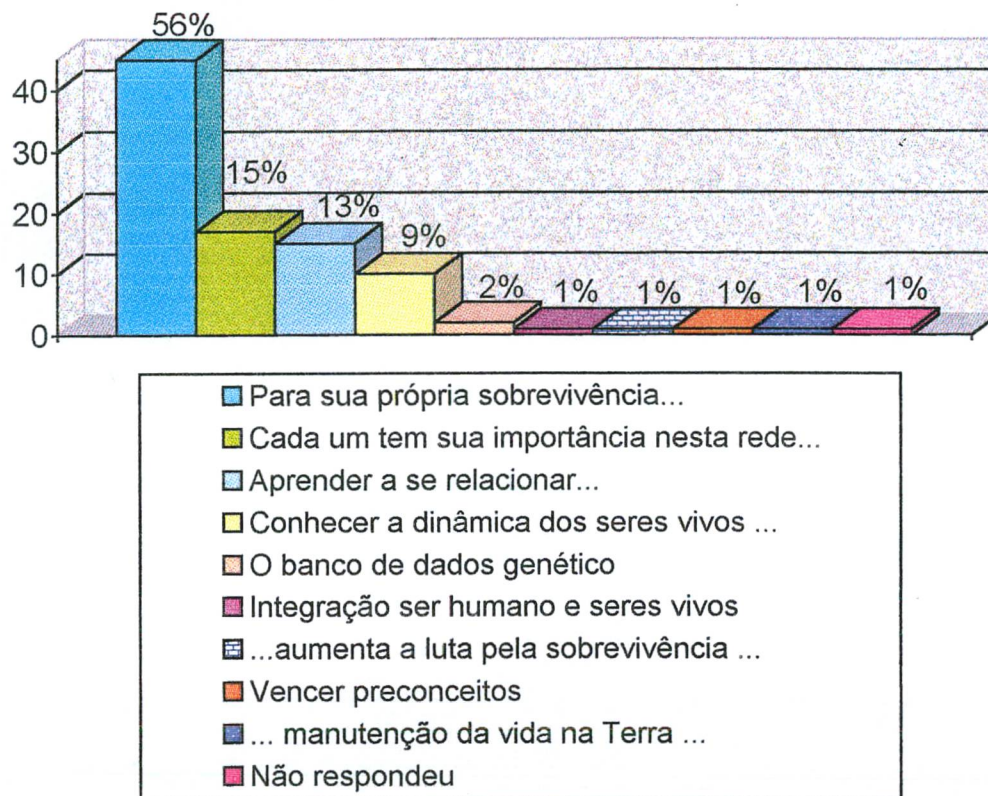


Fig. P.3.4. Importância da Biodiversidade para a espécie humana (mais de uma resposta por aluno)
Fonte: a autora

A relevância em estudar Biodiversidade nos Cursos Superiores foi afirmada por 99,02% dados alunos (102 alunos responderam) sendo que 1 apontou que poucos alunos estavam levando a sério a disciplina.

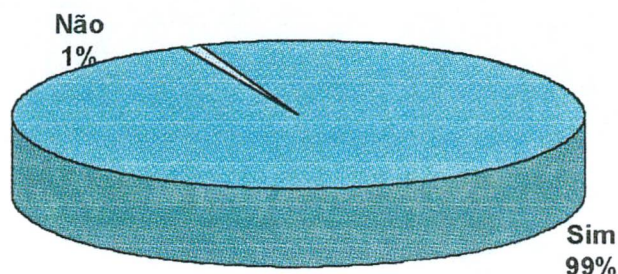


Fig. P.3.5. Você considera relevante o estudo da Biodiversidade nos Cursos Superiores?
Fonte: a autora

Para a pergunta que pedia para justificar o porquê foram obtidas 110 respostas) das quais 18,18% relacionaram a necessidade de conhecer e utilizar racionalmente os recursos naturais preservando para o futuro, 16,36% das respostas evidencia que a disciplina passa valores importantes e desenvolve consciência crítica e que isto deve ser repassado à área acadêmica, 24,55% apontam que a disciplina desenvolve a percepção da biodiversidade (sendo que destes, 16 alunos usam a palavra percepção), 28,11% (itens 3.6.5 a 3.6.7, 3.6.11 e 3.6.14 da pesquisa 3, (ANEXO A) opinam que a Biodiversidade e o respeito aos seres vivos são vitais para todos e que há uma rede de relacionamentos entre organismo, meio ambiente, tecnologia e ciências.

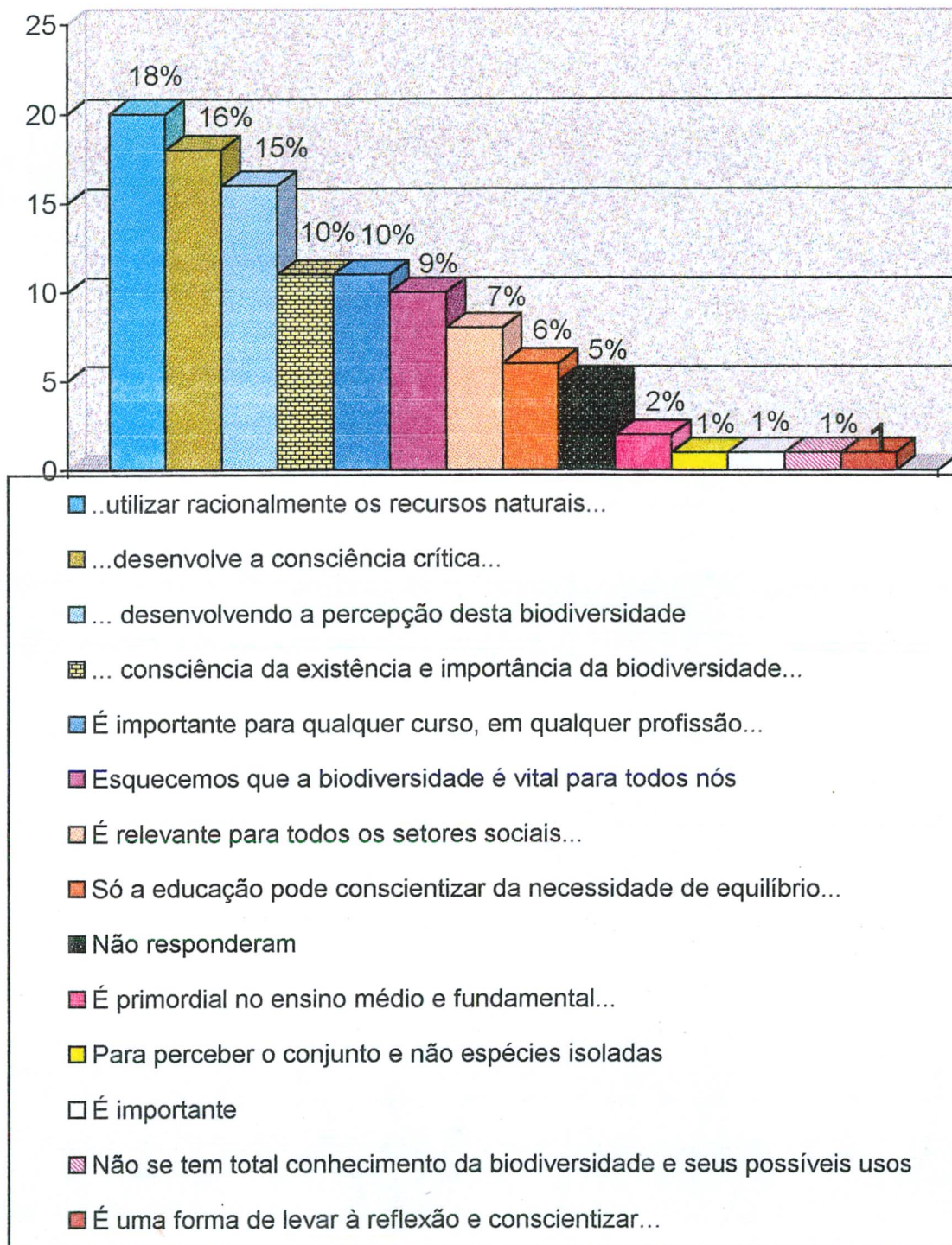


Fig. P.3. 6. Por que? (mais de uma resposta por aluno)

Fonte: a autora

Para as estratégias de aula preferidas foram mantidas separadas as turmas da manhã e noite do 1º semestre de 2000 para a finalidade de tabulação de dados, por terem perfis diferentes. Foram computadas juntas as turmas manhã e noite do 2º semestre de 2000 por não terem apresentado diferenças significativas. A tabulação foi feita contando todas as escolhas feitas pelos alunos pesquisados, depois foi somado o total de escolhas e calculada a porcentagem sobre este total de escolhas.

Primeiro semestre, turma da manhã, 25 alunos pesquisados: um dado que chamou à atenção foi a escolha de 100% dos alunos pesquisados pelas aulas práticas de campo, seguida das aulas de laboratório (76%), as quais são atividades que proporcionam contato direto com a natureza *in loco* e em laboratório permite a observação de material vivo embora não nas condições naturais. Segue a preferência por aulas com dinâmica de integração e aulas com discussão de textos em equipes (66%), as quais são atividades que proporcionam contato com colegas e maior informalidade no estudo. Seminários em equipes e estudo em duplas com posterior discussão com o grande grupo estão na escolha de 42% dos alunos pesquisados. Ficam em igualdade de escolhas aulas expositivas dialogadas e aulas expositivas com transparências (28%) e a última escolha de apenas 3 alunos, ou seja 12% são as aulas expositivas tradicionais com uso do quadro-negro. Há uma tendência a mudar o comportamento do aceitar a informação (aula expositiva e uso quadro-negro) para participar mais e construir o próprio conhecimento até junto com os colegas, o que se evidencia nas primeiras estratégias escolhidas.

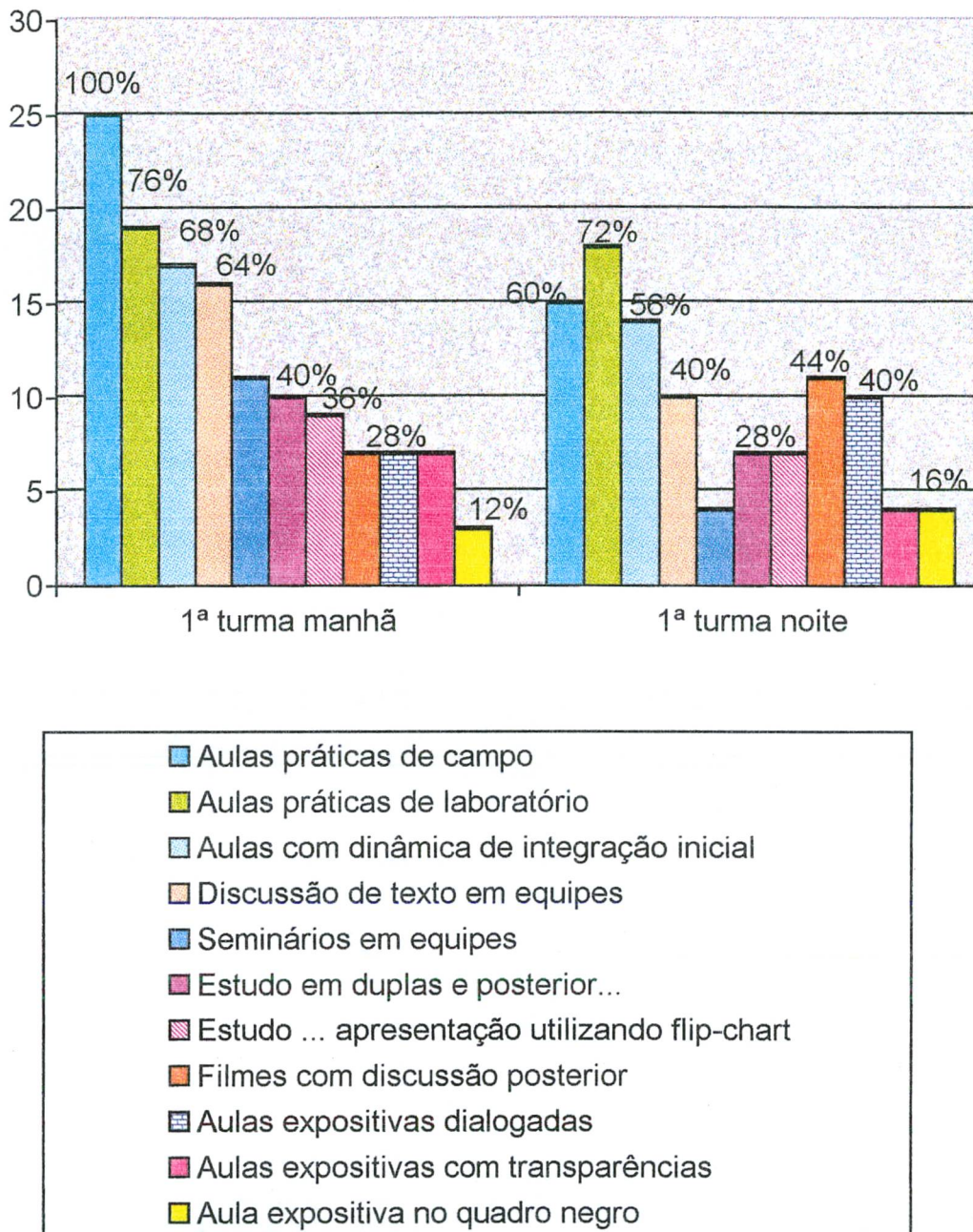


Fig. P.3.7. e 3.8. Estratégias de aula preferidas – 1ª. turma manhã e 1ª. turma noite)
Fonte: a autora

Primeiro semestre, turma da noite, 25 alunos pesquisados: a escolha preferida foi de aulas práticas de laboratório, 72%, e depois aulas práticas de campo. Observa-se a dificuldade da turma da noite em dispor de tempo

durante o dia para a saída de campo, a qual era deslocada para o sábado de manhã. Segue a escolha por aulas com dinâmica de integração inicial (56%), o que de certo modo surpreende devido à resistência observada pela professora, nesta turma, de participar e deixar-se envolver pelas dinâmicas propostas. Aulas expositivas dialogadas e discussão de textos em equipes, bem como filmes com discussão posterior receberam 41% das escolhas. Estudo em equipes e posterior apresentação ao grande grupo (itens 3.87 e 3.8.11) teve 28% das escolhas. Aulas expositivas no quadro-negro, aulas com transparências tiveram 16% das escolhas, o menor índice de escolhas. Cabe salientar que o aluno aprecia outras estratégias que não se restrinjam apenas ao quadro-negro e ao professor expondo conteúdo, porém não dispensa a exposição dialogada, em que ele próprio participe (aulas expositivas dialogadas). Neste último ponto há uma aproximação das opiniões das turmas da manhã e noite do 1º semestre de 2000.

Interessante observar que o item 3.8.2, filmes com discussão posterior não foi uma estratégia utilizada no primeiro semestre de 2000, mas recebeu escolhas por ter sido utilizada em, outra disciplina.

Segundo semestre de 2000, turmas da manhã e noite (52 alunos pesquisados): Aulas práticas de campo tiveram a preferência de 80,77% dos alunos pesquisados seguidas de aulas práticas de laboratório e filmes com discussão posterior, denotando ao gosto pela vivência do contato com a natureza e o gosto pela mídia bem feita, no caso um filme bem escolhido e trabalhado minuciosamente com as turmas. Segue a escolha por aulas com dinâmica de integração inicial (59,62%), para as quais estas turmas apresentaram gosto e facilidade de envolvimento. As aulas expositivas dialogadas e discussão de textos em equipes receberam 50% das preferências. O estudo em duplas e posterior discussão com o grande grupo e uso da música como ferramenta receberam 46,15% das escolhas. Os seminários em equipes, aulas expositivas no quadro-negro e o estudo em duplas utilizando o flip-chart receberam 22,4% das escolhas e a última escolha das turmas do 2º semestre de 2000 foi pelas aulas expositivas com transparências (17,31%). Observa-se, neste ponto, o uso exaustivo dos professores das outras disciplinas de aulas expositivas com transparências e a posterior sinalização dos alunos nesta pesquisa. Percebe-se por parte do aluno, a busca pelo aprendizado pela emoção e o afastamento da estratégia de aprendizado por instrução. Esta observação coincide com a das turmas do 1º semestre de 2000.

