



**ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E
AVALIAÇÃO DE UM CURSO A
DISTÂNCIA PARA PRÉ-VESTIBULANDOS
COM ÊNFASE NO ENSINO DE BIOLOGIA**

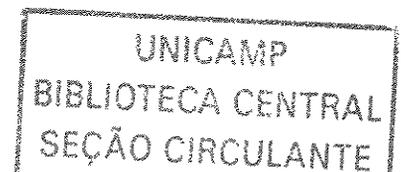
Isabel Cristina Settin

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)
ISABEL CRISTINA SETTIN
[assinatura]
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Biologia Funcional e Molecular, área de Bioquímica.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Galembeck

Campinas 2004



UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	I/UNICAMP
	Se 78e
V	EX
TOMBO BC/	62031
PRIMEIRO	P.0086-05
PREÇO	11,00
DATA	10/03/05
Nº CPD	

Bibid 342339

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP**

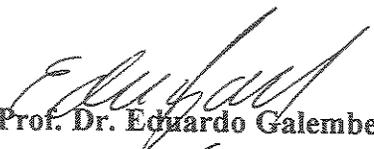
Se78e **Settin, Isabel Cristina** ✓
Elaboração, aplicação e avaliação de um curso a distância para pré-vestibulandos com ênfase no ensino de biologia /Isabel Cristina Settin. -- Campinas, SP:[s.n.], 2004.

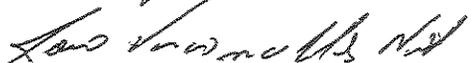
Orientador: Eduardo Galembeck ✓
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia.

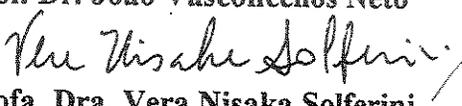
1. Ensino médio. ✓ 2. Biologia. ✓ 3. Vestibulares. 4. Aprendizagem. ✓
I. Galembeck, Eduardo. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Data da Defesa: 17/09/2004

Banca Examinadora


Prof. Dr. Eduardo Galembeck


Prof. Dr. João Vasconcelos Neto


Profa. Dra. Vera Nisaka Solferini

Profa. Dra. Fernanda Ramos Gadelha

O futuro é um passado usado, o amanhã é o que vem depois de hoje e o hoje é o que interessa. Então acredite que você é o melhor do presente e pode se dar de presente um presente cada vez melhor.

Viviane Nardim

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Agenor e Isabel**, ao meu irmão **Agenor Jr.**, sua esposa **Elza** e minha querida sobrinha **Giulia**, meus sinceros agradecimentos pela compreensão do período que fiquei ausente dedicando-me a esta tarefa.

À **Prof. Dr^a Gláucia Pastore** que gentilmente apresentou-me ao Departamento de Ensino de Bioquímica, onde este projeto foi aceito, meu maior reconhecimento e afeição.

Ao **Prof. Eduardo Galembeck** obrigado por compartilhar comigo sua primeira tarefa como orientador.

À **Daniela Kiyoko Yokaichiya** um agradecimento especial pela inteira disposição de seu precioso tempo e conhecimento, sem os quais este trabalho seria impensável.

Aos professores **Dr. Carlos Fernando de Andrade**, **Dra. Fernanda Ramos Gadelha**, **Dr. Francesco Langoni** e **Dra. Eneida de Paula** agradeço o incentivo, os conselhos e a conversa informal durante a qualificação desse trabalho.

À **Isabela Barta**, obrigada pela dedicação e paciência. *Thank you* pela tradução e empenho, para que este trabalho fosse tecnicamente aceito.

Ao meu querido pessoal do Laboratório de Biomembranas, neste agradecimento representado pelo amigo **Cleyton**, a gratidão por todos os momentos de descontração e descompressão, que viabilizaram a seriedade deste trabalho.

À presença constante e determinante dos amigos do Laboratório de Tecnologia Educacional, **Itaraju** e **Gabriel**, um muito obrigada.

Certamente, sem o profissionalismo de **Andréia Ap. Vigilato** e **Marina A. da Cruz** dedicadas funcionárias da Secretaria de Pós-Graduação da Biologia Funcional e Molecular não haveria meios deste mestrado ser concluído.

Aos Diretores Gerais do Colégio Integral de Campinas, **Luiz Cláudio C. de Carvalho** e **Luiz Antonio Fernandes** e aos Diretores das Unidades, **Milton Maia**, **Tobias Batista Ribeiro** e **Marta R. M. Kohn**, meus cordiais agradecimentos pela extensão da compreensão, permissão, promoção e execução deste trabalho.

Meus queridos alunos, tanto presenciais quanto virtuais, um realizado abraço em cada um de vocês pela preciosa interação e dedicação ao Aprendizado a Distância, objeto desta

matéria.

Graduandos e pós-graduandos de ecologia, que prontamente se disponibilizaram a participar como monitores no aprimoramento do conteúdo desta dissertação, sem o que esta matéria certamente claudicaria, meu reconhecimento.

Aos amigos da Família Nardim, José, Dora e à Maria Adriana Maretti que há vinte anos vêm acompanhando minha jornada, minha autêntica gratidão por todo o incentivo.

Um agradecimento especial à Viviane Nardim, irmã de coração, por compartilhar o seu melhor em todas as etapas da minha vida profissional.

Ao meu amigo *Ivan Nardim*, “in memoriam”, sem você a Unicamp jamais estaria presente no meu curriculum.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho permitiu reunir aspectos importantes da educação, como: o ensino de biologia, a preparação para o vestibular e a educação a distância.

As propostas pedagógicas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) apresentam avanços e prevêem a adoção de um currículo para contemplar a interdisciplinaridade e estabelecer vínculos entre estas propostas e ações sociais.

Neste sentido, o ensino de biologia não pode ser mais tratado como enciclopédico e fragmentado, mas deve ser atualizado e incorporar novas tecnologias, como o computador e a Internet, que aqui foram utilizados como instrumentos pedagógicos. Alguns poderiam pensar que a Internet, o *hipertexto* e a mídia de modo geral substituiriam a escola, mas acontece o oposto: quanto mais fácil o acesso às informações, mais importante será a atuação da educação formal.