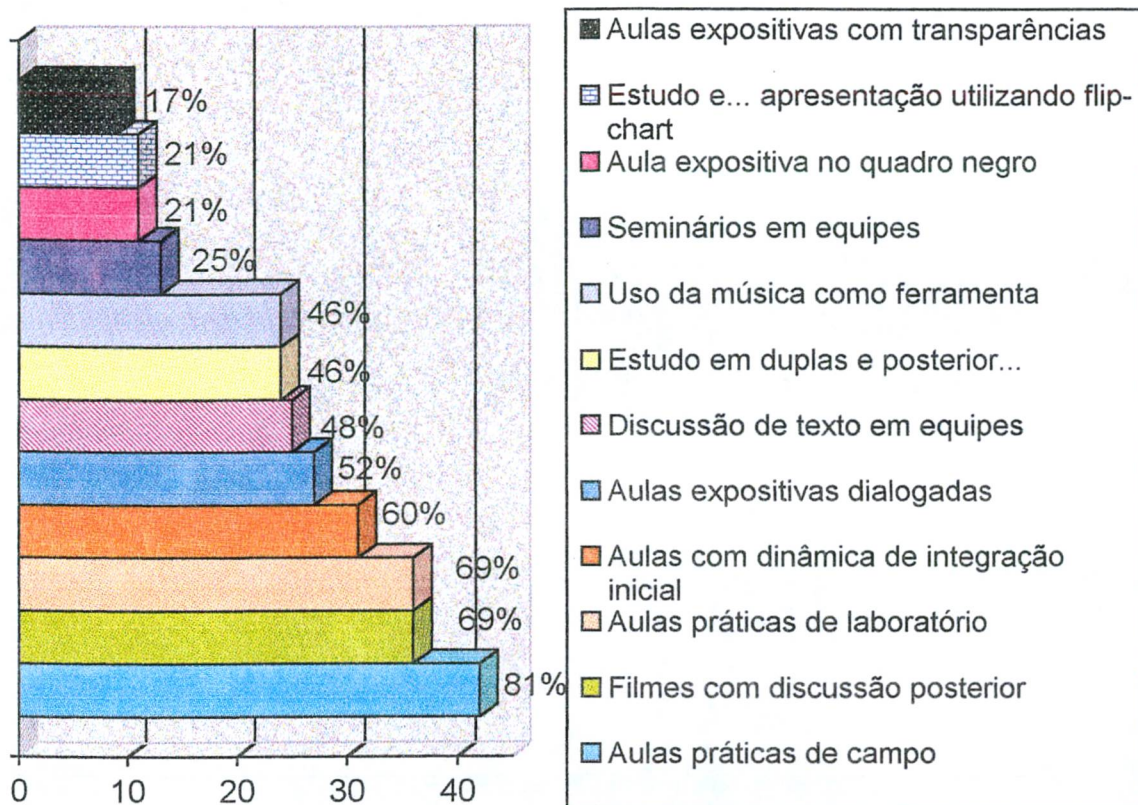


Fig. P. 3.9. Estratégias de Aula Preferidas (2º turma manhã e noite - 52 alunos pesquisados)
Fonte: a autora

Pode-se ainda, observar analisando o número total de escolhas:

Primeiro semestre de 2000, turma da manhã, 25 alunos pesquisados: 131 escolhas.

Primeiro semestre de 2000, turma da noite, 25 alunos pesquisados: 94 escolhas.

Total: 225 escolhas.

Segundo semestre de 2000, turmas da manhã e noite (52 alunos pesquisados): 289 escolhas.

Parece haver, numericamente, um maior engajamento e entusiasmo com a disciplina por parte da turma da manhã do primeiro semestre de 2000 do que por parte da turma da noite, o que concorda com a observação diária e contínua da mestranda quanto ao engajamento e participação de cada turma. Este fato reflete no total, ao comparar a soma do número de escolhas das turmas do primeiro e segundo semestres de 2000.

Para as dinâmicas de integração preferidas: do mesmo modo que no item anterior, foram mantidas separadas as turmas da manhã e noite do 1º semestre de 2000 por terem perfis diferentes e foram computadas juntas as turmas manhã e noite do 2º semestre de 2000 por não terem apresentado diferenças significativas. A tabulação foi feita tomando apenas a primeira escolha, ou seja a dinâmica que o aluno mais gostou. As dinâmicas encontram-se descritas no Anexo B.

Primeiro semestre de 2000, turma da manhã, 25 alunos pesquisados: as dinâmicas da rede de barbante e trabalhar em círculo no chão tiveram 32% das preferências o que pode ser relacionado com o que foi observado pela mestrandia durante o semestre, o entrosamento relativamente fácil dos alunos entre si e disponibilidade em aderir a novas propostas. Segue o trabalhar em círculo nas carteiras (16%). Fica evidente a dificuldade em trabalhar de olhos fechados, quando se priva o indivíduo do sentido da visão, no qual a espécie humana mais se apóia, quando a o fazer um círculo de olhos fechados recebeu apenas a escolha de 8% dos alunos pesquisados (2 pessoas). É interessante a observação de aceitação dos alunos em trabalhar em círculo nas carteiras, de pé, ou no chão, o que foi feito desde a primeira aula. Apesar da resistência inicial a sentar no chão, este item obteve um alto número de escolhas nesta turma.

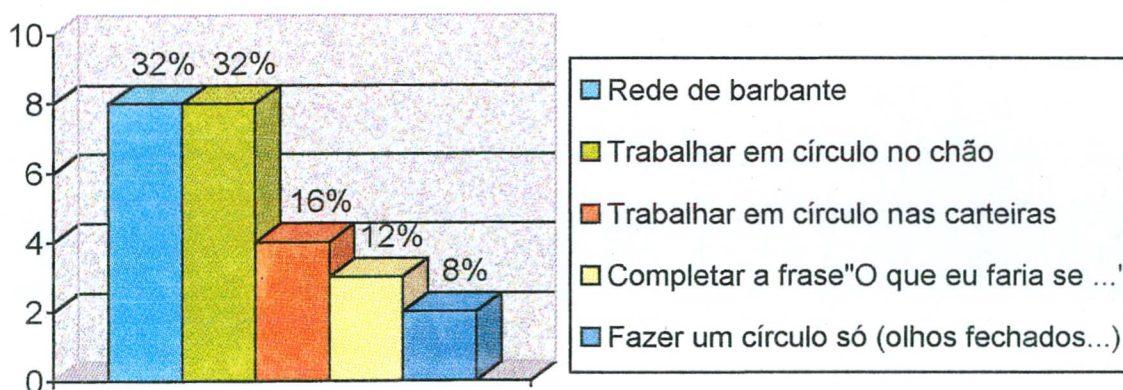


Fig. P.3.10. Dinâmicas preferidas (1º turma manhã - 25 alunos pesquisados)
Fonte: a autora

Primeiro semestre de 2000, turma da noite, 21 alunos pesquisados: trabalhar em círculo nas carteiras teve o maior número de escolhas (32%), o que demonstra a necessidade de olhar uns para os outros e interagir. Seguem-se 24% de alunos que acrescentaram à pesquisa o item nenhuma dinâmica, o que demonstra que o perfil desta turma indica a necessidade de consulta prévia antes de aplicar estratégias como as propostas neste trabalho. Estes números corroboram a observação feita pela mestrandia no decorrer da disciplina, de que a turma não apresentava a mesma receptividade da turma da manhã. Foi possível observar um grupo de liderança neste sentido, não perfazendo a maior parte da turma. 16,5% que fizeram a escolha por pontos de vista. A rede de barbante teve 8% das escolhas apenas (2 pessoas). É possível fazer um paralelo com a dificuldade desta turma em trabalhar como equipe, buscando muito os interesses individuais. Fazer um círculo de olhos fechados e trabalhar em círculo no chão receberam 4% das escolhas ou seja de apenas 1 pessoa. Comparando a turma da manhã com esta na noite, percebe-se a resistência em sair de posições pré-estabelecidas e assumir novas posturas (trabalhar no chão por exemplo).

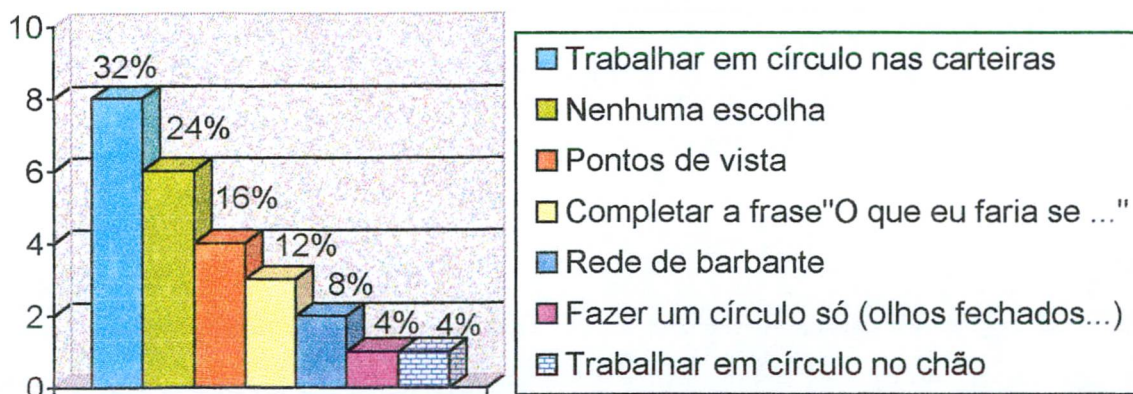


Fig. P. 3.11. Dinâmicas preferidas (1ª turma noite - 21 alunos pesquisados)

Fonte: a autora

Segundo semestre de 2000, turmas da manhã e noite (52 alunos pesquisados): foram acrescentadas 4 dinâmicas para esta turma, que não constam da lista das turmas do primeiro semestre de 2000.

A pesquisa de indícios de seres vivos recebeu 30,77% das escolhas, e foi realizada em uma das saídas de campo. É uma dinâmica que aguça a curiosidade e estimula a observação ao desafiar encontrar uma lista de sinais pré-estabelecidos. Usa o lúdico do “procurar e encontrar, encontrar primeiro que o outro”... A identificação de folhas foi escolhida em primeiro lugar por 15,39% dos alunos pesquisados e lança um desafio ao mesmo tempo que aguça a curiosidade e traz à tona uma constatação tão óbvia mas que passa despercebida; todas as folhas são diferentes, embora ao olharmos uma árvore, todas nos parecem absolutamente iguais. A rede de barbante e fazer um círculo de olhos fechados tiveram 13,46% das escolhas; observa-se, durante a dinâmica da rede que as pessoas se divertem (brincam) enquanto se dão conta que fazem parte do todo, alguns procuram dificultar o caminho do próximo a levar o barbante, outros ajudam, porém, todos querem seu espaço na participação. O mapa de sons e trabalhar em círculo nas carteiras receberam 8,65% das escolhas; o mapa de sons é uma estratégia utilizada em elaboração de EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental) e no início o aluno não a valoriza. Aos poucos, à medida que o tempo (15 minutos que demora a dinâmica) passa, a postura do aluno modifica e passa a dar crédito ao que está fazendo. Identificação de uma árvore, que também exige usar outros sentidos menos a visão (venda-se os olhos) teve igualmente a trabalhar em círculo no chão 4,81% das preferências, o que coincide com duas dificuldades: a do não uso da visão e dificuldade de trabalhar com o chão. O não uso da visão é um obstáculo apontado como muito difícil pelos alunos, como se lhes fosse impossível trabalhar sem ela. Apontam aí a confiança que precisam ter nos companheiros, que nem sempre existe. O trabalhar no chão é um obstáculo também muito presente que vai de encontro à comodidade a que a população em estudo está habituada e mostra o afastamento da espécie humana da terra, solo, chão à medida que sai da infância.

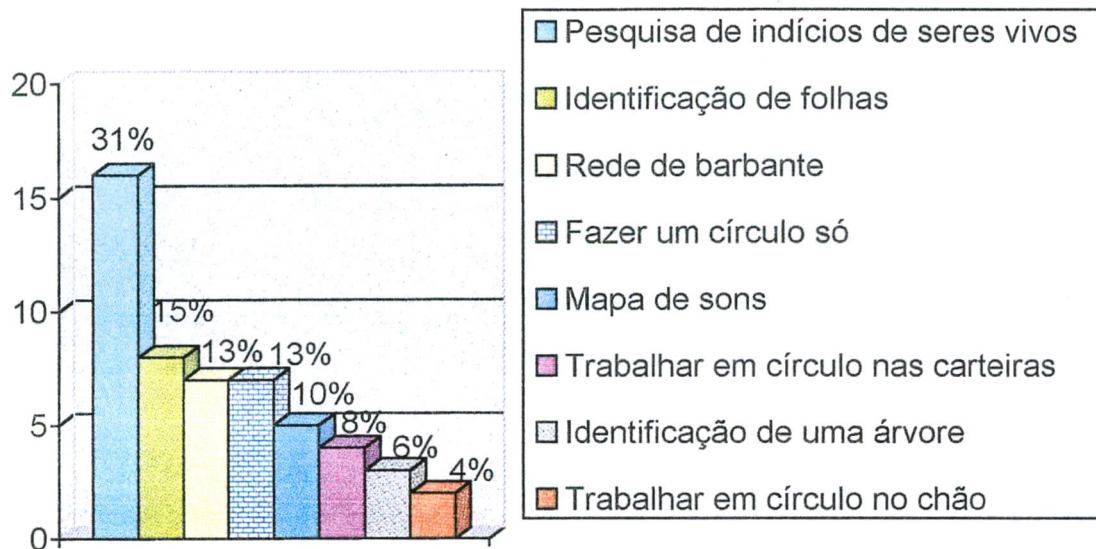


Fig. P. 3.12. Dinâmicas preferidas (2ª turma manhã e noite - 52 alunos pesquisados)
Fonte: a autora

7.6. Análise de avaliação com consulta (ver ANEXO C) :

Esta avaliação escrita individual foi realizada com as turmas do segundo semestre de 2000 para compor a 1ª nota parcial. A prova constou de 5 questões dissertativas elaboradas de diferentes maneiras de modo a exigir diferentes habilidades do aluno. Foram contabilizadas as preferências de 45 alunos pesquisados. Com os seguintes resultados: a questão 5, que consta da análise de uma tira (quadrinhos) de autoria de Quino (apud SOARES, 1999, p. 335) recebeu 60% da preferência (27 alunos), a questão 1 que consta da análise de um gráfico proposto recebeu 17,78% da preferência, a questão 2 referia-se a comentar uma afirmativa dada na sua correção ou não e justificar recebeu 11,11% da preferência. A questão 2 solicitava a diferenciação de 2 conceitos anteriormente trabalhados e recebeu 6,67% das preferências. A questão 3 pedia para elaborar uma sinopse das idéias de um autor previamente trabalhado sobre a situação atual da biodiversidade, recebeu 4,44% das preferências. Analisando os números obtidos constata-se a força da

imagem e do humor passados pela tira e, que embora não tenha sido uma questão fácil de desenvolver, tendo suscitado muitas dúvidas, não foi a de maior número de acertos, requeria criatividade e raciocínio. Depreende-se daí que o aluno gosta de criatividade em seu aprendizado, aceita desafios e embora tenha até concluído que não era a mais fácil de resolver (conforme discussão posterior) foi a que mais gostou. A questão do gráfico também teve preferências justificadas pelo visual da imagem, fugir do comum, facilidade de análise por uso de relações de tamanho e números.