Sabemos que hoje o professor não é a única fonte de informação para o aluno e que ele tem na Internet o modo mais rápido de buscar a informação. Portanto, o professor deve fortalecer o seu papel de ajudar o aluno a dar sentido às informações, avaliá-las, criticá-las, julgá-las e aplicá-las na vida real. Sozinho, o aluno adquire informações, porém, o conhecimento é construído com a interação e ela só é possível com a troca de significados entre os alunos e entre o aluno e o professor. Por isso, o Ensino a Distância baseado na Internet apresenta-se como uma ferramenta para auxiliar o professor a transmitir o conhecimento, interagir com o aluno e fazê-lo criticar as informações, dando-lhes significado.

O desafio que os alunos de ensino médio enfrentam ao final do curso é o vestibular e muitas escolas baseiam seus currículos nos programas dos vestibulares, afinal de contas, o momento é de qualificação profissional voltada para as exigências do mercado de trabalho e os adolescentes devem se preparar para este desafio.

O vestibular não é o único obstáculo para o acesso à Universidade, mas é o que merece destaque, já que de todos os alunos que ingressam no primeiro ano do ensino fundamental, poucos chegam às Universidades. O vestibular deve ser trabalhado dentro do currículo escolar como uma realidade e os professores de ensino médio devem estimular seus alunos a desenvolver a capacidade de análise e a habilidade de resolver problemas e tomar decisões, aptidões cada vez mais exigidas pelos vestibulares, sem reduzi-los a técnicos em memorização.

Para discutir todos estes aspectos no trabalho, a Introdução foi dividida em itens, sendo que no Item I.1 foi analisada a história do ensino médio no Brasil, o papel da biologia no novo currículo escolar organizado nos PCNEM e a importância do vestibular para os alunos da última

série do ensino médio e cursos pré-vestibulares.

No Item I.2 foi destacada a história da Educação a Distância (EAD), como a evolução tecnológica influencia a educação formal e como a EAD baseada na Internet pode auxiliar os alunos a aprofundar conhecimentos de biologia, diferenciando-a da educação presencial.

No Item I.3 foi apresentada aprendizagem colaborativa, uma abordagem pedagógica que influenciou a realização deste trabalho. Finalmente no Item I.4 foram expostas as formas de avaliação traçadas para os dois módulos.

Em seguida encontramos os objetivos que nortearam o trabalho e Métodos e Estratégias utilizados para o desenvolvimento dos dois cursos aplicados: o Curso Piloto em 2001 e o Curso de 2002, com as respectivas formas de avaliação.

Nos Resultados e Discussões encontramos as etapas do desenvolvimento de cada um dos dois cursos, as avaliações aplicadas e as discussões referentes a elas. Os apêndices mostram o material produzido pelos coordenadores do curso e pelos próprios alunos durante a realização do trabalho, além das avaliações sobre os dois módulos.

ÍNDICE

. AGRADECIMENTOS	V
. APRESENTAÇÃO	VII
. ÍNDICE DE TABELAS	XI
. ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
. ÍNDICE DE APÊNDICES	XIV
. RESUMO	XV
. ABSTRACT	XVII
I. INTRODUÇÃO	1
I.1. ENSINO MÉDIO NO BRASIL	1
I.1.1. HISTÓRICO / LEGISLAÇÃO	1
I.1.2. A BIOLOGIA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO	7
I.1.3. O VESTIBULAR	8
I.1.4. CONTEÚDO DOS VESTIBULARES	11
I.2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)	12
I.2.1. HISTÓRICO	12
I.2.2. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	15
I.2.2.1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	16
I.2.2.2. COMUNICAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR (CMC)	19
I.2.3. EDUCAÇÃO PRESENCIAL E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	21
I.3. APRENDIZAGEM COLABORATIVA	24
I.4. AVALIAÇÃO	27
II. OBJETIVOS	30
III. MÉTODOS E ESTRATÉGIAS	31
III.1. FERRAMENTAS	32
III.2. ESTRATÉGIA EMPREGADA NO MÓDULO I	34
III.3. ESTRATÉGIA EMPREGADA NO MÓDULO II	37
III.4. AVALIAÇÕES	40
III.4.1. CURSO PILOTO (2001)	41
III.4.2. CURSO 2002	42
IV. ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES	44
V. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
V.1. CURSOS	45
V.1.1. MÓDULO I	49
V.1.2. MÓDULO II	68

VI. AVALIAÇÃO	87
VI.1. CURSO PILOTO	87
VI.1.1. <i>AVALIAÇÃO PARCIAL</i>	87
VI.1.2. <i>AVALIAÇÃO FINAL</i>	89
VI.2. CURSO DE 2002	100
VI.2.1. <i>AVALIAÇÃO PARCIAL</i>	100
VI.2.2. <i>AVALIAÇÃO FINAL</i>	106
VII. CONCLUSÃO	116
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
IX. APÊNDICES	124