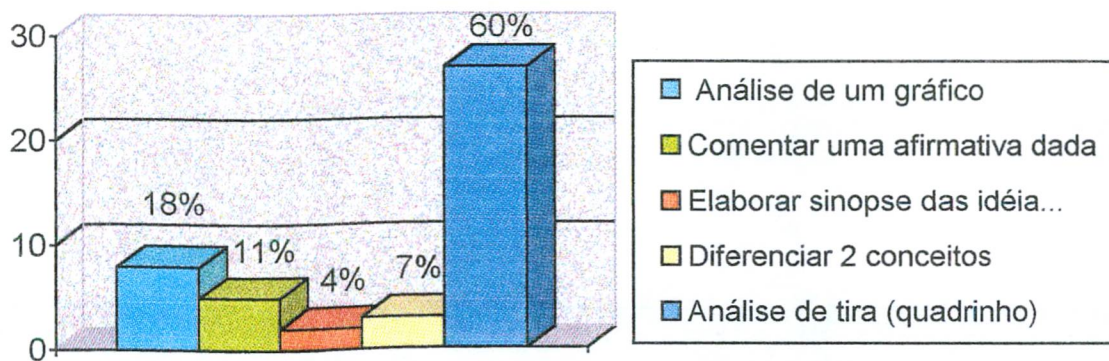
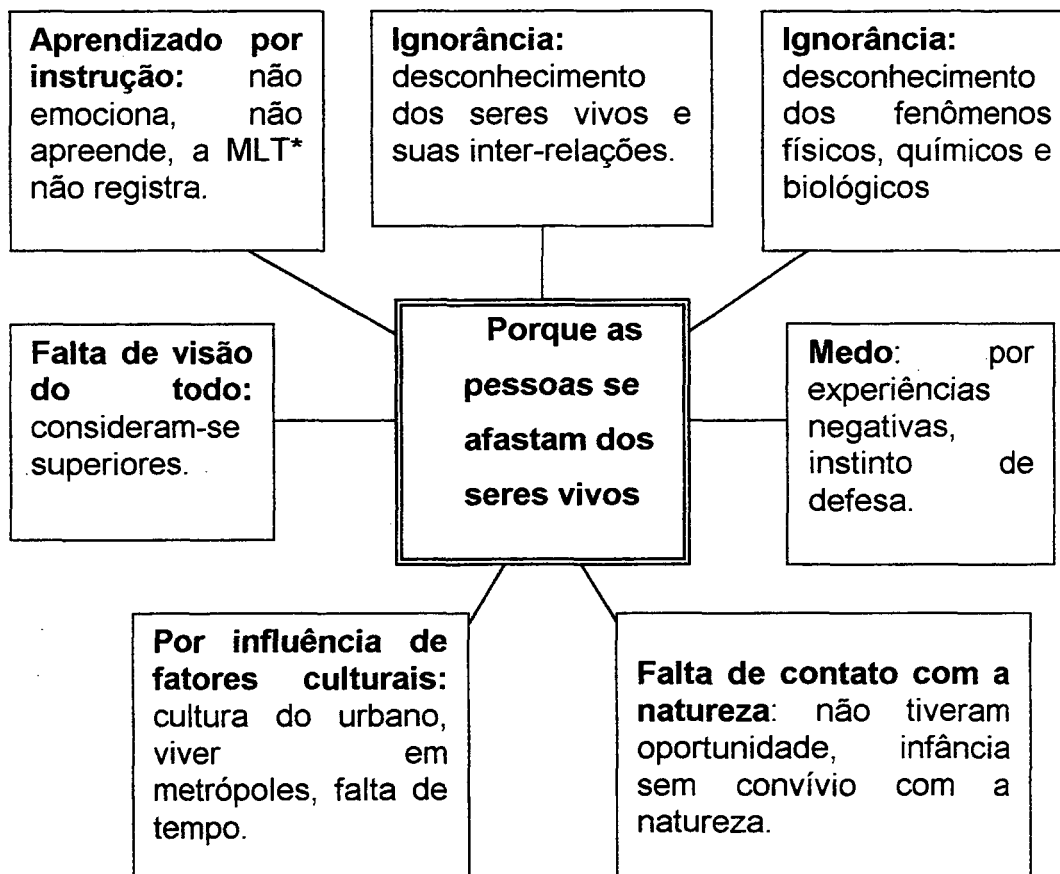


Fig. P. 4.1. Levantamento do tipo de questão preferida na avaliação
Fonte: a autora

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Após o estudo realizado observa-se que há defasagem entre a evolução tecnológica em seu contexto cultural e a evolução biológica. O ser humano biológico com suas características e potencialidades hoje, ano 2001, é basicamente o mesmo de 5000 anos atrás, apresentando pequenas mudanças determinadas geneticamente e por fatores evolutivos (seleção natural). Porém o ser humano cultural apresenta mudanças radicais de pensamento, comportamento e exigências. Gerou-se então, a ruptura ser humano/natureza.

Como sugerido pelas pesquisas realizadas, as pessoas afastam-se da natureza por:



* MLT: memória de longo termo.

Como ensina Piaget (*apud* Fialho, 2001), não há cognição sem emoção.

Com base nisso apresentam-se as seguintes sugestões para futuros trabalhos:

A palavra chave para a cognição, o aprendizado e o entendimento do valor das formas de vida é **envolvimento**. Buscar o envolvimento através de dinâmicas que toquem o indivíduo e que promovam a integração com o grupo é um caminho apontado por este trabalho.

Trabalhar a ética sob o prisma do todo, da rede. Pois, para Aristóteles a ética era fundamento para escravidão. Sob o prisma da cultura hoje, a ética perpassa a liberdade individual dentro do reconhecimento dos limites de cada nó da rede, para que todos os indivíduos envolvidos na rede sejam respeitados. Daqui, colhe-se 3 palavras-chave: ética, liberdade e respeito. Mais uma vez, as dinâmicas se propõem a este objetivo, quando colocam os indivíduos face a face consigo mesmos e com o outro.

Guardar as diferenças individuais preserva a diversidade a pluralidade, tão importantes na abordagem biológica como na abordagem cultural. Para contemplar este fator, trabalhar com grupos menores propicia mais contato entre orientador / aluno e entre alunos para que se estabeleça um clima de confiança e que as pessoas sintam-se à vontade para se envolver com o trabalho proposto. Há um limite de capacidade de observação por parte do orientador que deve ser respeitado.

Respeitar as diversidades é um fator preponderante para a participação de todos. Manter a privacidade individual evitando situações de exposição que possam constranger a participação deve ser espontânea.

Analisar a conveniência da utilização da metodologia nas turmas do período noturno, devido a características do perfil do aluno do período noturno já citadas no trabalho. Analisar o perfil didático-pedagógico da escola,

propondo e implantando mudanças gradativas permitindo a transição gradativa, sob pena de rejeição e não alcançar o envolvimento.

Analisar a conveniência de usar a metodologia proposta no nível universitário pois segundo Michael E. Soulé (professor adjunto da Escola de Recursos Naturais da Universidade de Michigan), é preciso perguntar aos estudiosos do desenvolvimento humano se existem estágios críticos de desenvolvimento e treinamento do sistema límbico para estabelecer laços com a natureza porque “talvez estudantes da idade universitária estejam velhos demais para terem estas experiências gravadas na mente” (apud WILSONa, 1997, p. 597). Recomenda-se então, trabalhar as experiências sensoriais no Ensino Médio e Fundamental no sentido de aproximar o ser humano em formação da natureza.

Analisar o perfil do orientador, ele/ela próprio(a) deve observar como se sente trabalhando com esta metodologia, que exige adequação a variáveis sempre novas desde que seres humanos nunca são iguais, disposição de liderar grupos, estar à vontade com a proximidade propiciada pelo método entre o grupo e com a natureza.

Variar as estratégias de como trabalhar os conteúdos é uma forma de manter o interesse do grupo. O elemento surpresa tem o poder de aglutinar a atenção em instantes. A alegria do brincar contamina e predispõe favoravelmente ao trabalho. Afastar a utilização da aula expositiva em todas as aulas. Analisar o material didático “transparência”, se está muito carregado (muito texto, cores em demasia ou que tornam a imagem pesada, tamanho pequeno da letra, número alto de lâminas utilizadas), adequando-o. Intercalar aulas expositivas dialogadas com trabalhos de leituras de textos, trabalhos em equipes.

Proceder ao fechamento de cada tópico do conteúdo com breve súmula ao final da atividade (oral ou escrita, individual ou em duplas, pelo orientador ou

pelo aluno) ou com relatórios, concretiza conceitos e prepara o trabalho de próximos conteúdos.

Ainda, como sugestão dos alunos, trabalhar a educação ambiental no ambiente escolar, com crianças e jovens, assim como crianças jovens e adultos na comunidade, através de campanhas periódicas e contínuas.

9 BIBLIOGRAFIA

A Biodiversidade e a pluralidade. Disponível na internet. http://www.hottopos.com/videtur3/a_biodiversidade_e_a_pluralidade.htm . Acesso em fevereiro 2001.

AGROMÍDIA SOFTWARE. Metodologia em Educação Ambiental. São Paulo: Sonopress Rimo Indústria e Comércio Fonográfico Ltda, 1999.

ALBAGLI, Sarita. Dimensão geopolítica da biodiversidade. Rio de Janeiro: UFRJ/Programa de Pós-graduação em Geografia, 1997. (Tese de doutorado).

ALBIGENOR e MILITÃO, Rose. Dinâmica de Grupo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

ALVES, Gláucio L. B. A consciência e o Stress. Curitiba: Ed. Souza, 2000.

ANDREOLA, Balduino A. Dinâmica de grupo: Jogo da Vida e Didática do Futuro. 19ª ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

BARNES, Robert D. e RUPPERT, Edward E. Zoologia dos invertebrados. São Paulo: Roca, 1996.

BASE DE DADOS TROPICAL. Estratégia Nacional de Diversidade Biológica. Disponível na internet. <http://www.bdt.org.br> . Acesso em julho 1999.

Biodiversity information network – Brasil. Disponível na internet. <http://www.binbr.org/nos> . Acesso em fevereiro de 2000.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei das Diretrizes e Bases da Educação. Lei Nº 9394. Diário Oficial da União de 23/12/1996.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar Ética do humano – compaixão pela terra.** Petrópolis: Ed Vozes, 1999.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida.** Traduzido por Newton Eicheberg. São Paulo: Cultrix Amana-Key, 1996. Tradução de The web of life.

CDG. **Oficina do Futuro.** Workshop de 24 a 26 de fevereiro de 2000, Berlin, 2000.

CELERI, E. H. R.V. **Mães de crianças com transtornos mentais; um estudo psicológico.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1997. (Tese de doutorado)

CHARBONNEAU, J. P., CORAJOURD, M. e C, DAGET, J. et all. **Enciclopédia de Ecologia.** Trad Bernard Aubert, 1ª reimpressão. São Paulo:EPU, 1979.

CONSTANZA, Robert *et al.* The value of the world's ecosystems services and the natural capital. *Nature*, maio/junho 1997.

CORNELL, Joseph. **A alegria de aprender com a natureza.** São Paulo: Ed Senac, Melhoramentos, 1997.

CORSON, Walter H. **Manual Global de Ecologia.** São Paulo; Ed Augustus, 1996.

DENNET, Daniel C. **A perigosa idéia de Darwin: a evolução e os significados da vida.** Traduzido por Talita Rodrigues. Rio de Janeiro: Ciência Atual Rocco, 1998. Traduzido de Darwin's dangerous Idea – Evolution and the meanings of life.

DIAS, Genebaldo. **Educação ambiental – princípios e práticas**. São Paulo; Gaia, 1991.

DRAIBE, s. m. e PEREZ, J. R. R. “**O Programa TV Escola: Desafios à Introdução de Novas Tecnologias**”. In: Cadernos de Pesquisa, nº 106, março 1999, Fundação Carlos Chagas, SP (p. 27-50).

EHRlich, P.R., e A Ehrlich. 1981. **Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species**. Nova York: Random House, 1981.

Estratégia Nacional da Diversidade Biológica. Disponível na internet.

<http://www.bdt.org.br>. Acesso em julho de 2000.

FIALHO, F.A.P. **Apostila da Disciplina de Ergonomia Cognitiva**. Curso de Mestrado em Engenharia da Produção – UFSC. Florianópolis, 1999.

FIALHO, F.A.P. **Ciências da Cognição**. Florianópolis: Ed Insular, 2001.

FRITZEN, Silvino José. **Exercícios práticos de dinâmica de grupo**. 30ª ed. Petrópolis: Ed Vozes, 2000. v.1.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educación**. Barcelona: Paidós, 1997. Caps. 3 a 5.

Fungos. Disponível na internet. <http://www.amazonlife.com/info> . Acesso em março 2000.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GATTACA – uma experiência genética. Columbia Pictures, 1997. Videocassete (105 min): VHS, NTSC, son, clor. Legendado. São Paulo: Serviços de gravação e distribuição VIDEOLAR AS. Produto Columbia Star Home.

GEUS, Arie de. The living company. **Harward Business Review**, Boston, p 55-57, march-april, 1997.

GIDDENS,A. **As consequências da Modernidade**. São Paulo, Ed Unesp, 1991. Cap.I (p.11 a 60).

Global Biodiversity Fórum – GBF. Disponível na internet. <http://www.gbf.ch/>. Acesso em julho 2000.

GOL RECORDS. **Enciclopédia multimídia dos seres vivos**. Manaus: Videolar, 1998. CD ROM. 12 v.

Grandes temas Biodiversidade. Disponível na internet. <http://www.wwf.org.br/wwfgt05.htm>. Acesso em março de 2000.

GUATARI, Félix. **As três ecologias**. Traduzido por Maria Cristina Bittencourt. 9ª edição, Papirus Editora. Campinas, 1999. Traduzido de Les trois ecologies.

HAUSER, A. **História social da arte e literatura**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

HERMAN, Marina et all. **Orientando a criança para amar a terra**. Traduzido por Livia A D. Rodrigues. São Paulo: Ed Augustus, 1992. Traduzido de Teaching kids to love the earth.

Interamerican Biodiversity information network. Disponível na internet. <http://www.iabin.org> . Acesso em fevereiro de 2000.

HILLMAN, James. **A força do caráter** . Tradução por Eliana Sabino. Rio de Janeiro; objetiva, 1999. Traduzido de The force of character.

JONES, P. G. , GLADKOV, A. **Floramap**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, versão 1, 1999. CD-ROM.

JORGE, Isaac Filho, ANDRADE, José Ivan de, ZILLOTTO, Antonio Júnior. **Cirurgia Geral Pré e Pós Operatório São Paulo: Atheneu, 1995.**

LabUtil - Laboratório de Utilizabilidade, **Crêterios Ergonômicos para Avaliação de Interfaces Homem-Computador**, INE - CTC-UFSC- Campus Universitário, Bastien & Scarpin, 1993. <http://labiutil.inf.ufsc.br>. Acesso em julho de 1999.

LEMOS, “**Bodynet e netcyborgs: sociabilidade e novas tecnologias na cultura contemporânea**”. In: RUBIN, A. A. C. et alli (orgs.) Comunicação e Sociabilidade nas Culturas Contemporâneas. Petrópolis, Vozes, 1999.

LENOBLE, Robert. **História da idéia de natureza**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990.

LEVY. Pierre. **As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento da Era da Informática**. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1993. Cap.10.

LÉVY, Pierre. “**A cultura da Informática e a Educação**”. Tradução do Núcleo de Educação Aberta e à Distância, UFMT, 1997, (mimeo).

LÉVY, Pierre. “**Não existe cultura americana**”. Entrevista a Ercilia Maria, 13 de maio de 1999. Ilustrada, p.15.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Traduzido por Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edições Loyola, 1998. Tradução de L'intelligence collective – pour une anthropologie du cyberspace.

LÉVÊQUE, Christian. **A Biodiversidade**. Traduzido por Valdo Memesstein. Baurú: EDUSC, 1999. Traduzido de La Biodiversité.

LINDSTROM, Robert L. **Guia Business week para apresentações em multimídia**. São Paulo: MAKSON Books, 1995, cap 7 (p. 209-246).

Lista de Discussão Sobre Biodiversidade do Estado de São Paulo
Disponível na internet. <http://www.biotasp.org.br/>. Acesso em julho de 2000.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, J. e BICUDO, M. A. V. A. **A pesquisa qualitativa em psicologia – fundamentos e recursos básicos**. São Paulo; EDUC/Moraes, 1989.

MARTINS, R. P. **Desafio Brasileiro é a conservação de sua biodiversidade**.
Revista Caminhos, Associação dos Professores Universitários de Belo Horizonte, número 5, maio de 1992.

Meio ambiente, Educação ambiental . Disponível na internet.
<http://www.sponline.com.br/ambiente> . Acesso em julho 2000.

MINAYO, M. C. S. e SANCHES, O. **Quantitativo-qualitativo: oposição e complementaridade?** In: Cadernos de Saúde Pública. Rio Janeiro: 9(3): 239-262, 1993.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo/Rio de Janeiro: HUCITEC/ABRASCO, 1994.

MINICUCCI, Agostinho. **Técnicas de Trabalho de Grupo**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MIRANDA, Simão. **Oficina de dinâmica de grupos**. Campinas: Papyrus, 2000.

MONTEIRO, Regina Fourneaut. **Jogos dramáticos**. 4ª ed. São Paulo: Agora, 1994.

MORAN, J. M. **“Interferência dos meios de comunicação no nosso conhecimento”**. INTERCOM, Revista Brasileira de Comunicação, São Paulo, vol XVII, n. 2, p. 38-49. Disponível na internet <http://penta.ufrgs.br/edu/edu3375/vdsal.htm>. Acesso julho/1999.

MORIN, Edgar. **O Método – a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1977.

NATIONAL GEOGRAPHIC **Biodiversity: The Fragile Web**. Washington, DC.:Official Journal of the National Geographic Society, vol 195, nº 2, feb., 1999. Millennium Supplement: Biodiversity.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Tradução de Kurt G. Hell. São Paulo: Ed Universidade de São Paulo: Pioneira Editora da USP, 1969. Traduzido de Ecology.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. Newbury Park CA: Sage Publications, 1990.

PATRÍCIO, Zuleica Maria. **A dimensão felicidade-prazer no processo de viver saudável individual e coletivo: uma questão bioética numa abordagem holístico-ecológica**. Florianópolis, 1995. Tese - (Doutorado em Filosofia da Enfermagem) Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal de Santa Catarina.

PATRÍCIO, Z. M.; CASAGRANDE, J.L.; ARAÚJO, M. F. **Qualidade de Vida do trabalhador. Uma abordagem qualitativa do ser humano através de novos paradigmas**, Florianópolis: TRANSCRIAR-UFSC, 1999. No Prelo.

POLLACK, Robert. **Signos da vida: a linguagem e os significados do ADN.**

Tradução por André Carvalho Rio de Janeiro: Ed Ciência Atual ROCCO, 1997. Traduzido de Signs of life: the language and meanings of DNA.

POSTMAN, N. **Tecnopólio. A rendição da cultura à tecnologia.** São Paulo, Nobel, 1994. Cap. 5 (p. 79 a 98).

QUEIROZ, M. I. P. **Relatos orais; do “indizível ao dizível”.** In VON SIMSON, ° M. (coord). **Experimentos com histórias de vida.** São Paulo: Vértice/ Editora Revista dos Tribunais, 1988.

RIBEIRO, C.G. **Atividades de Sensibilização em Educação Ambiental.** Grupo de Estudos de Educação Ambiental – Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba, 1996.

ROMESÍN, H. M., GARCÍA, F. J. V. **De máquinas e seres vivos.** 3. ed; traduzido por Juan Acuña Llorens. Porto Alegre; Artes Médicas, 1997. Traduzido de De maquinas y seres vivos – autopoiesis: la organización de lo vivo.

ROSZAK, Theodore. **The Cult of Information. The folklore of computers and the true art of thinking.** New York; Pantheon Books, 1986, Cap 5.

ROSZAK, Theodore et al. **Echopsychology.** San Francisco: Sierra Club Books, 1995.

SHMERLING, A. et al. **Qualitative research in medical practice.** In: The medical Journal of Australia, 158: 619-625, 1993.

SIMIONI, A. M. C. et al. **Metodología qualitativa das pesquisas em saúde coletiva: considerações teóricas e instrumentais.** São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Série Monográfica, nº 2, 1997.

SPENCER, J. C. **The usefulness of qualitative methods in rehabilitation: issues of meaning, of context of change.** In: Archives of Physical Medicine and rehabilitation, 74: 119-126, 1993.

SOARES, José Luís. **Biologia no terceiro milênio.** 1ª ed. São Paulo: Scipione, 1999. v. 3, p. 335.

SOLOMON & BERG. **The world of Biology International.** Fifth Edition, Florida: Sanders College Publishers, 1996.

SOUZA, Maria Adélia et all (orgs). **Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica.** 3ª ed. São Paulo; Hucitec, 1997.

THOMASHOW, Mitchell. **Ecological Identity: becoming a reflective environmentalist.** Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1995.

TONETTO, Águeda Thormann. **Nova visão do ensino da Biologia sob o enfoque da Educação Ambiental.** In: 3ª REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1996, Florianópolis. Sociedade Brasileira de Proteção à Ciência, 1996, p. 308-309.

TONIOLO, Leny Mary Góes. **Construção da idéia de Natureza através da Arte e História.** Curso Atividades Ecológicas, 25 a 27 de fevereiro de 1997, 63 p. Notas de aula. Digitado.

TRIVIÑOS, a n. s. **Introdução á pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TULLI, Antonio Maria. **Visão integrada (uma teoria sobre a Biodiversidade)**.

Disponível na Internet. <http://www.spponline.com.br/ambiente/teoria3.htm>.

Acesso em julho de 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Laboratório de Ensino a Distância. **Metodologia da pesquisa e produção de dissertação**. Florianópolis, 2000.

UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE. **Curso Atividades Ecológicas**.

Curitiba, 25 a 27 de fevereiro de 1997, 40 p.

VARELLA, Marcelo Dias, FONTES, Eliana, ROCHA, Fernando Galvão.

Biossegurança e Biodiversidade. Belo Horizonte: Livraria Del Rey Editora, 1998.

VOLKSWAGEN. **Environmental Repport 1999/2000**. 1st edition 1/99.

Wolfsburg, Germany: Volkswagen AG ABC Düsseldorf, 1999.

WILLMS, D. G. e JOHNSON, N. A. **Essentials in qualitative research: a notebook for the field**. Mc Master University, 1993. (mimeo)

WILSONa, Edward (Org.). **Biodiversidade**. Tradução por Marcos Santos. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997. Traduzido de Biodiversity.

WILSONb, Edward. **A Diversidade da Vida**. Tradução por Isabel Mafra. Lisboa; Gradiva, 1997. Traduzido de The diversity of live.

WILSONc, Edward. **Naturalista**. Tradução por Eduardo Fróes. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997. Traduzido de Naturalist.

WILSON, Edward. A Unidade do Conhecimento: Consiliência. Tradução por Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Ed.Campus, 1999. Traduzido de Consilience.

YOZO, Ronaldo Yudi K. 100 jogos para grupos. 10^a ed. São Paulo: Agora, 1996.

10 ANEXOS

10.1 Anexo A – Pesquisas

10.1.1. Pesquisas aplicadas

Pesquisa de reconhecimento inicial

1. Dados sobre você:

Está cursando:

Curso Superior de Tecnologia em Química
Ambiental

Faixa etária:

14 a 17 26 a 30
 18 a 20 31 a 40
 21 a 25 acima de 40

2. Já ouviu falar em biodiversidade ? Sim Não

Cite onde.....

Cite quando.....

3. Sabe o que é biodiversidade ? Sim Não

Dê o seu conceito atual de biodiversidade:

.....
.....
.....

4. Em sua opinião: é importante saber o que é ? Sim Não

Saberia justificar sua resposta? Sim Não

Em caso afirmativo, justifique:

.....

4. Quais suas expectativas em relação a esta disciplina neste período ?

Pesquisa de acompanhamento 2

1. Dados sobre você:

Está cursando:

Faixa etária:

- Curso Superior de Tecnologia em 18 a 20 21 a 25
 Química Ambiental 2º /3º período 26 a 30 31 a 40

2. Como era seu contato com animais e plantas em sua infância ?

Tinha animal doméstico? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Via filmes enfocando natureza? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Morava em : Casa <input type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/>	Alguém contava estórias para você? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Frequentava parques? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Ia ao teatro infantil ? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>

Onde e com quem brincava?

.....

3. A que você atribui a proximidade das pessoas com a natureza (paisagem, plantas e animais)?

.....

.....

.....

.....

.....

A que você atribui a não proximidade das pessoas com a natureza (paisagem, plantas e animais)?

.....

.....

.....

4. Hoje, em relação à sua proximidade com a natureza, você :

Tem medo de insetos? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Gosta de estar em silêncio ao ar livre Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Mata as aranhas que vê Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>

5. Como você percebe se uma pessoa tem proximidade com a natureza / vida (paisagem, animais, plantas):

.....

.....

.....

.....

.....

6. Que sugestões você daria para despertar nas pessoas (crianças, jovens e adultos) a consciência da existência e da importância da biodiversidade e ambiente para a manutenção da Biosfera?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pesquisa de acompanhamento (3)

1. Dados sobre você:

Está cursando:

Faixa etária:

Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental 18 a 20 21 a 25

Sexo: fem masc. 26 a 30 31 a 40

2. Depois deste semestre de estudo, para você:

O que é Biodiversidade?

.....

.....

.....

.....

.....

Qual a importância da Biodiversidade para a espécie humana ?

.....

.....

.....

.....

Você considera relevante o estudo da Biodiversidade nos Cursos Superiores ?

Sim Não Por que ?

.....

.....

.....

.....

.....

Quais estratégias ou técnicas você gostaria que fossem utilizadas nesta disciplina para que fossem atingidos os objetivos:

- Aulas expositivas no quadro negro Aulas expositivas dialogadas
- Aulas com dinâmica de integração inicial Seminários em equipes
- Discussão de textos em equipes Aulas práticas de campo
- Estudo em equipes e flip-chart Filmes com discussão posterior
- Aulas expositivas com transparências Aulas práticas de laboratório
- Estudo em duplas e posterior discussão com o grande grupo
- Uso da música como ferramenta

Entre as dinâmicas utilizadas, coloque em ordem de que você gostou mais até a que menos lhe atingiu:

Ⓞ fazer um círculo só (pegar 2 mãos de pessoas diferentes, olhos fechados...)

Ⓞ rede de barbante

(T) trabalhar em círculo no chão

(S) trabalhar em círculo nas carteiras

(F) identificação das folhas

(A) identificação de uma árvore

(P) pesquisa de indícios de seres vivos (lista no parque)

(M) mapa de sons

.....
Qual a justificativa de sua primeira escolha (a que você mais gostou)?

.....
O que, para você, atrapalhou, o andamento/aproveitamento da disciplina ?

.....
Outras sugestões:.....

.....
.....
.....

10.1.2. Tabulação dos dados obtidos nas pesquisas

P1. Pesquisa de Reconhecimento (1)**Tab. P.1.1. Idade: (96 alunos pesquisados)**

1.1.1. 14-17	1	1,04%
1.1.2. 18-20	45	46,87%
1.1.3. 21-25	40	41,67%
1.1.4. 26-30	6	6,25%
1.1.5. 31-40	4	4,17%
1.1.6. Total:	96	100,00%

Tab. P.1.2. Já ouviu falar em Biodiversidade ?

1.2.1. Sim	93	96,87%
1.2.2. Não	3	3,12%
1.2.3. Total:	96	100,00%

Tab. P.1.3. Onde ? (vários alunos deram mais de uma resposta = 183 respostas)

1.3.1. TV	54	29,51%
1.3.2. Escola	49	26,78%
1.3.3. Revistas	35	19,13%
1.3.4. Jornais	19	10,38%
1.3.5. Mídia em geral	7	3,83%
1.3.6. Palestras, seminários congressos	6	3,28%
1.3.7. Livros de Biologia	4	2,19%
1.3.8. Internet	4	2,19%
1.3.9. Rádio	2	1,09%
1.3.10. Amigos	1	0,55%
1.3.11. Trabalho	1	0,55%
1.3.12. Não lembro	1	0,55%
1.3.13. Total:	183	100,00%

Tab. P.1.4. Para a pergunta quando:

1.4.1. Recentemente, em 1999, ou semestre passado	31	32,29%
1.4.2. De 1992 para cá	23	23,96%
1.4.3. Respostas inadequadas	20	20,83%
1.4.4. Não responderam	13	13,54%
1.4.5. Semanalmente há informações na mídia	4	4,17%
1.4.6. não lembro	4	4,17%
1.4.7. Dos 0 aos 21 anos	1	1,04%
1.4.8. Total	96	100,00%

Tab. P.1.5. Sabe o que é Biodiversidade ?

1.5.1. Sim	87	90,62%
1.5.2. Não	9	9,37%
1.5.3. Total	96	100,00%

Tab. P.1.6. Os que responderam sim, deram 1 ou mais conceitos de Biodiversidade:

1.6.1. Variedade de espécies que existem	31	28,44%
1.6.2. Relações entre o meio ambiente e diferentes formas de vida	26	23,85%
1.6.3. Tudo que é vida no planeta	19	17,43%
1.6.4. Relações (complexo, convivência) entre as espécies	15	13,76%
1.6.5. Diversidade de seres vivos no ecossistema	11	10,09%
1.6.6. Estudo da ecologia, diversidade ecológica	2	1,83%
1.6.7. Inter-relação homem e ambiente englobando animais e plantas	2	1,83%
1.6.8. Modo como estão distribuídas as espécies vivas	1	0,92%
1.6.9. Transformação e evolução das espécies	1	0,92%
1.6.10. Diferenças entre as espécies e dentro da espécie	1	0,92%
1.6.11. Total	109	100,00%

Tab. P.1.7. É importante saber o que é Biodiversidade ?

1.7.1. Sim	93	96,87%
1.7.2. Só se for aplicado	3	3,12%
1.7.3. Não	0	0,00%
1.7.4. Total	96	100,00%

Tab. P.1.8. Sabe justificar ?

1.8.1. Sim	76	79,17%
1.8.2. Não	20	20,83%
1.8.3. Total	96	100,00%

Tab. P.1.9. Porque é importante ?