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA I - MÓDULOS DOS CURSOS, PERÍODOS DE APLICAÇÃO E TIPOS DE ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.	31
TABELA II – FERRAMENTAS UTILIZADAS DURANTE A REALIZAÇÃO DOS CURSO PILOTO (2001) E CURSO DE 2002 EM CADA ATIVIDADE DO MÓDULO I.....	37
TABELA III– FERRAMENTAS UTILIZADAS DURANTE A REALIZAÇÃO DOS CURSO PILOTO (2001) E CURSO DE 2002 EM CADA ATIVIDADE DO MÓDULO II.	39
TABELA IV - DADOS SOBRE AS ÁREAS DE INTERESSE DOS ALUNOS APRESENTADOS NA INSCRIÇÃO DO CURSO PILOTO.	46
TABELA V – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS NO FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO SOBRE OS MOTIVOS DE PARTICIPAR DO CURSO PILOTO.	47
TABELA VI – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS SOBRE OS TEMAS QUE GOSTARIAM QUE O CURSO PILOTO ABORDASSE.	47
TABELA VII – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS SOBRE O QUE ENTENDEM POR GENOMA (ATIVIDADE 1 DO MÓDULO I DO CURSO PILOTO).	51
TABELA VIII – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS SOBRE OS CONCEITOS DE BIOLOGIA E A RELAÇÃO DO TEXTO COM AS AULAS PRESENCIAIS (ATIVIDADE 1 DO MÓDULO I DE 2002).	51
TABELA IX - LISTA DE <i>SITES</i> SELECIONADOS ATRAVÉS DA INDICAÇÃO DOS ALUNOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE 2 DO CURSO PILOTO (2001) E DO CURSO DE 2002.....	52
TABELA X – COMENTÁRIOS DOS ALUNOS QUANTO AOS <i>SITES</i> SEREM OU NÃO CONFIÁVEIS (ATIVIDADE 2 DO MÓDULO I DO CURSO PILOTO).	53
TABELA XI – CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS <i>SITES</i> DURANTE PESQUISA REALIZADA PELOS ALUNOS NA ATIVIDADE 2 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.....	54
TABELA XII - COMENTÁRIOS DOS ALUNOS QUANTO AOS <i>SITES</i> SEREM OU NÃO CONFIÁVEIS (ATIVIDADE 2 DO MÓDULO I DO CURSO 2002).	55
TABELA XIII - ENDEREÇO DOS <i>SITES</i> SELECIONADOS POR ASSUNTOS E DISPONIBILIZADOS NA FERRAMENTA MURAL (ATIVIDADE 2 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002).	56
TABELA XIV– EXEMPLOS DE RESPOSTAS DOS ALUNOS E OS RESPECTIVOS COMENTÁRIOS REALIZADOS PELA PROFESSORA (FORMADORA) DURANTE A ATIVIDADE 3 DO MÓDULO I DO CURSO PILOTO (QUESTÃO A) E CURSO DE 2002 (QUESTÃO B).....	58
TABELA XV - MÉDIA DAS NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ALUNOS DO CURSO PILOTO PARA OS <i>SITES</i> SELECIONADOS POR ORDEM DE PROCURA (ATIVIDADE 4 DO CURSO DE 2001).....	59
TABELA XVI – MÉDIA DAS NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ALUNOS ÀS RESPOSTAS DAS 16 QUESTÕES RETIRADAS DE ALGUNS <i>SITES</i> QUE FORAM SELECIONADOS NA ATIVIDADE 4 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002. * <i>SITES</i> CITADOS CONFORME NUMERAÇÃO APRESENTADA NA TABELA IX (CURSO 2002).	61

TABELA XVII – MÉDIA DAS AUTO-AVALIAÇÕES DOS ALUNOS ÀS QUESTÕES DA ATIVIDADE 3 DO MÓDULO I DO CURSO PILOTO(2001) E CURSO DE 2002.....	63
TABELA XVIII – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS PRESENTES NAS DISSERTAÇÕES DA ATIVIDADE 6 NO MÓDULO I DO CURSO PILOTO (2001).....	65
TABELA XIX – DÚVIDAS DOS ALUNOS QUANTO AO TEXTO APRESENTADO NA ATIVIDADE 6 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.....	66
TABELA XX – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA A ATIVIDADE 7 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.	67
TABELA XXI – CATEGORIAS DE ASSUNTOS TRATADOS NO FÓRUM DE DISCUSSÃO PELAS EQUIPES DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).	70
TABELA XXII – ASSUNTOS DISCUTIDOS NOS CHATS PELAS EQUIPES DURANTE A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).....	72
TABELA XXIII - INDICAÇÕES DE SITES E RESPECTIVAS JUSTIFICATIVAS DAS EQUIPES DURANTE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).	74
TABELA XXIV – NÚMERO DE ALUNOS DOS GRUPOS QUE VISITARAM E PARTICIPARAM DAS DIVERSAS FERRAMENTAS DO AMBIENTE TELEDUC DURANTE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.....	75
TABELA XXV – TROCA DE MENSAGENS ENTRE OS INTEGRANTES DAS EQUIPES NO FÓRUM DE DISCUSSÃO E SALA DE BATE PAPO DURANTE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.	76
TABELA XXVI - SITES SELECIONADOS PELAS EQUIPES DURANTE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.....	77
TABELA XXVII – MENSAGENS COMPARTILHADAS PELOS ALUNOS NOS CHATS, ASSUNTOS DISCUTIDOS E O TEMPO UTILIZADO PELAS EQUIPE DURANTE A ATIVIDADE 2 DO MÓDULO II NO CURSO DE 2002.....	79
TABELA XXVIII - COMENTÁRIOS DAS EQUIPES SOBRE A ATIVIDADE 2 DO MÓDULO II NO CURSO DE 2002.	80
TABELA XXIX – NÚMERO DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM DAS SALAS DE BATE-PAPO E OS ASSUNTOS DISCUTIDOS SOBRE A CONFERÊNCIA RIO 92 DURANTE A ATIVIDADE 3 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.....	82
TABELA XXX – NÚMERO DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM DAS SALAS DE BATE-PAPO E OS ASSUNTOS DISCUTIDOS SOBRE A CONFERÊNCIA RIO+10 DURANTE A ATIVIDADE 3 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.	82
TABELA XXXI - COMENTÁRIOS DOS ALUNOS NOS CHATS SOBRE AS CONVENÇÕES RIO 92 E RIO+10 DURANTE A ATIVIDADE 3 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.....	83
TABELA XXXII – APRESENTAÇÃO DAS SALAS DE DISCUSSÃO, COM OS RESPECTIVOS TEMAS E O NÚMERO DE PARTICIPANTES DURANTE A ATIVIDADE “ENCONTRO FINAL” DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.....	84

TABELA XXXIII - EXEMPLOS DE TROCA DE MENSAGENS ENTRE ALUNOS E MONITORES NOS CHATS DURANTE A TIVIDADE “ENCONTRO FINAL” DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.....	85
TABELA XXXIV – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) AO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÓDULO I DO CURSO PILOTO (2001).....	87
TABELA XXXV– PADRÕES DE RESPOSTAS DOS ALUNOS RETIRADOS DA SEÇÃO “OBSERVAÇÕES” PRESENTE NO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO PILOTO (2001).	88
TABELA XXXVI – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) AO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).	89
TABELA XXXVII – MOTIVOS QUE LEVARAM OS ALUNOS A ESCOLHER ENTRE UM E OUTRO MÓDULOS DO CURSO PILOTO (2001) COMO O MAIS DIFÍCIL.....	90
TABELA XXXVIII – COMENTÁRIOS DOS ALUNOS QUANTO A PARTICIPAÇÃO DOS COLEGAS NOS GRUPOS DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).	91
TABELA XXXIX – RESPOSTAS DOS ALUNOS INDICANDO AS FONTES UTILIZADAS PARA A REALIZAÇÃO DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO (2001).	92
TABELA XL – COMENTÁRIOS DOS ALUNOS QUANTO AO TRABALHO EM EQUIPE TER FACILITADO OU NÃO O APRENDIZADO NO CURSO PILOTO (2001).	93
TABELA XLI– RESPOSTAS DOS ALUNOS JUSTIFICANDO SE APLICOU O QUE APRENDEU NO CURSO PILOTO (2001) EM OUTRAS DISCIPLINAS.	94
TABELA XLII – RESPOSTAS DOS ALUNOS JUSTIFICANDO A PREFERÊNCIA ENTRE OS MÓDULOS I E II DO CURSO PILOTO (2001).....	95
TABELA XLIII – SUGESTÕES, CRÍTICAS E COMENTÁRIOS DOS ALUNOS QUANTO AO CURSO PILOTO (2001).	97
TABELA XLIV – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) AO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.....	100
TABELA XLV – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS AOS PARES DE PALAVRAS MOSTRANDO SUAS IMPRESSÕES SOBRE O MÓDULO I DO CURSO DE 2002.	102
TABELA XLVI – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) AO QUESTIONÁRIO SOBRE O AMBIENTE TELEDUC USADO NO CURSO DE 2002.	103
TABELA XLVII – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) QUE PARTICIPARAM DE MENOS DE 4 ATIVIDADES NO MÓDULO I DO CURSO DE 2002	104
TABELA XLVIII – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO MÓDULO I DO CURSO DE 2002.	105
TABELA XLIX – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) SOBRE O CURSO DESENVOLVIDO EM 2002.....	107
TABELA L – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS AOS PARES DE PALAVRAS MOSTRANDO SUAS IMPRESSÕES SOBRE O MÓDULO II DO CURSO DE 2002.....	108

TABELA LI – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) SOBRE AS PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO RELACIONANDO OS 2 MÓDULOS DESENVOLVIDOS EM 2002.....	108
TABELA LII – PADRÕES DE RESPOSTAS DOS COMENTÁRIOS DOS ALUNOS SOBRE O MÓDULO QUE APRESENTOU MAIOR DIFICULDADE PARA SER TRABALHADO NO CURSO DE 2002.....	109
TABELA LIII - NÚMERO DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM DOS MÓDULOS E DAS AVALIAÇÕES DURANTE A REALIZAÇÃO DO CURSO PILOTO (2001) E CURSO DE 2002.	110
TABELA LIV – DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS (PERCENTUAL) ÀS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO MÓDULO II NO CURSO DE 2002.	111
TABELA LV – COMENTÁRIOS E CRÍTICAS DOS ALUNOS QUANTO AO CURSO DE 2002.....	113

. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1- PÁGINAS DE ABERTURA DOS AMBIENTES VIRTUAIS DOS CURSOS PILOTO (A) E CURSO DE 2002 (B).	32
FIGURA 2 – PÁGINA DA FERRAMENTA “DINÂMICA DO CURSO”, MOSTRANDO OS OBJETIVOS E AS FERRAMENTAS DO AMBIENTE TELEDUC.....	48
FIGURA 3– PÁGINA APRESENTANDO OS <i>LINKS</i> PARA AS SALAS DE DISCUSSÃO DAS TRÊS EQUIPES DO CURSO PILOTO (2001).	69

. ÍNDICE DE APÊNDICES

APÊNDICE I- FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO DO CURSO PILOTO DE APROFUNDAMENTO DE BIOLOGIA A DISTÂNCIA.....	124
APÊNDICE II- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO PILOTO (2001).	125
APÊNDICE III – TEXTOS DAS EQUIPES SOBRE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO.....	126
APÊNDICE IV – QUESTÕES PARA AS EQUIPES RESPONDEREM NO MÓDULO II DO CURSO PILOTO.....	146
APÊNDICE V - RESPOSTAS DAS EQUIPES ÀS QUESTÕES DA ATIVIDADE 2 MÓDULO II DO CURSO PILOTO.....	148
APÊNDICE VI- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO PILOTO – 2001.	154
APÊNDICE VII- TEXTOS DE APOIO PARA AS EQUIPES NA ATIVIDADE I DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002 ELABORADOS PELA PROFESSORA (FORMADORA).	155
APÊNDICE VIII – TEXTOS DAS EQUIPES REFERENTES À ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.	158
APÊNDICE IX- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO DE 2002.	177
APÊNDICE X – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO DE 2002.	180
APÊNDICE XI – PUBLICAÇÕES RESULTANTES DESSE TRABALHO.....	182

RESUMO

Este trabalho refere-se à elaboração, aplicação e avaliação de um curso a distância para pré-vestibulandos com ênfase nos conteúdos de biologia, que são cobrados pelos vestibulares e trabalhados de maneira superficial pelo currículo escolar.

Uma versão Piloto do curso foi oferecida em 2001 a 110 alunos voluntários da 3ª série do ensino médio durante quatro meses, sendo organizada em dois módulos. O Módulo I (Biologia Molecular) foi dividido em seis atividades com trabalhos individuais e o Módulo II (Meio Ambiente), foi dividido em três atividades com trabalhos em grupo.

Para ser totalmente veiculado pela Internet, foi criada uma homepage contendo as seções necessárias para a comunicação/interação dos participantes. As ferramentas de interação usadas foram correio eletrônico (*e-mail*) e salas de discussão.

A avaliação da versão Piloto mostrou que a experiência do curso de aprofundamento a distância foi importante e proveitosa como atividade suplementar às desenvolvidas em sala de aula, atendendo à demanda por esse tipo de atividade e expectativas dos alunos participantes. Os relatos positivos daqueles que prestaram as provas de vestibulares ao final de 2001 estimularam a continuidade do trabalho e seu oferecimento em 2002.

A segunda etapa desse trabalho foi completada por um curso de aprofundamento denominado “Curso de 2002”, que foi oferecido a alunos voluntários da 3ª série do ensino médio e curso pré-vestibular da mesma escola, com duração de seis meses e dividido em dois módulos. O Módulo I (Biologia Molecular), apresentou sete atividades desenvolvidas individualmente e no Módulo II (Meio Ambiente), os alunos foram divididos em cinco equipes que desenvolveram três atividades.