1.9.1. Por causa do Curso de Química Ambiental	21	21,87%
1.9.2. Tudo que é relacionado à vida e meio é importante	16	16,67%
1.9.3. Todo conhecimento é útil	11	11,46%
1.9.4. Para preservar a vida	9	9,37%
1.9.5. Para enriquecer o conhecimento sobre questões ambientais, para prever acidentes, combater epidemias, usar os recursos naturais sem afetar outras formas de vida.	9	9,37%
1.9.6. Faço parte da biodiversidade e quero conhecer	5	5,21%
1.9.7. Para conscientizar sobre a vida como um todo e ter harmonia no planeta	5	5,21%
1.9.8. Para saber para quê servem os seres vivos/benefícios para o homem	5	5,21%
1.9.9. É preciso discutir o assunto e conscientizar outras pessoas e saber agir	4	4,17%
1.9.10. Para a sobrevivência da espécie humana	3	3,12%
1.9.11. Para estudar a vida em detalhes	3	3,12%
1.9.12. A espécie humana, sendo racional, precisa entender e respeitar a biodiversidade	3	3,12%
1.9.13. Todos deveriam saber, não só os alunos do nosso curso	2	2,08%
1.9.14. Total	96	100,00%

P2. Pesquisa – Pesquisa de Acompanhamento (2)**Tab. P.2.1. Idade (51 alunos pesquisados)**

2.1.1. 18 – 20	29	56,86%
2.1.2. 21 – 25	20	39,22%
2.1.3. 26 – 30	1	1,96%
2.1.4. 31 – 40	1	1,96%
2.1.5. Total	51	100,00%

Tab. P.2.2. Contato com animais e plantas na infância

2.2.1. Frequentavam parques	46	90,20%
Não	5	9,80%
Total	51	100%
2.2.2. Moravam em casa	45	88,24%
Em apartamento	6	11,76%
Total	51	100%
2.2.3. Tinham animal doméstico	42	82,35%
Não	9	17,65%
Total	51	100%
2.2.4. Viam filmes enfocando natureza	42	82,35%
Não	9	17,65%
Total	51	100%
2.2.5. Ouviam estórias contadas por alguém	35	68,63%
Não	16	31,37%
Total	51	100%
2.2.6. Ia ao teatro	28	54,90%
Total	23	45,10%
Total	51	100%

Tab. P.2.3. Onde brincava (com possibilidade de mais de uma resposta)

2.3.1. Em casa dos pais ou avós	33	47,14%
2.3.2. Condomínios ou na rua	20	28,57%
2.3.3. Em parques, praia	9	12,86%
2.3.4. No colégio	8	11,43%
2.3.5. Total	70	100,00%

Tab. P.2.4. Com quem brincava (com possibilidade mais de uma resposta)

2.4.1. Amigos e/ou vizinhos	32	53,33%
2.4.2. Irmãos e/ou primos	19	31,67%
2.4.3. Sozinho	5	8,33%
2.4.4. Com animais de estimação	3	5,00%
2.4.5. Com os pais	1	1,67%
2.4.6. Total	60	100,00%

Tab. P.2.5. A que atribui a proximidade das pessoas com a natureza

2.5.1. A sensação de paz, tranquilidade, descanso, ao sentir-se bem, quando em contato com a natureza, à energia que provém dela	22	30,56%
2.5.2. Ter tido ou ter sempre contato com a natureza / convivência com animais, influência dos pais	11	15,28%
2.5.3. À necessidade de se envolverem com a natureza	9	12,50%
2.5.4. Pela beleza que a natureza oferece	5	6,94%
2.5.5. Fatores genéticos individuais	4	5,56%
2.5.6. Sempre estão ligadas, mesmo que inconscientemente	4	5,56%
2.5.7. À solidão do ser humano, para entrar em contato consigo mesmo	3	4,17%
2.5.8. Ao fato de terem sensibilidade, respeito à vida	3	4,17%
2.5.9. Ter liberdade espiritual, resgate do lado divino das pessoas	3	4,17%
2.5.10. À possibilidade de exploração de recursos naturais	3	4,17%
2.5.11. Não responderam	2	2,78%
2.5.12. Preocupação com a saúde	1	1,39%
2.5.13. Ao fato de terem inteligência	1	1,39%
2.5.14. Para buscar o bucólico para combater o materialismo	1	1,39%
2.5.15. Total	72	100,00%

Tab. P.2.6. A que atribui a não proximidade das pessoas com a natureza

2.6.1. Ao modo de vida urbana que leva ao materialismo, stress	18	28,13%
2.6.2. Falta de tempo	11	17,19%
2.6.3. Não percepção da natureza/arrogância e desprezo/ignorar a importância da natureza	7	10,94%
2.6.4. Medo de animais (insetos)	6	9,38%
2.6.5. Pouca convivência com a natureza/falta de oportunidades	5	7,81%
2.6.6. Falta de sensibilidade	5	7,81%
2.6.7. Falta de estímulos na infância	4	6,25%
2.6.8. Distanciamento de Deus	2	3,13%
2.6.9. Valores pessoais, egoísmo	2	3,13%
2.6.10. Não existe não proximidade com a natureza	2	3,13%
2.6.11. Ao fato de valorizar somente a vida familiar e material	1	1,56%
2.6.12. Não sabe	1	1,56%
2.6.13. Total	64	100,00%

Tab. P.2.7. Em relação à sua proximidade com a natureza

2.7.1. Tem medo de insetos	11	21,57%
Não	40	78,43%
Total	51	100%
2.7.2. Mata as aranhas que vê (mais de uma resposta)	19	37,25%
2.7.3. Mata com algum critério (só as marrons, só dentro de casa, às vezes)	12	23,53%
2.7.4. Não	20	39,22%
Total	51	100%
2.7.5. Gosta de estar em silêncio ao ar livre	49	96,08%
2.7.6. Indiferente	1	1,96%
2.7.7. Às vezes	1	1,96%
Total	51	100%

Tab. P.2.8. Como você percebe se uma pessoa tem proximidade com a natureza? (mais de uma resposta por aluno)

2.8.1. Pelo estado de espírito, se é saudável, se é calma, agressiva (não tem), pela tranquilidade dos olhos, se respeita a vida, se procura a natureza nas horas livres, se mora afastada dos centros urbanos, pelo estilo de vida.	35	48,61%
2.8.2. Avaliando o poder de concentração e observação da pessoa quando em ambiente natural, avaliando como ela trata a natureza, se tem animais de estimação ou plantas em casa.	26	36,11%
2.8.3. Se quando fala, discute e procura informações sobre o meio ambiente	4	5,56%
2.8.4. Pelo tipo de relacionamento que tem com as pessoas (calma, se tem sensibilidade, liberdade)	3	4,17%
2.8.5. Não respondeu	2	2,78%
2.8.6. É difícil perceber porque a vida urbana atual não permite, tem de perguntar sobre o assunto.	1	1,39%
2.8.7. Não dá para perceber.	1	1,39%
2.8.8. Total	72	100,00%

Tab. P.2.9. Sugestões para despertar nas pessoas a consciência da existência e importância da biodiversidade (mais de uma resposta por aluno)

2.9.1. Estimular a proximidade com a natureza em campanhas periódicas (estimular a observação e contato direto em parques, acampamentos, caminhadas, cultivo de plantas, valorizar animais de estimação, realização de trabalho voluntário em escolas e na comunidade mostrando a importância da biodiversidade)	23	31,08%
2.9.2. Educação ambiental para crianças, jovens e adultos, proporcionando informações, através dos meios de comunicação de massa	18	24,32%
2.9.3. Divulgação da realidade quanto aos efeitos negativos da extinção da biodiversidade e que todas as espécies são importantes para a sobrevivência da espécie humana, que a espécie humana faz parte da biodiversidade	12	16,22%
2.9.4. Educação ambiental adequada para crianças	10	13,51%
2.9.5. Estimular o desenvolvimento da percepção do entorno da pessoa e de si mesma	6	8,11%
2.9.6. Educação ambiental para jovens em colégios e universidades	4	5,41%
2.9.7. Introduzir a disciplina de Biodiversidade nas escolas	1	1,35%
2.9.8. Total	74	100,00%

P3. Pesquisa – Conclusão (3)**Tab. P.3.1. Faixa etária (102 alunos pesquisados)**

3.1.1. 18a 20	65	63,73%
3.1.2. 21 a 25	28	27,45%
3.1.3. 26 a 30	5	4,90%
3.1.4. 31 a 40	3	2,94%
3.1.5. Sem resposta	1	0,98%
3.1.6. Total	102	100,00%

Tab. P.3.2. Sexo:

3.2.1. Sexo feminino	63	61,76%
3.2.2. Sexo masculino	37	36,27%
3.2.3. Não respondeu	2	1,96%
3.2.4. Total	102	100,00%

Tab. P.3.3. O que é Biodiversidade? (mais de uma resposta por aluno)

3.3.1. Toda a manifestação de vida no nosso planeta	69	62,73%
3.3.2. É toda a variedade de vida existente e suas relações tanto intra-específicas como inter específicas	10	9,09%
3.3.3. Relação entre seres vivos e o meio ambiente com condições de sobrevivência para todos	10	9,09%
3.3.4. Diversidade de espécies conhecidas ou não, formas de vida do planeta Terra (Biosfera),	8	7,27%
3.3.5. São todos os ecossistemas, a fauna, a flora e biota da Terra	4	3,64%
3.3.6. Conscientização do inter-relacionamento existente entre todos os seres vivos e o ambiente	2	1,82%
3.3.7. É o meio onde vivemos num ecossistema e do qual depende a sobrevivência da espécie humana	2	1,82%
3.3.8. Processo de conhecimento da diversidade das espécies vivas do planeta através de sua conservação e catalogação	2	1,82%
3.3.9. É tudo que nos cerca, tendo vida ou não	1	0,91%
3.3.10. Estudo da diversidade biológica e suas influências da espécie humana	1	0,91%
3.3.11. Não respondeu	1	0,91%
3.3.12. Total	110	100,00%

Tab. P.3.4. Importância da Biodiversidade para a espécie humana (mais de uma resposta por aluno)

3.4.1. Para sua própria sobrevivência (medicamentos, vestuário, abrigo, alimentação, pesquisas) e preservação da espécie que contribuem para isto	62	55,86%
3.4.2. Cada um tem sua importância nesta rede propiciando uma vida mais harmônica	17	15,32%
3.4.3. Aprender a se relacionar visando a preservação do meio ambiente e da relação ser humano/meio ambiente	15	13,51%
3.4.4. Conhecer a dinâmica dos seres vivos e a relação entre eles	10	9,01%
3.4.5. O banco de dados genético	2	1,80%
3.4.6. Integração ser humano e seres vivos em geral	1	0,90%
3.4.7. O fato de existirem tantas espécies aumenta a luta pela sobrevivência e conseqüentemente a evolução	1	0,90%
3.4.8. Vencer preconceitos	1	0,90%
3.4.9. É fundamental para a manutenção da vida na Terra e conservação do meio como um todo	1	0,90%
3.4.10. Não respondeu	1	0,90%
3.4.11. Total	111	100,00%

Tab. P.3.5. Você considera relevante o estudo da Biodiversidade nos Cursos Superiores ?

3.5.1. Sim	101	99,02%
3.5.2. Não	1*	0,98%
3.5.3. Total	102	100,00%

*Porque poucos estão levando a sério esta disciplina

Tab. P.3.6. Porque? (mais de uma resposta)

3.6.1. Para conhecer e utilizar racionalmente os recursos naturais preservando para o futuro	20	18,18%
3.6.2. A disciplina passa valores importantes e desenvolve a consciência crítica e isto deve ser repassado à área acadêmica	18	16,36%
3.6.3. humana desenvolvendo a percepção desta biodiversidade	16	14,55%
3.6.4. Desperta nas pessoas a consciência da existência e importância da biodiversidade e manutenção da biosfera	11	10,00%
3.6.5. É importante para qualquer curso, em qualquer profissão é importante respeitar os seres vivos	11	10,00%
3.6.6. Esquecemos que a biodiversidade é vital para todos nós	10	9,09%
3.6.7. É relevante para todos os setores sociais, pois há uma rede de relacionamento entre organismo, meio ambiente, tecnologia e ciências	8	7,27%
3.6.8. Só a educação pode conscientizar da necessidade de equilíbrio e harmonia entre todas as sp	6	5,45%
3.6.9. Não responderam	5	4,55%
3.6.10. É primordial no ensino médio e fundamental pois é a melhor fase para conscientização	2	1,82%
3.6.11. Para perceber o conjunto e não espécies isoladas	1	0,91%
3.6.12. É importante	1	0,91%
3.6.13. Não se tem total conhecimento da biodiversidade e seus possíveis usos	1	0,91%
3.6.14. É uma forma de levar à reflexão e conscientizar da importância da biodiversidade na vida da espécie	1	0,91%
3.6.15. Total	110	100,00%

Tab. P.3.7. Estratégias de Aula Preferidas (1º turma manhã - 25 alunos pesquisados)

3.7.1. Aulas práticas de campo	25	100,00%
3.7.2. Aulas práticas de laboratório	19	76,00%
3.7.3. Aulas com dinâmica de integração inicial	17	68,00%
3.7.4. Discussão de texto em equipes	16	64,00%
3.7.5. Seminários em equipes	11	44,00%
3.7.6. Estudo em duplas e posterior discussão com o grande grupo	10	40,00%
3.7.7. Estudo em equipe e apresentação utilizando flip-chart	9	36,00%
3.7.8. Filmes com discussão posterior	7	28,00%
3.7.9. Aulas expositivas dialogadas	7	28,00%
3.7.10. Aulas expositivas com transparências	7	28,00%
3.7.11. Aula expositiva no quadro negro	3	12,00%
3.7.12. Total	25	100,00%

Tab. P.3.8. Estratégias de Aula Preferidas (1º turma noite - 25 alunos pesquisados)

3.8.1. Aulas práticas de laboratório	18	72,00%
3.8.2. Aulas práticas de campo	15	60,00%
3.8.3. Aulas com dinâmica de integração inicial	14	56,00%
3.8.4. Filmes com discussão posterior	11	44,00%
3.8.5. Aulas expositivas dialogadas	10	40,00%
3.8.6. Discussão de texto em equipes	10	40,00%
3.8.7. Estudo em duplas e posterior discussão com o grande grupo	7	28,00%
3.8.8. Estudo em equipe e apresentação utilizando flip-chart	7	28,00%
3.8.9. Seminários em equipes	4	16,00%
3.8.10. Aula expositiva no quadro negro	4	16,00%
3.8.11. Aulas expositivas com transparências	4	16,00%
3.8.12. Uso da música como ferramenta	0	0,00%
3.8.13. Total	25	100,00%

Tab. P.3.9. Estratégias de Aula Preferidas (2º turma manhã e noite - 52 alunos pesquisados)

3.9.1. Aulas práticas de campo	42	80,77%
3.9.2. Filmes com discussão posterior	36	69,23%
3.9.3. Aulas práticas de laboratório	36	69,23%
3.9.4. Aulas com dinâmica de integração inicial	31	59,62%
3.9.5. Aulas expositivas dialogadas	27	51,92%
3.9.6. Discussão de texto em equipes	25	48,08%
3.9.7. Estudo em duplas e posterior discussão com o grande grupo	24	46,15%
3.9.8. Uso da música como ferramenta	24	46,15%
3.9.9. Seminários em equipes	13	25,00%
3.9.10. Aula expositiva no quadro negro	11	21,15%
3.9.11. Estudo em equipe e apresentação utilizando flip-chart	11	21,15%
3.9.12. Aulas expositivas com transparências	9	17,31%
3.9.13. Total	52	100,00%

Tab. P.3.10. Dinâmicas preferidas (1º turma manhã - 25 alunos pesquisados)

3.10.1. Rede de barbante	8	32,00%
3.10.2. Trabalhar em círculo no chão	8	32,00%
3.10.3. Trabalhar em círculo nas carteiras	4	16,00%
3.10.4. Completar a frase "O que eu faria se ..."	3	12,00%
3.10.5. Fazer um círculo só (olhos fechados...)	2	8,00%
3.10.6. Total	25	100,00%

Tab. P.3.11. Dinâmicas preferidas (1º turma noite - 21 alunos pesquisados)

3.11.1. Trabalhar em círculo nas carteiras	8	32,00%
3.11.2. Nenhuma escolha	6	24,00%
3.11.3. Pontos de vista	4	16,00%
3.11.4. Completar a frase "O que eu faria se ..."	3	12,00%
3.11.5. Rede de barbante	2	8,00%
3.11.6. Fazer um círculo só (olhos fechados...)	1	4,00%
3.11.7. Trabalhar em círculo no chão	1	4,00%
3.11.8. Total	25	100,00%

Tab. P.3.12. Dinâmicas preferidas (2º turma manhã e noite - 52 alunos pesquisados)

3.12.1. Pesquisa de indícios de seres vivos	16	30,77%
3.12.2. Identificação de folhas	8	15,38%
3.12.3. Rede de barbante	7	13,46%
3.12.4. Fazer um círculo só (olhos fechados...)	7	13,46%
3.12.5. Mapa de sons	5	9,62%
3.12.6. Trabalhar em círculo nas carteiras	4	7,69%
3.12.7. Identificação de uma árvore	3	5,77%
3.12.8. Trabalhar em círculo no chão	2	3,85%
3.12.9. Total	52	100,00%

P4. Pesquisa – Análise de avaliação com consulta (4)**Tab. P.4.1. Levantamento do tipo de questão preferida na avaliação**

4.1.1. questão 1: Análise de um gráfico	8	17,78%
4.1.2. questão 2: Comentar uma afirmativa dada	5	11,11%
4.1.3. questão 3: Elaborar sinopse das idéias de certo autor	2	4,44%
4.1.4. questão 4: Diferenciar 2 conceitos	3	6,67%
4.1.5. questão 5 :Análise de tira (quadrinho)	27	60,00%
4.1.6. total	45	100,00%

10.2 Anexo B – Dinâmicas de integração

“A alegria compartilhada é a alegria dobrada.” Goethe

(*apud* CORNELL, 1997).