Para o Curso de 2002 foi utilizado o ambiente virtual TelEduc, que mostrou ser apropriado por apresentar um número maior de ferramentas de comunicação/interação do que as usadas no “Curso Piloto”. Além do correio eletrônico e sala de bate-papo, foram usados o *portfólio* e fórum de discussão.

As atividades presentes nos módulos dos cursos foram semanais ou quinzenais com a finalidade de estimular leitura, pesquisa, análise crítica e discussões de informações sobre biologia disponíveis na Internet.

A avaliação do curso de 2002 mostrou que esta experiência do aprofundamento a distância

foi importante para o bom desempenho nas provas de vestibulares à medida que permitiu sedimentar os conteúdos de biologia do currículo escolar e relacioná-los com temas polêmicos e atuais presentes na mídia. Além disso, foi importante demonstrar aos alunos que os assuntos não pertencem a uma ou outra área de estudo, mas há interdisciplinaridade curricular.

Os cursos discutiram temas atuais da biologia, passíveis de serem cobrados pelos vestibulares e a Internet foi utilizada como instrumento de trabalho investigativo e colaborativo com garantia de informação atualizada. As ferramentas de comunicação em EAD permitiram integração e responsabilidade social, o que garantiu o comprometimento com a aprendizagem do grupo. Além disso, a EAD da forma como foi utilizada, privilegiou a leitura, a fixação de informação e a crítica.

ABSTRACT

This work is about the design, teaching and evaluation of an Internet based course for pre-college students emphasizing the biology contents required by college admission tests, but superficially treated by the school curriculum.

A pilot course was run from march to september to 110 volunteer high school students organized in 2 parts. The First Part (Molecular Biology) was divided in 6 activities to be done individually. The Second Part (Environment) was divided into 3 activities to be done in groups.

A homepage tools containing the communication / interaction of the participants. The interaction tools used were e-mails and chat rooms.

The Pilot Course's evaluation showed that the experience of participating in a deepening distance course was important and profitable as a supplementary activity to those developed in class, attending to the demand and expectations of the students. The success from those who tried the college admission tests at the end of 2001 stimulated the enduring of this work in 2002.

On the second year of this work, a deepening course called "2002 Course", was offered to volunteer high school students, divided in two parts during 6 months. The First Part (Molecular Biology) had 7 activities to be done individually and the Second Part (Environment) had 3 activities to be done in 5 groups.

For 2002 Course, a virtual environment called TelEduc was used and it was very appropriate due to their communication/interaction tools, better then those used in the First Course. Besides, the e-mail and the chat rooms, portfolios and discussion forums were used.

The activities were weekly or fortnightly handed over. The course objectives were to stimulate reading, research, critical analisis and putting under discussion the Biology information available on the Internet.

The 2002 Course evaluation showed that the experience of the deepening distance classes was important for the students' performance on college admission tests while it fixed the biology contents of the school curriculum and related them with controversial themes that are on the news. Besides, was important to show the students that the subjects don't belong to one specific subject or study area, but they are all part of a whole.

The courses discussed present biology topics that are chargeable by the college admission tests. The Internet was used as an instrument of investigative and collaborative work with updated information guaranteed. The communication tools in EAD allow integration and social responsibility, which grants the compromising of each student with the group learning.

Nevertheless, the EAD, in the way that it was employed, favored reading, fixing information and critical thinking.

I. INTRODUÇÃO

I.1. ENSINO MÉDIO NO BRASIL

A organização do sistema educacional está ligada à forma como se estrutura a sociedade e o poder político. A forma como o poder político evolui influi na cultura, na ordem econômica e na educação escolar. As mudanças na organização do ensino refletem os interesses políticos das camadas dominantes.

Para Ghiraldelli Jr. (1990), a educação varia sempre em função de uma concepção de vida, refletindo, em cada época, a filosofia predominante que é determinada, a seu turno, pela estrutura da sociedade.

I.1.1. HISTÓRICO / LEGISLAÇÃO

Desde a chegada da Família Real Portuguesa para o Brasil, houve a preocupação por parte do governo no que se refere à educação. Nessa época a intenção era formar a elite dirigente do país e com isso, cresceu o número de instituições religiosas trabalhando com o ensino secundário, preparando os filhos da elite para o ensino superior (Francisco, 2001).

Piletti (1997) afirma que a herança educacional que o Império deixou para a República foi a ausência de um sistema integrado de ensino. O curso secundário não se constituía como um curso seriado ou ordenado apresentando matérias avulsas e para cursar o ensino secundário, o aluno não precisava ter concluído o primário.

Na reforma de 1890 o ensino tornou-se enciclopédico, seriado, com obrigatoriedade e gratuidade imitando a educação francesa. O ensino primário foi dividido em dois graus com duração de sete anos e a partir de 1901, o ensino secundário passou a ter duração de seis anos com o objetivo de ser preparatório para o ensino superior.

Segundo Ribeiro (1981), até 1920, as camadas dominantes organizavam o ensino de maneira fragmentada, o que reforçava a manutenção da desigualdade social. Nos setores dominantes como nos dominados havia uma insatisfação geral pela insuficiência do atendimento escolar elementar com altos índices de analfabetismo.

A escola secundária tinha por objetivo a formação dos quadros dirigentes do país e o

tradicional modelo curricular era adequado à preparação para o ingresso nos cursos superiores. Essa organização atendeu às necessidades econômicas à medida que, na sociedade agro exportadora, a instrução escolarizada não era necessária àqueles que produziam os bens materiais (Zotti, 2004).

A crise da educação elitista desembocou na Revolução de 1930, que promoveu movimentos armados para a implantação do capitalismo no Brasil propiciando uma reorganização dos setores novos da sociedade concentrada em centros urbanos. Para que esta sociedade tivesse condições mínimas de concorrer no mercado de trabalho, tornou-se pré-requisito a leitura e a escrita e, assim, a pressão foi cada vez mais forte pela expansão do ensino. O momento histórico tornava imperiosa a necessidade de mudar.

Segundo Francisco Filho (2001), eliminar o analfabetismo passou a ser a palavra de ordem. Era preciso preparar o trabalhador urbano para o concorrido mercado de trabalho e, para isso, foi criado o ensino supletivo atendendo os trabalhadores, que não tiveram a oportunidade de estudar.

Com a Revolução de 1930 foram criados o Ministério da Educação, as Secretarias de Educação dos Estados e para Ministro da Educação foi escolhido Francisco Campos. Em 18 de abril de 1931 foi proposta a Reforma do Ensino Secundário chamada de Reforma Francisco Campos imposta a todo o território nacional, que criou o Conselho Nacional de Educação, traçou diretrizes para o ensino superior, reorganizou a Universidade do Rio de Janeiro, organizou o ensino secundário, regulamentou a profissão de contador e estruturou o ensino comercial (Ghiraldelli Jr., 1990).

Ribeiro (1981) relata que a Reforma Francisco Campos organizou o ensino secundário com o objetivo de transformá-lo em um curso eminentemente educativo e estabeleceu um currículo seriado de frequência obrigatória com dois ciclos, sendo um fundamental, com 5 anos, e outro complementar, com 2 anos de duração visando a adaptação às futuras especializações profissionais.

A Reforma marginalizou os ensinos primário e normal; organizou o sistema educacional das elites; não estabeleceu articulação entre os ramos do ensino médio; não cuidou do ensino industrial numa hora em que o país despertava para a industrialização e os cursos profissionalizantes não tinham nenhuma articulação com o ensino secundário e não davam acesso ao ensino superior. Apresentou um processo de avaliação altamente seletivo, rígido e exagerado quanto ao número de provas e exames. Isso denunciava a existência de uma política educacional baseada na ideologia autoritária aristocrática: de um lado a burguesia industrial exigia inovações

e de outro lado a velha aristocracia liberal se apegava às velhas concepções (Romanelli, 2002).

Segundo Hilsdorf (2003), o ministro Francisco Campos, que editava os atos de “cima para baixo”, por meio de decretos-lei, mostrava-se muito mais um conservador que um renovador. Então, um grupo de educadores brasileiros criou um movimento renovador que reivindicava o papel do Estado no controle da educação e pressionava para que esta fosse gratuita e obrigatória, porque, desde a proclamação da República, a Igreja Católica praticamente monopolizava o ensino médio pago pela elite.

Relata Piletti (1997) que a constituição de 1934 representou uma vitória desse movimento renovador, a saber: deixou o Plano Nacional de Educação à ação supletiva da União; propiciou que o ensino primário fosse integral; permitiu a gratuidade e a descentralização do ensino. Pela primeira vez nessa Constituição, a educação foi tratada como “direito de todos” obrigando o Poder Público a um mínimo de investimentos nesta área.

Em 1937, sob o pretexto de combate ao comunismo e de manter a unidade e a segurança da nação, o presidente Getúlio Vargas desfechou o golpe que institucionalizou o Estado Novo abafando os debates educacionais.

Segundo Zotti (2004), a constituição de 1937, promulgada no momento da instalação do Estado Novo, desobrigou o Estado da educação pública, instituiu o ensino público pago, eximiu a união de traçar as diretrizes para a educação nacional e deixou explícita a dualidade educacional: ênfase à escola profissionalizante destinada aos pobres, enquanto os ricos continuavam a buscar formação com o objetivo propedêutico, visando ao ensino superior.

O Estado Novo desenvolveu uma política educacional de molde autoritário e uniforme destacando no currículo dos cursos elementares e secundários a importância da educação física, ensino de moral católica, educação cívica e cantos orfeônicos (Hilsdorf, 2003).

De 1942 a 1946 aconteceram as reformas de alguns ramos do ensino, as chamadas Leis Orgânicas do Ensino (Reforma Capanema), que começaram a ser emitidas durante o Estado Novo e se completaram após o seu término. A Reforma de 1942 teve função de formar nos adolescentes uma cultura geral sólida, acentuar e elevar a consciência patriótica e a consciência humanística, refletindo o momento político de um regime autoritário e populista em pleno Estado Novo.

O ensino secundário foi dividido em ciclos: o primeiro ciclo se chamava ginásial e o segundo ciclo foi subdividido em clássico e científico, sem caráter de especialização. Não era diversificado visando cultura geral, mas excessivamente enciclopédico com o objetivo de ascensão ao ensino superior. Em 1946, a constituição previa que cabia à União legislar sobre as

diretrizes e bases da educação nacional e concedia à iniciativa privada a “liberdade de ensino”, prevendo recursos mínimos destinados à educação.

Paralelo ao ensino secundário de formação geral, foram feitas as reformas do ensino técnico-profissional, em que foram tratados cada ramo de ensino (industrial, comercial, agrícola e normal) de forma separada, dando continuidade à tradição de não serem instituídas diretrizes gerais comuns a todos os ramos e níveis de ensino. Isso acentuou a dualidade presente na educação brasileira: ensino para a elite e ensino para as camadas populares, melhor dizendo, para atender ao desenvolvimento econômico que se afirmava pela industrialização (Zotti, 2004).

Para Ghiraldelli (1990), a legislação era clara: a escola deveria contribuir para a divisão de classes e, desde cedo, separar pelas diferenças de chances de aquisição cultural, dirigentes e dirigidos. Não havia equivalência entre o ensino secundário e o ensino profissional e isso só foi possível com a Lei no. 4.024 de 1961 na qual o ensino médio passou a incluir o secundário, os três ramos do ensino técnico (industrial, comercial e agrícola) e o curso normal.

Segundo Francisco Filho (2001) a Lei no. 4.024 de 1961, não pregava a obrigatoriedade de freqüência à escola primária e a nova estrutura do ensino ficara da seguinte forma:

1. Pré-primário: escolas maternas e jardins da infância para crianças de até 6 anos de idade;
2. Ensino Primário: no mínimo com 4 anos de duração, para crianças com 7 anos ou mais;
3. Ensino Secundário: formado por dois ciclos: ginásial com 4 anos e colegial com o mínimo de 3 anos de duração, abrangendo os cursos técnicos, normal e toda estrutura antiga da educação;
4. Ensino Superior: em faculdades ou universidades, englobando aulas, pesquisa e extensão abrangendo a graduação e a pós-graduação.