Trabalhar com alegria predispõe a um trabalho de melhor resultado. Sentir-se participante em um grupo é fundamental para colaborar e engajar-se no tema que está sendo trabalhado, e as dinâmicas de percepção e integração desempenham o papel de estimular as pessoas e trazê-las para o tema bem como as dinâmicas facilitam o fluir da alegria. Ensina Joseph Cornell que segredo é sensibilizar as pessoas, extraindo o melhor delas. Como? Para transmitir encanto é necessário estar encantado, respeitar as pessoas como elas são e antes de tudo, respeitar seus limites, que não deverão, em absoluto, sentir-se criticadas para que se mantenha o canal de comunicação com elas.

“O entusiasmo pela natureza baseia-se sempre na experiência pessoal” diz Joseph Cornell (CORNELL, 1997). Por constatações como esta é recomendável oportunizar a experiência pessoal enfocando desenvolver a percepção pessoal na sala de aula e a experiência direta com a natureza ao ar livre.

Seguem aqui atividades propostas na obra ou dela adaptadas que preferencialmente devem ser realizadas ao ar livre, sendo que algumas podem ser realizadas em ambientes fechados. As propostas de Joseph Cornell concordam e por vezes repetem as de Mitchel Thomashow (THOMASHOW, 1995). Outras são de conhecimento da mestrandia que já as utilizava em anos anteriores e as quais foram sendo adaptadas às situações novas que se apresentavam. Outras ainda foram retiradas de outras obras, sendo citadas após sua descrição.

1. Caminhada (também proposta na obra de Thomashow) por um local desconhecido ou não, o grupo junto ou se distanciando e cada um ficar só por alguns momentos, fazendo sua observação. Uma variação possível é pedir que cada um tire os sapatos e todos caminhem por um certo trajeto descalços,

primeiro em ritmo livre, para acostumarem com o estímulo novo, depois variar as possibilidades: passos pequenos, apoiar em um pé, no outro, passos largos, etc. Sempre deve ser confortável, sem forçar exageradamente o ritmo de cada um (CORNELL, 1997).

2. Pirâmide de pessoas: de 3 níveis, representando os níveis tróficos de um ecossistema, sendo possível trabalhar com pessoas com necessidades especiais de locomoção como 1º nível. Adequado para crianças (CORNELL, 1997).

3. Mapa de sons: Entregar a cada participante um ficha de cartolina de 10 x 15 cm, com um X no centro. O X indica o local onde cada pessoa estará sentada, em um local que cada um escolherá, de preferência com alguma distância entre os participantes. Todas as vezes que ouvirem um som deverão marcar no cartão indicando a distância e direção do som, sendo que as marcas devem ser interpretativas e não literais. Poderão usar códigos próprios para indicar vento, pássaros, farfalhar de folhas, água, forte, fraco, agudo ou grave. Lembrar, porém, que a finalidade não é o desenho mas a audição do som. Explicar como colocar as mãos em forma de concha atrás das orelhas para captar sons à frente ou na frente para captar sons atrás, imitando orelhas de animais como raposas, cangurus, cães, gatos, etc. Uma variação pode ser adaptada para identificar ruídos de ecossistemas urbanos, inclusive comparando-os. O tempo de observação varia com a faixa etária do grupo, sendo 10 minutos razoável para adultos. A avaliação com o grupo pode ser feita no sentido de perceber se foram ouvidos sons desconhecidos, quais os sons que gostaram mais, ou algo que queiram verbalizar (CORNELL, 1997).

4. Câmara fotográfica: atividade ao ar livre em duplas, onde uma pessoa é o fotógrafo, que conduzirá a câmara e a outra pessoa é a câmara, de olhos vendados. Ambos caminham pelo local escolhido, sendo o fotógrafo o guia. O fotógrafo então escolhe uma paisagem um detalhe da paisagem, algo que ache especial (uma flor, uma folha, um pássaro, um outro animal, formiga, etc),

pára, desvenda (abertura do diafragma da máquina, posiciona (tempo para a “máquina”) focalizar e sentir o objeto escolhido e o fotógrafo dá dois toques perto da orelha da “máquina”) significando a tomada da foto. Depois, invertem-se as funções. A avaliação posterior deve permitir a expressão de cada um se gostou da atividade, porque, que ponderações faria sobre ela, etc (CORNELL, 1997).

5. Corvos e corujas: dividir o grupo em duas equipes, a dos corvos e a das corujas, separadas por uma linha no chão. Delimita-se um espaço para cada equipe Corvos de um lado, corujas do outro, o professor faz afirmações corretas e erradas, aleatoriamente. Cada vez que a afirmação for verdadeira as corujas correm atrás dos corvos (e estes fogem para fora de seu território), se for falsa, os corvos correm atrás das corujas (que fogem para fora de seu território). O participante que for pego dentro de seu território passará à outra equipe. Por exemplo: a coruja é um herbívoro (errada), a *Araucária angustifolia* é perenifólia (correta), etc (CORNELL, 1997).

6. Descubra: qual é a árvore?: É semelhante à dinâmica da câmara fotográfica. Em pares, a pessoa vendada é guiada pela outra caminhando juntas até uma árvore, arbusto ou outro vegetal escolhido pelo guia. O guia deve estar atento para que não haja lagartas ou outros animais no vegetal escolhido os quais possam causar machucaduras. A pessoa de olhos vendados deve usar todos os seus sentidos (exceto a visão) para conhecer o espécime que lhe está sendo apresentado. Quando achar suficiente o tempo, diz ao guia que podem voltar ao local de início. Desvenda-se a pessoa e os dois vão ao local sendo agora guiados pela pessoa que estava vendada. Onde a pessoa achar que deve parar, pára e identifica o vegetal que “conheceu” com os seus outros sentidos, que não a visão. Logicamente, o guia deve dizer sim ou não se estiverem se afastando muito do local. Voltam ao local inicial e o grupo deve avaliar a atividade falando se acharam o vegetal, das dificuldades encontradas, se houve confiança da pessoa vendada no parceiro, etc. Em uma segunda etapa, trocam-se os parceiros (CORNELL, 1997).

7. Identificação das folhas: coletam-se folhas de um mesmo vegetal em número suficiente para todos os participantes, tendo o cuidado de escolher folhas em estágios de desenvolvimento diversos, inteiras, rasgadas, parcialmente comidas por insetos, etc. Colocar em um saco fechado de onde cada participante retirará uma, sem escolher. Os participantes deverão estar em círculo, de pé, em uma sala. Dar 1 minuto para todos observarem e dar a ordem para todos colocarem as folhas em um monte no chão do centro da sala. Misturá-las e dizer a todos que devem buscar a sua folha. Comentar depois, se todos acharam, comentar sobre as diferenças individuais dentro de uma mesma espécie, trabalha a biodiversidade intra-específica (UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE, 1997).

8. Rede de barbante: dispor a sala com as carteiras encostadas nas paredes, fazer um círculo e sortear números entre os participantes de modo que haja tantos números quantos forem os participantes. O orientador está com um rolo de barbante ou novelo de lã e pede para que um colega ao seu lado segure a ponta do novelo para “guardar” seu lugar e leva o novelo ao participante que pegou o número 1. Este, pede ao colega que segure a lã para “guardar” seu lugar e leva ao número 2, e assim sucessivamente até a última pessoa. No final haverá uma rede entrelaçada, com cada pessoa responsável por um “nó” da rede. Pode ser explorada a interdependência, o ajudar um ao outro na hora que cada um segura o fio para o outro, pode-se pedir para balançarem a rede e sentirem que apesar de ser um fio ela é resistente, que se cortar alguns fios atrapalhará a rede toda. Pode-se também calcular, conforme o número de participantes, uma relação de produtores, consumidores 1, consumidores 2, etc.

9. A minha direita está desocupada: para aproximar ou reaproximar o grupo, no início ou final de atividades, fazer um círculo com as pessoas, deixando um espaço vazio ao lado direito do orientador. Este diz em voz alta: a minha direita está desocupada e vou chamar ...Fulano... para ocupá-la

porque... faz uma justificativa (por exemplo: ontem discutimos e quero deixar tudo bem, ou: não o conheço e gostaria de conhecer melhor, ou: está muito animado e quero um pouco da animação dele, etc). Encerrar quando sentir que o tempo já é suficiente (CDG, 2000).

10. Formar um círculo de olhos fechados: Fazer um círculo com as pessoas pedindo que dêem as mãos. Depois de organizado, solicitar que soltem as mãos, pedir que fechem os olhos, ergam as mãos aproximadamente a 45° e que dêem 1 passo para o centro do círculo, mais um, mais um (controlar o tamanho do círculo, número de pessoas) de modo que todos fiquem bem juntos. Solicitar que se dêem as mãos de modo que cada mão só pode pegar uma (01) outra. O orientador verifica se esta ordem foi observada, caso haja três ou mais mãos juntas, avisar e pedir para arrumarem, sem abrir os olhos, quantas vezes forem necessárias. Neste ponto solicitar que abram os olhos, sem soltar as mãos, e refaçam o círculo. Normalmente formam-se alguns “nós” que devem ser desfeitos passando por baixo de braços, abaixando e passando alguém por cima, etc. o interessante é que o grupo tem de resolver o impasse em conjunto, não há como resolver individualmente (CDG, 2000).

11. Pontos de vista: Dispor as pessoas em círculo, sentadas em cadeiras, colocar um objeto, por exemplo um livro, coberto com um pano, no centro da sala, de modo que ninguém tenha visto o livro. Retirar o pano e perguntar para as pessoas que estão exatamente na direção da capa, na direção ao dorso, na direção da lombada e na direção da abertura do livro (uma por uma, não iniciando pela capa) o que exatamente elas estão vendo. Perguntar se as que não estão de frente para a capa podem dizer o nome do livro ou do que trata o livro, usar a criatividade para demonstrar que todos estão vendo o mesmo fato, mas que os pontos de vista são diferentes. Portanto todos têm razão em suas argumentações. É possível explorar o uso do método científico, aceitação das idéias do outro, no ecossistema, cada ser vivo tem seu ponto de vista, o ser humano não pode fazer uso só do seu, etc.

12. Trabalhar em círculo no chão ou nas carteiras: são formas que colocam as pessoas de frente umas para as outras, com possibilidade de observação e exposição, há maior interação entre o grupo e predispõe a uma maior participação, já que ninguém fica escondido atrás de ninguém. Modificam a disposição (centenária pode-se dizer) das carteiras em sala de aula, mostrando que novas posturas já começam com a disposição da sala. O sair de seu lugar comum e sempre ocupado pretende mexer com o corpo e a mente predispondo-os a novas atitudes, ao desapego do concreto, a mostrar que a segurança não está nos objetos.

13. Pesquisa de indícios de seres vivos: em uma saída ao campo, ao caminhar por uma trilha, solicitar que observem indícios de seres vivos e os apontem. Há teias de aranhas, exúvias, formigas em carreiros, folhas parcialmente comidas, folhas que olhadas contra o sol são todas esburacadas por lagartas ou outros artrópodos, pererecas camufladas, etc. A seguir entregar a lista abaixo para ser pesquisada em 30 minutos. Proceder ao fechamento da atividade indagando sobre as dificuldades encontradas, o que não foi encontrado, impressões durante o trabalho, etc.

1	Uma pena
2	Uma planta onde está visível que um inseto a visitou
3	Uma formiga transportando al
4	Uma árvore com ninho
5	Uma planta com espinhos
6	Um animal camuflado
7	Um inseto polinizando uma flor
8	Algo que seja felpudo
9	Um tronco se decompondo
10	Uma semente espalhada pelo vento
11	Uma planta que cheira bem
12	Algo que faça barulho
13	Algo que não tenha utilidade para a natureza
14	Uma flor com 3 pétalas
15	Fezes de pássaro em uma folha
16	Algo que demonstre que seres humanos andaram aqui antes
17	Um painel solar
18	Algo que seja importante na natureza (e porque)
19	Algo que você nunca viu antes

20	Uma árvore parcialmente oca
21	Algo que seja macio
22	Líquens em uma pedra
23	Um som feito pela natureza (de origem biótica ou não)
24	Algo que os seres humanos não podem viver sem
25	A casa de um animal embaixo da terra
	Após 30 min reunir-se com sua equipe, conferir os itens localizados ou não e onde foram encontrados. Analisar criticamente sua percepção.

14. Grupos letras e números: esta técnica é semelhante ao painel integrado (ANDREOLA, 2000) e consta de dividir o grupo em equipes e dar a cada equipe um tema a desenvolver. Cada equipe recebe um número (1, 2, 3, etc) e cada componente recebe uma letra associada ao número de sua equipe (1A, 1B, 1C, 1D etc, 2A, 2B, 2C, etc) de modo que cada pessoa está identificada de modo diferente. No primeiro momento a equipe de números prepara o tema, na segunda fase formam-se equipes de letras e cada componente, iniciando pelo 1A, seguindo-se o 1B, 1C, 1D, etc defende seu tema. Ao final procede-se o fechamento interligando os temas dentro do tópico principal da aula.

15. Discussão em pequenos grupos utilizando o recurso do "flip chart": dividir o grupo em duplas ou trios, que deve discutir o tema proposto e após organizar uma súmula do assunto discutido escrevendo em folhas grandes utilizadas no recurso do "flip chart". Segue a apresentação para o grande grupo.

16. O que eu faria se ...: dispor o grupo em círculo, solicitar que cada um pegue uma caneta, entregar a cada um pedaço de papel onde escreverá "O que eu faria se..." que deve ser completada à sua vontade. Pode-se sugerir que se usem problemas relacionados com a biodiversidade, com o meio ambiente ou a outro tema qualquer. Após todos escreverem solicitar que passem seu papel para o colega da direita, repetindo até que o papel em que cada um escreveu esteja longe de si mesmo umas 3 a 4 pessoas. Cada um escreverá no verso do papel que recebeu uma possível solução para a pergunta que tem em mãos. Este pode ser um jogo utilizado tanto com finalidade de explorar um

conteúdo programático como pode ser proposto, como apenas para quebrar o gelo do início de uma atividade mais longa, por exemplo.

17. Filme com discussão posterior: a escolha do filme deve ser criteriosa e sua análise prévia também, bem como a análise posterior junto ao grupo. Assistir em sala, a turma toda é uma estratégia melhor do que solicitar que cada um assista por si em casa ou no cinema pois garante que todos os presentes participem e saibam do que se está falando. A discussão posterior pode ser muito interessante e produtiva em termos de aprendizado, conhecimento e reconhecimento dos componentes do grupo entre si. É imprescindível a preparação anterior para que sala, vídeo, fita estejam em condições adequadas. A duração do filme, qualidade de cor e som, ação envolvida são fatores a serem considerados com cuidado quando se trabalha com jovens. É claro que um bom preparo anterior aproxima as expectativas do aluno da realidade apresentada pelo recurso audiovisual escolhido.

18. Uso da música como ferramenta : a música pode ser uma ferramenta didático-pedagógica valiosa para provocar reflexão, para sair do lugar comum do dia-a-dia do quadro negro, para descontrair em meio a uma atividade longa, para dar um fechamento que, de algum modo, se queira que seja levado para além do expediente letivo. No caso da disciplina de Biodiversidade foi utilizada a música “Dust in the Wind” cantada pelo grupo Kansas. A letra fala da transitoriedade que acompanha o ser humano e a vida em geral, concluindo que “tudo é poeira ao vento”. Inserida em um contexto adequado traz a possibilidade de ativar a cognição em uma área pouco explorada na sala de aula convencional. Traz o diferente (melodia e ritmo) para onde não é comum ser usada (a sala de aula) e ao mesmo tempo aproxima da realidade do jovem que normalmente gosta de música. Além de ser um modo de mostrar a diversidade cultural. O difícil neste caso é escolher entre tantas opções musicais e não utilizá-las como ferramenta.