Era a oportunidade da sociedade criar um modelo de sistema educacional para poder inserir-se no sistema geral de produção do país, mas isso não ocorreu e a consequência foi a manutenção de uma situação de defasagem entre o sistema educacional e o sistema econômico, político e social, mas em 12 de fevereiro de 1962, foi instalado o Conselho Federal de Educação e, no mesmo ano, aprovou-se o Plano Nacional de Educação (período 1962/70) baseado nas seguintes metas: no Ensino Médio, matrícula de 30% da população escolar de 11 a 14 anos nas duas primeiras séries do ciclo ginásial; matrícula de 50% da população escolar de 13 a 15 anos nas duas últimas séries do ciclo ginásial; e matrícula de 30% da população de 15 a 18 anos nas séries do ciclo colegial. Porém, ao final do período, uma parcela da população escolar que deveria estar no ensino médio permanecia no ensino primário devido a retenção demasiada (Romanelli 2002).

Esta crise foi a justificativa para a assinatura de uma série de acordos entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agency for International Development (AID), conhecidos como acordos MEC-USAID, para assistência técnica e cooperação financeira ao sistema educacional brasileiro. Ghiraldelli (1990) relata que estes acordos comprometeram a política educacional do país às determinações dos técnicos americanos e para o Ensino Médio, destacam-se: assessoria técnica americana para o planejamento do ensino e treinamento de técnicos brasileiros nos Estados Unidos; expansão e aperfeiçoamento do quadro de professores de ensino médio no Brasil e cooperação para publicações técnicas, científicas e educacionais.

A ajuda internacional privilegiou o ensino superior e apresentou como objetivo a redefinição da situação dos indivíduos na estrutura social e a educação passou a ser o único caminho para as classes médias preencherem os quadros das empresas.

Esses acordos acabaram por agravar a crise do sistema educacional brasileiro provocando protestos de alguns setores da sociedade. Várias comissões foram formadas para estudar e definir a política educacional terminando por elaborar um anteprojeto transformado na Lei 5.540 de 1968, que aumentava a matrícula do ensino superior e objetivava a contenção do protesto estudantil. O ensino superior passou a significar, cada vez mais, a chance de alguns setores ascenderem socialmente e, de outros, a de não descerem com tanta velocidade. A reforma implantada pela ditadura através da Lei 5.580/68 visava o abafamento da crise estudantil adotando o vestibular unificado e classificatório (Ghiraldelli, 1990).

A crise se agravou após 1968 pelo déficit criado na relação do crescimento da demanda de pessoal com qualificação de nível médio em ritmo mais acelerado do que a oferta. O problema da oferta de vagas mostra que a crise na Universidade foi representada pelo aumento dos excedentes dos exames vestibulares e isso fez crescer a pressão por mais vagas mostrando que havia chegado o momento de reformular o Ensino Médio.

A Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971 fixou as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e com inovações mais substanciais resumidas abaixo:

- extensão da obrigatoriedade escolar;
- eliminação de parte do esquema seletivo das escolas;
- eliminação do dualismo educacional (ensino secundário versus ensino profissional);
- previsão mais objetiva de meios de execução das reformas;
- profissionalização no nível médio;
- cooperação de empresas na educação;
- integração geral do sistema educacional desde o 1º grau até o superior.

Essa Lei teve como objetivo proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania. Ampliou a obrigatoriedade escolar para 8 anos, unindo o curso primário e o ginásial no ensino de primeiro grau para atender crianças e jovens de 7 a 14 anos e o segundo grau tornou-se integralmente profissionalizante.

O equívoco da Lei 5.692/71 foi mudar todo o segundo grau para ensino profissionalizante desativando a Escola Normal e transformando o curso de formação de professores de 1ª à 4ª série na “Habilitação Magistério”, que na prática ficou reservada aos alunos que, por suas notas mais baixas, não conseguiam vagas nas outras habilitações. A Lei 7.044/82 revogou o ensino profissionalizante obrigatório do segundo grau reconhecendo publicamente a falência política educacional da ditadura (Ghiraldelli, 1990).

Segundo Hilsdorf (2003), a imposição do econômico sobre o sociocultural e o predomínio do interesse privado sobre o público, marcantes desde o período da ditadura militar rebaixaram o padrão da escolarização da população brasileira com brutal exclusão social e escolar. As diferenças socioculturais do alunado e o choque cultural sofrido pelas camadas populares que chegavam a uma escola pensada para as camadas médias, provocavam a repetência e a evasão.

Uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi promulgada em dezembro de 1996 e aparecem como pontos principais: a desburocratização da gestão educacional; a descentralização do sistema educacional, fortalecendo estados, municípios e a própria escola; e a flexibilização do ensino fundamental, permitindo alternativas mais eficientes para combater a repetência e a evasão. O Ensino Fundamental ficou a cargo de estados e municípios, sendo que os governos estaduais trabalhavam prioritariamente com o Ensino Médio, e os municípios, com a Educação Infantil (Romanelli, 2002).

A LDB, como ficou conhecida dividiu a educação em básica: educação infantil, ensino fundamental e médio e em educação superior englobando as faculdades e universidades existentes e sofreu influências do construtivismo e do processo geral de globalização (Francisco Filho, 2001). Partindo dos princípios definidos na LDB/96, o Ministério da Educação construiu um novo perfil para o currículo do ensino médio: o raciocínio e a capacidade de aprender se tornariam mais importantes do que a memorização.

Segundo o Ministério de Educação e Cultura (MEC), a reorganização curricular do Ensino Médio brasileiro está baseada na definição de três grandes áreas: a área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; a de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, e a de Ciências Humanas e suas Tecnologias, sendo que cada área é composta por um conjunto de

competências e habilidades a serem construídas pelos educandos ao longo de três anos de ensino médio pressupondo consolidação e aprofundamento de aprendizagens anteriores.

Para Macedo (2000), há uma diferença sutil entre competência e habilidade, pois resolver problemas é uma competência que supõe o domínio de várias habilidades como calcular, ler, interpretar, responder por escrito. Se considerarmos cada uma das habilidades citadas, poderemos valorizá-las como competências, que, por sua vez, requerem outras tantas habilidades. A aquisição de competência e habilidade não implica uma aprendizagem mecânica de fundo tecnicista, mas possibilitam ou geram os desempenhos e, assim, o foco da ação escolar centraliza-se na aprendizagem e não no ensino cabendo ao professor o papel de orientador e, ao aluno, uma participação ativa no processo de construção e reconstrução de seu próprio conhecimento. Sem a aquisição dessa autonomia intelectual, o aluno não conseguirá enfrentar os múltiplos e complexos desafios da vida contemporânea.