19. Migração, busca de abrigo e alimento x mudanças no espaço físico:
distribuir pratos de papelão no chão, sendo que cada prato representa 1 árvore. Explicar que cada prato é uma árvore e que cada árvore comporta apenas 3 pássaros, ou seja, 3 pessoas por prato. Depois que se localizarem nos pratos, avisar que quando bater palmas, os pássaros migrarão para outro local devido à mudança de estação. Mudar os pratos de lugar, retirando 2 (ou 1 conforme o número de pessoas) de modo que com menos lugares, alguém sobra e sai. Explicar que com o inverno as condições de sobrevivência são mais difíceis, há menos alimento. Mudar os pratos de lugar, voltando ao local inicial, retirando 2. Explicar que já é verão, novamente na estação propícia porém com a construção de uma hidrelétrica, a área foi inundada e há menos lugares. Quem sobra sai. Pode-se continuar explicando que é novamente época de migração (vem o inverno novamente) e o bando se desloca mas... lá chegando, a área foi devastada porque o mangue foi aterrado para construção de casas, e a mata atlântica está pela metade.

10.3 : Anexo C – Material de apoio**C.1. Exemplo de planejamento da distribuição de conteúdos (2º semestre de 2000)**

Data	Assunto	Estratégia	Valor
18/08	Apresentação da disciplina – dinâmica de percepção	Dinâmica 7	1,0
25/08	Situação atual da biodiversidade - A noção de espécie.	Transparências e slides	
01/09	Usos e valor da biodiversidade Cap 1, 2 , 3 e 4 Lévêque / Cap24 Wilson	Dinâmica 15	2,0
15/09	continuação	Dinâmicas 15/ 8	
22/09	Como usar a disciplina em seu estágio/profissão Biodiversidade em redes / texto Titmices/Red Robbins (Anexo C.3)	Dinâmica 11/12	2,0
29/09	Fechamento e mini-textos	Mini seminário	
06/10	Avaliação escrita - 1ª nota parcial		5,0
13/10	Entrega da avaliação/comentários. Preparar saída de campo/ usar oxímetro, pHmetro/ chaves de classificação	Laboratório (preparar prática / solos)	3,0
20/10	Saída de campo (manhã) Aula no entorno do Cefet- mapa (noite)	Dinâmica 3, 6, 8,9. Pátio da escola e laboratório	
27/10	Análise do material em laboratório	Laboratório	
03/11	Biodiversidade intraespecífica – Filme Gatacca	1h 45min	2,0
10/11	Biodiversidade intraespecífica – discussão do filme e textos	Dinâmica 14	
17/11	Apostas econômicas da biodiversidade Biodiversidade dos solos/ Dependência humana da biodiversidade – agricultura. Conseqüências da ação antrópica sobre a biodiversidade.	Mini-seminários em equipes	2,0
24/11	Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas/Ecologia Profunda Conservação da biodiversidade	Mini-seminários em equipes	
01/12	Avaliação escrita – 2ª nota parcial		3,0
08/12	Entrega de notas/ fechamento da disciplina		
15/12	Recuperação (ex)		
22/12	Exame		

C. 2. Exemplos de roteiros para aula prática de campo (A e B) e roteiro para análise posterior do material coletado

C.2.1. Roteiro A para aula prática de campo

Local: Jardim Botânico de Curitiba e Bosque Alemão.

Horário: 7h 30min às 12h.

Deslocamento: ônibus do CEFET- Curitiba.

Objetivos gerais: Proceder a análise de parte de um ecossistema reconhecendo fatores abióticos e bióticos como uma das formas de análise em seus locais de trabalho. Criar maneiras de análise adequadas a cada ecossistema encontrado.

Objetivos específicos:

1. Análise de um espaço delimitado de um ecossistema considerando fatores abióticos e bióticos.
2. Uso de chave simples de classificação para Reino Metazoa.
3. Uso de chave simples de classificação para Reino Metáfita.
4. Proceder a coleta de amostra de água de limnociclo.
5. Coleta de líquens e briófitas para posterior análise em laboratório.

Procedimento:

- A. Dividir a turma em equipes de 4 pessoas, escolher um local de 2m² e analisar quanto aos itens 1, 2 e 3 dos objetivos específicos. Anotar as observações (quanto a fatores abióticos observe TUDO que puder: luminosidade, se há incidência de sol ou não, pH, temperatura, se há vento ou não, descampado ou não, tudo que achar que pode influenciar ou mesmo somente ser observado). Procure agir como detetive. Para observar seres vivos pequenos (formigas, aranhas, etc, fique parado olhando por certo tempo, “ninguém” vai posar para você, ao contrário, se houver movimento ou vozes, vão se manter imperceptíveis).

- B. Todas as equipes devem coletar água seguindo as instruções da professora no local escolhido para coleta. Não leve as mãos aos olhos, boca, nariz ou ouvidos após a coleta. Os frascos deverão ser identificados após a coleta com data, local e coletor (equipe).
- C. Dentro da estufa do jardim Botânico procure distinguir os grandes grupos do reino Metáfita, pelo menos 2 exemplares de cada tipo. Procure ainda epífitas e bromélias.
- D. Anote e relate TUDO que foi observado, nos itens A, B e C.

Bosque Alemão:

- A. Repita o procedimento A, procure ver as diferenças quanto aos fatores abióticos.
- B. Se for possível, repita o procedimento B.

Entrega do Relatório: 02/05, no final da aula, após a análise microscópica da água coletada. Anexar este roteiro.

Equipe:.....

C. 2. 2. Roteiro para análise do material coletado na aula de campo

Local: Laboratório de Biologia

Objetivos:

1. Reconhecer e mensurar fatores abióticos importantes para a biodiversidade de certo local bem como reconhecer e identificar a biodiversidade nos grandes grupos (até onde for possível).
2. Comparar as condições dos 2 ecossistemas visitados quanto a fatores abióticos e bióticos.
3. Desenvolver a observação e percepção na análise de ecossistemas mistos.

Recomendações prévias:

Seguir as normas de montagem de lâminas adequadas (limpeza, inclinação da lamínula, excesso de líquido, etc)

Refazer a lâmina quantas vezes forem necessárias até conseguir um bom campo de observação, o mais rico possível.

Levar em consideração o tempo decorrido desde a coleta das amostras e a possível degradação da matéria orgânica existente, como a morte de indivíduos menos resistentes e conseqüente acúmulo de matéria orgânica, a contaminação natural e real com microorganismos (bactérias e fungos). Considerar que para uma condição ideal seria proceder a análise imediata do material a fresco após a coleta e depois, análise periódica para observação e registro de possível sucessão ecológica das populações. Este é um ensaio de como poderia ser realizada uma pesquisa em seu (futuro) local de trabalho quanto à biodiversidade e fatores abióticos. Também pode se constituir em uma linha de pesquisa para trabalhos de diplomação, etc.

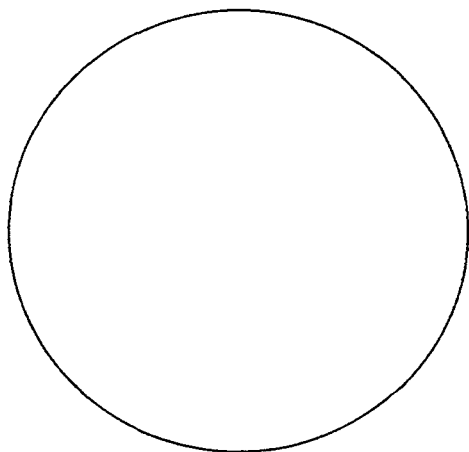
Procedimentos:

1. Analisar a água coletada no Bosque Alemão, Bosque Zaninelli (Universidade Livre do Meio Ambiente) e Jardim Botânico quanto à diversidade, reconhecer exemplares de espécies autotróficas e heterotróficas. Usar as

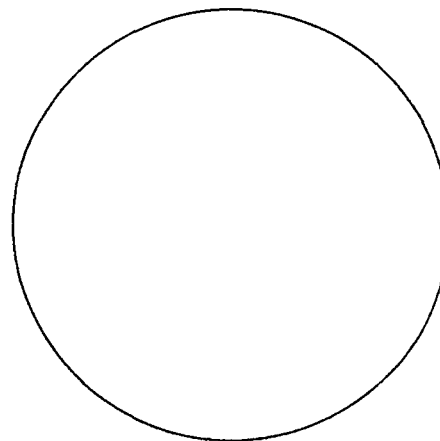
pranchas de reconhecimento de protistas fornecidas sobre as bancadas reconhecer o que for possível. Mensurar, de cada amostra, 3 fatores abióticos anotando hora e outros dados que tiverem sido constatados quando da observação em campo e os dados do dia de hoje.

Dados da amostra 1:

Local de coleta: Coletor:		Data:	Hora:
oxigenação		Outros fatores	observados
temperatura			
pH			



Autotróficos

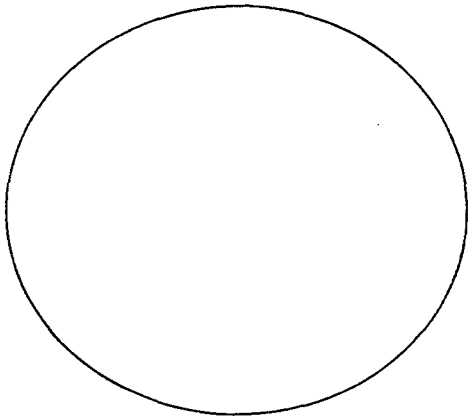


Heterotróficos

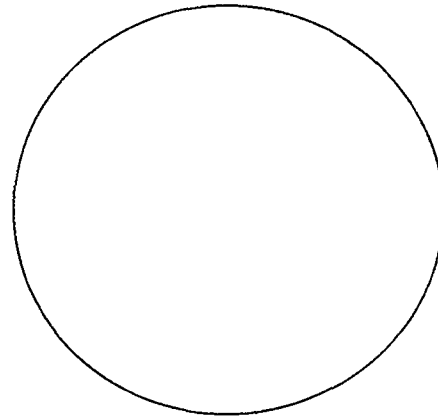
Reconhecimento (é possível reconhecer? Em caso afirmativo liste o que foi possível):

Dados da amostra 2:

Local de coleta:		Data:	Hora:
Coletor:			
oxigenação		Outros fatores observados	
temperatura			
pH			



Autotróficos

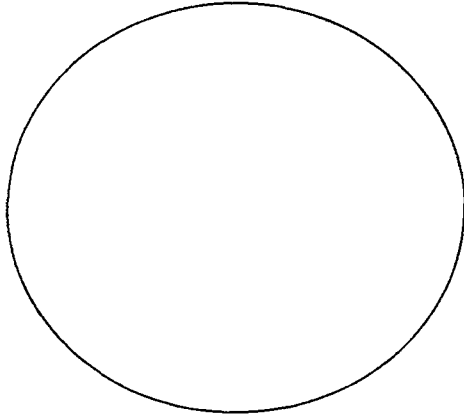


Heterotróficos

Reconhecimento (é possível reconhecer ? Em caso afirmativo liste o que foi possível):

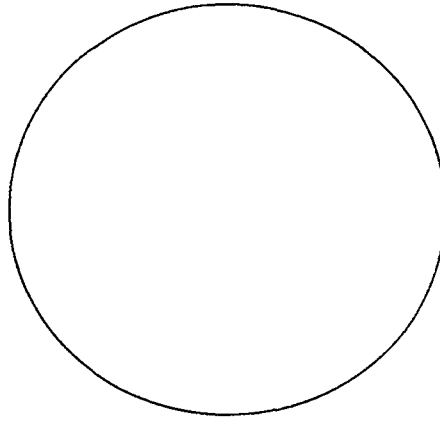
Dados da amostra 3:

Local de coleta:		Data:	Hora:
Coletor:			
oxigenação		Outros fatores observados	
temperatura			
pH			



Autotróficos

Reconhecimento (é possível reconhecer ? Em caso afirmativo liste o que foi possível):

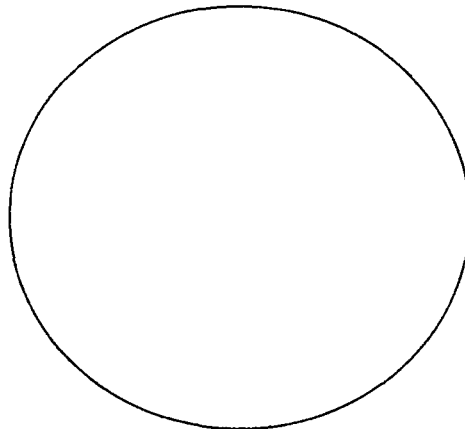


Heterotróficos

Procedimento 2

Análise do solo coletado

Dados da amostra



Reconhecimento (é possível reconhecer ? Em caso afirmativo liste o que foi possível):

3. Anotar a bibliografia utilizada.

C. 2. 3. Roteiro B para aula prática de campo sem coleta de material

Local: Universidade Livre do meio Ambiente – Bosque Zaninelli – Bairro Pilarzinho/ Curitiba/PR.

Horário: 9h às 12h.

Deslocamento: próprio ou ônibus de linha

Objetivos gerais: Análisar o ecossistema reconhecendo fatores abióticos e bióticos. Desenvolver a percepção do entorno biótico e abiótico utilizando os 5 sentidos. Desenvolver a percepção e integração do grupo como um todo.

Objetivos específicos:

1. Análisar de um espaço delimitado de um ecossistema considerando fatores abióticos e bióticos.
2. Pesquisar indícios de seres vivos através da observação visual e sonora.
3. Desenvolver os sentidos da audição, tato, olfato.
4. Observar a recuperação realizada no local (antiga pedreira).

Procedimento:

1. Percorrer a trilha de entrada ao local detectando indícios de seres vivos ou de sua passagem anterior (Anexo B, número 1).
2. Ao chegar no lago, pesquisar em equipe a lista de Indícios de seres vivos que será entregue no local. (Anexo B, número 13). Tempo de trabalho: 30 min.
3. Dinâmica “A minha direita está desocupada” (Anexo B, número 9).
4. Seguir pela trilha secundária, em pares ou sozinho, e efetuar o Mapa de sons, no cartão entregue a cada um (Anexo B, número 3).
5. Utilizando os lenços trazidos, cada dupla vai efetuar “Identificação de um vegetal”, conforme orientações dadas pela professora (Anexo B, número 6).
6. Voltar ao lago para brincarmos de “Migração” (Anexo B, número 19).
7. Subida no mirante observando painéis solares, a disposição das folhas nas árvores, morfologia foliar, verificar se estão inteiras ou não, teias de aranhas, etc. Descer e posicionar-se no palco de pedra para a última dinâmica.
8. Formar um círculo de olhos fechados (Anexo B, número 10). Encerramento.

C. 3. Texto utilizado para contar uma história

Titmices e Red Robbins

(ajuda dos pássaros para entender como uma organização aprende)

Considere o trabalho de Alan Wilson, o recente professor de bioquímica e biologia molecular da Universidade da Califórnia em Bekerley. De acordo com a hipótese de Wilson, uma espécie inteira pode melhorar sua habilidade de explorar oportunidades no meio ambiente. Três condições são necessárias :

1º . os membros da espécie devem ter e usar a habilidade de se mover em volta do habitat que estão e mover-se em grupos preferencialmente em vez de individualmente em territórios isolados.

2º. alguns dos indivíduos devem ter o potencial de inventar novos comportamentos , novas ferramentas.

3º . as espécies devem ter um processo estabelecido de transmitir a habilidade para os indivíduos da comunidade inteira, Não geneticamente mas por comunicação direta. A presença destas 3 condições , de acordo com Wilson, acelerará o aprendizado da sp como um todo aumentando sua habilidade de adaptar-se rapidamente a mudanças fundamentais no ambiente.

Para testar sua hipótese, Wilson recorreu a um bem documentado estudo do comportamento de pássaros de 2 espécies “titmices” e “red robbins” na Grã Bretanha. No fim do século 19 os leiteiros deixavam garrafas de leite abertas do lado de fora das portas das casas das pessoas. Formava-se um creme (nata) no topo do gargalo da garrafa. Estes 2 pássaros comuns na Grã Bretanha começaram a comer o creme. Por volta de 1930, depois dos pássaros terem apreciado o creme por cerca de 50 anos foram colocados selos de alumínio no gargalo tampando a garrafa. O que aconteceu ? No começo dos anos 50, foi feita uma estimativa em que a população inteira de “titmices” na Grã Bretanha tinha aprendido a furar o selo de alumínio. Os robbins nunca adquiriram esta habilidade. Por que os “titmices” ganharam vantagem na competição interespecífica? Lembrem-se que Wilson identificou as condições necessárias para aprender a conquistar espaço em populações que se movem

em grupos, têm capacidade de inovação e propagação desta inovação. Os robins bloquearam-se como sistema social. Claro, eles cantam, movimentam-se, eles podem comunicar-se. Mas são fundamentalmente pássaros territoriais. 4 ou 5 robins vivem em meu jardim e cada um tem seu próprio pequeno espaço de território. Há muita comunicação entre eles mas o que eles comumente têm a dizer uns aos outros é : Caia fora, este é meu pedaço de jardim. Eles vivem juntos, em pares em maio e junho. Pelo final de junho e julho você vê "titmices" em bandos de 8, 10 e 12. Eles voam de jardim em jardim, brincam e se alimentam.

Pássaros que vivem em bandos aprendem rápido. Assim também as organizações que estimulam o comportamento de equipe. (...continua...).

A metáfora do jardim de rosas

(um caminho para entender as organizações empresariais)

"Se eu podar a roseira severamente e as noites forem geladas e os veados estiverem famintos eu poderei não ter rosas."

Se você for um jardineiro, todas as primaveras terá de decidir como podar suas roseiras: curtas ou longas. Podar "curto" significa que você selecionou 3 dos ramos maiores e corta os outros para que permaneçam 3 ou 4 botões para crescer. Esta técnica força a planta a canalizar todos os seus recursos em um número relativamente pequeno de botões. Por que você poda suas rosas deste jeito? Porque você quer as maiores rosas de sua vizinhança em junho. Mas eu não podar curto. Por que? Porque esta estratégia é uma estratégia de alto risco. Onde eu vivo, as mais terríveis coisas podem acontecer com as minhas rosas. Eu vivo em uma montanha onde noites geladas em abril ou começo de maio não são incomuns. Também muitos veados andam livremente nas montanhas e eles gostam muito de comer botões de rosa. Se eu podar curto e as noites são geladas e os veados estão famintos, posso não ter rosas em junho. Então eu podar longo: deixo entre 5 e 7 galhos em cada planta e entre 5 e 7 botões para crescer. Como resultado é

possível à planta espalhar seus recursos sobre muitos botões. Eu nunca tenho as maiores rosas da vizinhança, mas tenho rosas todo junho.

E algo acontece quando você poda por um número grande de anos: você tem surpresas. Em 2 ou 3 anos, alguns dos ramos mais finos e longos cresceram muito e começaram a produzir botões e alguns dos velhos ramos não produzem rosas nunca mais. O que você faz? Remove os ramos velhos e estimula os novos. Uma política tolerante de poda gradualmente renova o portfólio da roseira.

A metáfora do jardim também auxilia a resolução de um dos dilemas do gerenciamento moderno; como diversificar sem causar desastres. A política de tolerância permite que a rosa e o ambiente se comprometam um com o outro, continuamente aumentando a capacidade de crescer da roseira. (...continua...)

Adaptado do artigo: *The Living Company* (by Arie de Geus)

Harvard BusinessReview. Boston MA. USA

www.hbsp.harvard.edu (GEUS, 1997, p.55-57)

Reflexões sobre os *titmices* e *red robbins*:

1. Sobre as 3 condições comentadas por Alan Wilson:
2. Sobre a importância de alguns terem material genético diferente que os capacita a agir inovadoramente sendo guias para a sp.
3. Sobre a necessidade de grande número de indivíduos para garantir que entre eles hajam aqueles que têm estas características.
4. Sobre a necessidade de cada um analisar cuidadosamente a empresa onde atua, o ambiente e a biodiversidade existente e encontrar a melhor maneira de preservá-la e conservá-la.
5. E o conceito de rede, é possível localizá-lo?

Reflexões sobre a poda de roseiras:

1. Analisar as condições ambientais do ponto de vista da roseira, do veado, do jardineiro.
2. Há conceito de rede ?
3. O que significa a política de tolerância ?

C. 4. Exemplo de avaliação de seminários

Regras para os seminários (1º semestre de 2000):

10 seminários (2 equipes por dia)	3º período noite: 5 equipes com 3 alunos 5 equipes com 2 alunos	As apresentações serão avaliadas quanto aos itens 1, 2 e 3:	1. Motivação do público-alvo quanto ao tema:0,5 2. Conteúdo :..... 2,5 3. Apresentação (relato): • Material de apoio:1,0 • Postura/prontidão : ...0,5 • Comunicação:....0,5 Obs: trabalho escrito dentro das normas da ABNT
Início: 25 de maio Relato e trabalho escrito	3º período manhã: 8 equipes com 3 alunos 2 equipes com 4 alunos		

A apresentação deve ter:

- Um momento inicial com dinâmica de motivação do público-alvo.
- Duração média 30 minutos.
- Um momento final de fechamento retomando pontos principais do tema apresentado.
- Duas perguntas finais propostas para as equipes, que serão discutidas por duas equipes que não apresentaram seminário no dia.
- Entre a bibliografia, pelo menos um item que não tenha sido indicado pelos professores (livros, publicações científicas, revistas, periódicos, vídeos, jornais, "sites" da Internet, etc) .

A avaliação pela professora seguiu ao análise dos quesitos abaixo, para cada equipe, sendo que os alunos receberam as normas de avaliação (quesitos abaixo) com antecedência.

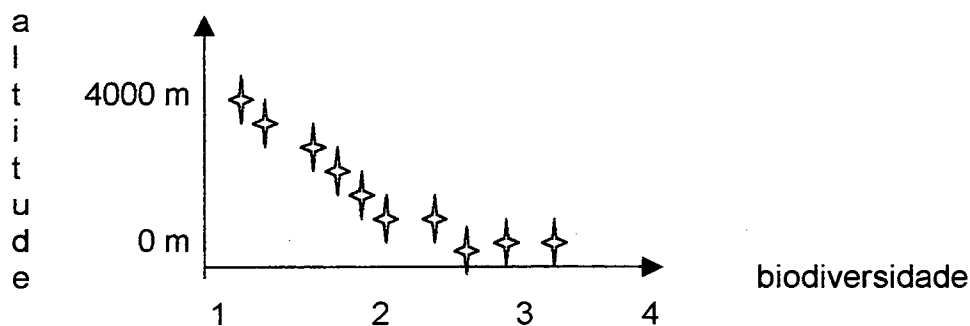
Tema:	Notas	Equipe	Observações NOTA :
1. Motivação do público-alvo quanto ao tema :0,5			
2. Conteúdo :..... 2,5			
3. Apresentação : <ul style="list-style-type: none">• Material de apoio:.....1,0• Postura/prontidão : .0,5• Comunicação:.....0,5 Obs: trabalho escrito dentro das normas da ABNT			

C.5. Exemplos de avaliação escrita:

C.5. 1. Exemplo de avaliação escrita proposta para a 1ª nota parcial

Instruções: leia com atenção as questões propostas, utilize material de consulta à vontade, tenha o cuidado de que a redação expresse o seu pensamento.

1. É possível estabelecer uma relação hipotética entre a biodiversidade e o espaço geográfico. Analise o gráfico e comente sobre as condições que permitem esta relação. Use exemplos se quiser.

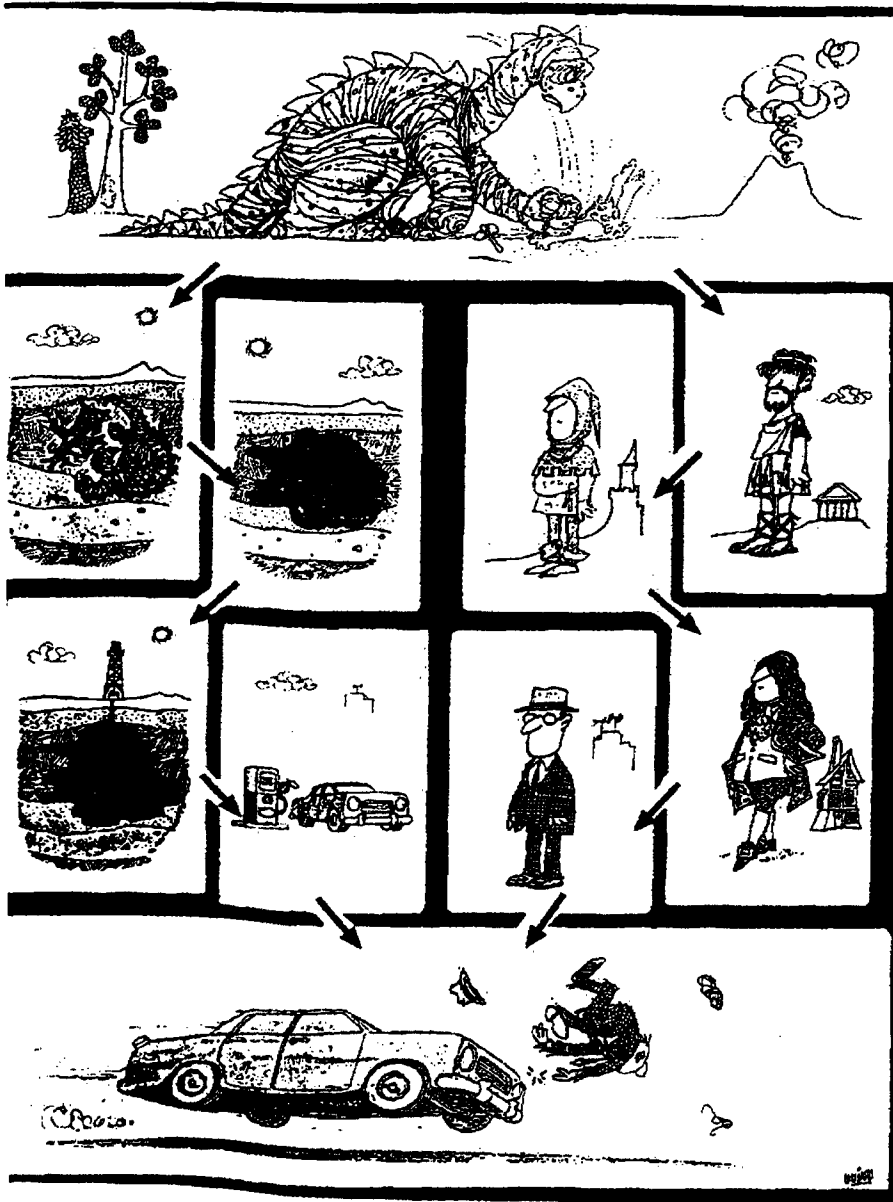


2. Justifique o ponto de vista de Allan Wilson para uma bem sucedida espécie :

3. Sob o ponto de vista de Edward Wilson, faça, em 10 linhas, uma síntese da situação atual da biodiversidade.

4. Qual a relação entre estabilidade / produtividade de um ecossistema e biodiversidade ?

5. Analise quadrinho abaixo sob os pontos de vista da biodiversidade, do conceito de rede e da tecnologia mencionando a interação entre eles.
Autor: Quino (Bien, gracias. ¿Y usted? Barcelona, Lumen, 1976)



QUINO. Bien, gracias. ¿Y usted? Barcelona, Lumen, 1976.

C. 5. 2. Exemplo de avaliação individual escrita – 2ª nota parcial

Elaboração de um mini-artigo

Depois de refletir sobre os temas versando sobre a Biodiversidade nos seminários apresentados e discutidos durante o semestre, elabore um mini-artigo sobre o tema :

“A posição da espécie humana na biosfera ontem, hoje e amanhã”.

Sugestão: coloque itens como INTRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO (argumentação, análise, etc) e por fim a CONCLUSÃO (na qual você deve incluir sua opinião). De qualquer modo, o artigo é seu, não é necessário seguir esta seqüência, é apenas uma sugestão, **porém o artigo deve refletir sua opinião pessoal embasada na bibliografia trabalhada e questões discutidas nas aulas .**

10.4 Anexo D – Grade Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental: modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos



CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL - MODALIDADE: CONTROLE E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

1º PERÍODO 25 horas-aula		2º PERÍODO 25 horas-aula		3º PERÍODO 25 horas-aula		4º PERÍODO		5º PERÍODO 25 horas-aula		6º PERÍODO 25 horas-aula		7º PERÍODO 25 horas-aula		8º PERÍODO	
QB41B	4	QB42B	3	QB43A	4	QB44A	4	QB45A	4	QB46A	12	QB47A	8	QB48A	
BIOLOGIA		SEGURANÇA NO TRABALHO		ANÁLISE INSTRUMENTAL		ESTÁGIO SUPERVISIONADO		MICROBIOLOGIA APLICADA		TRATAMENTO DE RESÍDUOS 1		TRATAMENTO DE RESÍDUOS 2		QB48A	
QB41C	9	QB42C	2	QB43B	4	QB43C	2	QB45B	2	QB46B	2	QB47B	4		
FÍSICO-QUÍMICA		SANEAMENTO BÁSICO		HIDROANALÍTICA		PROCESSOS INDUSTRIAIS 1		SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE		GESTÃO DA QUALIDADE		ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL			
QB41E	4	QB42E	8	QB43C	2	QB43D	2	QB45C	8	QB46C	4	QB47C	7		
QUÍMICA ORGÂNICA		QUÍMICA ANALÍTICA		FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL		MICROBIOLOGIA		MATERIAS ORGÂNICOS INORGÂNICOS		GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA		PROCESSOS INDUSTRIAIS 3			
QB41F	2	QB42F	3	QB43D	2	QB43E	2	QB45D	3	QB46D	2	QB47D	3		
QUÍMICA INORGÂNICA		CORROSÃO		ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL		ELEMNTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL		HIDROLOGIA		BIODIVERSIDADE 2		AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS			
QE41A	2	QB42G	2	QB43E	4	QB43F	4	QB45E	2	QB46E	4	EF47A	1		
COMUNICAÇÃO LINGÜÍSTICA		BIODIVERSIDADE 1		SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO		MICROBIOLOGIA		METODOLOGIA ZERI		BIOTECNOLOGIA		CIÊNCIAS HUMANAS 4			
EF41A	1	EF42A	1	QB43H	2	QB43I	2	QB45F	2	EF46A	1	ES47C	2		
CIÊNCIAS HUMANAS 1		CIÊNCIAS HUMANAS 2		ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL		ELEMNTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL		QUALIDADE DO AR		CIÊNCIAS HUMANAS 3		PSICOLOGIA APLICADA			
MA41D	3	FA42B	6	CE43A	2	CE43B	2	QB45I	2			QB47E			
MÉTODOS ESTATÍSTICOS		FÍSICA		SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO		SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO		OPERAÇÕES UNITÁRIAS				ATIVIDADES COMPLEMENTARES			
				EA43B	3	EA43C	3	ES41B	2						
				ES45A	2	ES45B	2	QUALIFICAÇÃO HUMANA							
				QB43G		QB43G									
				ATIVIDADES COMPLEMENTARES		ATIVIDADES COMPLEMENTARES									

1º CICLO (1600 h) - EXIGE-SE ESTÁGIO CONCOMITANTE OU APÓS O 3º PERÍODO

CURSO SUPERIOR DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA EM QUÍMICA AMBIENTAL

2º CICLO (1400 h) - EXIGE-SE TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO CONCOMITANTE OU APÓS O 7º PERÍODO

TECNOLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL - MODALIDADE: CONTROLE E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

CÓDIGO	RAMOS	CH SEMANAL DA ÁREA OU DISCIPLINA
ÁREA OU DISCIPLINA		RAMOS DO CONHECIMENTO

CARGA HORÁRIA DA INSTITUIÇÃO	2400 HORAS
CARGA HORÁRIA NO ESTÁGIO	400 HORAS
CARGA HORÁRIA DO TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	200 HORAS
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO	3000 HORAS

ATUALIZAÇÃO: AOSTO/2000