Não significa que o “conteúdo” da aprendizagem será abandonado, mas o desenvolvimento curricular da escola deve selecionar conceitos, teorias e métodos para serem mobilizados no enfrentamento de situações problemas, que desafiam a inteligência e a consciência cultural, social e política dos educandos. O aprendizado não pode se restringir na interação individual de alunos com materiais instrucionais, mas deve se efetivar pela participação ativa de cada um e do conjunto educacional numa prática de colaboração cultural.

I.1.2. A BIOLOGIA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO

O fracionamento do currículo em disciplinas e destas em componentes estanques varia sensivelmente de uma época ou de um sistema educativo a outro, o que sugere que as divisões não se devem somente ao estado e à estrutura interna dos saberes e competências, mas a um modo de recorte próprio a cada organização escolar (Perrenoud, 1999).

Até meados da década de 50, o ensino de biologia sofreu influência do ensino europeu e foi dividida em áreas de conhecimento, como: zoologia, botânica e biologia geral, com conteúdos básicos de citologia e genética. Durante a década de 60, houve a obrigatoriedade da profissionalização e a biologia sofreu os reflexos dessas mudanças. A valorização das diferentes disciplinas do currículo escolar estava vinculada ao tipo de profissionalização pretendida. Os tópicos da biologia mais ensinados foram a genética, citologia, zoologia e botânica e ocorreram tentativas de inclusão de tópicos de ecologia e biologia molecular, áreas de conhecimento em

grande expansão devido ao incentivo à pesquisa. (Cicillini, 1991).

Na década de 70, biologia, física e química, passaram a ser integrantes do componente curricular “Ciências Físicas e Biológicas” diminuindo a carga horária mínima para o ensino dos conteúdos biológicos.

Na década de 80 a escola ficou liberada da profissionalização obrigatória e teve autonomia para rever os quadros curriculares.

Durante a década de 90, a LDB/96, foi proposto o fim da dualidade entre o Ensino Médio e a Educação Profissional e o MEC produziu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que são conjuntos de orientações e recomendações que servem para apoiar o trabalho dos professores, propiciando uma compreensão inter e transdisciplinar da articulação entre conhecimento, habilidade e competências.

Na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias temos como competência a Investigação e Compreensão. É preciso fornecer informações e desenvolver competências que permitam ao aluno lidar com essas informações para compreendê-las e agir com autonomia. Essa é a contribuição para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes capazes de realizar ações práticas, de fazer julgamentos necessários e de tomar decisões acertadas.

Para o Ensino Médio atual, as disciplinas científicas, como a Física, a Química ou a Biologia, perdem muitas vezes a evolução rápida realizada nessas áreas, tratando de maneira enciclopédica e excessivamente dedutiva os conteúdos tradicionais. Por isso é importante que haja uma revisão do que será tratado nas disciplinas, garantindo informação atualizada do avanço do conhecimento científico e sua incorporação tecnológica.

Os currículos fixam as matérias, a grade horária organiza o tempo disponível para explorá-las e as pessoas devem aprendê-las para, ao final da educação básica, serem aprovadas no vestibular e assim seguirem aprendendo mais disciplinas na universidade (Perrenoud, 2002).

1.1.3. O VESTIBULAR

É comum o número de candidatos aos cursos superiores exceder o total de vagas disponíveis. Na maioria dos países, o vestibular precede a entrada no ensino superior variando apenas a forma de seleção dos candidatos.

Segundo Santos (1988), o que varia, de país para país, é a forma como se realiza essa

seleção, pois alguns estão mais voltados para selecionar os melhores candidatos e outros apenas buscam classificá-los. Daí que alguns são mais eficazes que outros do ponto de vista do interesse do ensino.

A seleção dos candidatos pode ser realizada por um número grande de procedimentos, como: provas, entrevistas, indicações e até sorteio ou fila de espera; mas o mais comum é o uso do exame. No Brasil, o vestibular tem mais de 70 anos de vida “oficial” e tem mostrado grande capacidade logística, atendendo centenas de milhares de candidatos num intervalo de poucos dias.

Desde o Segundo Império (1840-1889) o acesso ao curso superior passava pelos exames preparatórios, chamados de exames parcelados, que eram prestados às bancas das faculdades. Eram realizados nas diversas faculdades oficiais do país, as vezes realizados durante diversos anos consecutivos e após concluí-lo o aluno tinha o direito de cursar o curso superior, sem a obrigação de fazer um curso seriado nos graus inferiores (Francisco Filho, 2001).

A partir da Lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental de 5/4/1911, tornou-se obrigatório o exame de seleção para o ingresso em curso superior, estabelecendo a exigência de exame de admissão com critérios relativos à forma do exame, à banca examinadora, às datas de exames e às taxas de inscrição. Era chamado de “madureza”, um exame de admissão que tinha como objetivo a avaliação do desenvolvimento intelectual do candidato, bem como sua maturidade e capacidade de se integrar no ensino superior. As provas não eram classificatórias.

O Decreto 11.530 de 18/3/1915 criou a denominação de “exames vestibulares” para estas provas, reorganizando os ensinos secundário e superior com as reformas no âmbito educacional.

O Ministério da Educação foi criado em 1930 e, nesse momento da história havia o curso Fundamental com divisão em 5 séries e duração de 5 anos e, seqüencialmente, o curso Complementar com 2 anos de duração com o objetivo de preparar para o exame vestibular.

Em 1942, a Reforma Capanema (Lei Orgânica do Ensino Secundário) adotou um ensino secundário com 4 séries para o ginásio e 3 séries para o colegial, diversificado em científico/clássico e os vestibulares eram realizados sobre os conteúdos do colegial com provas orais e escritas (Santos, 1988).

Em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 4.024/61 – promoveu mudanças no ensino técnico, que passou a ser considerado equivalente ao secundário, aumentando o contingente de candidatos ao vestibular. Neste momento, o exame de vestibular teve de ser adaptado, suprimindo a prova oral e introduzindo as provas “objetivas”.

Sucediam-se as reformas do ensino e, paralelamente, a sociedade brasileira experimentava importantes alterações: crescimento demográfico, acelerado processo de urbanização e industrialização, e maior aspiração por mais educação fazendo crescer a relação candidato/vaga. O vestibular transformou-se num instrumento para descartar candidatos e não para selecioná-los; aumentou o grau de dificuldade das provas, tornando-as incompatíveis com aquilo que, de fato, era ensinado no curso colegial (Ribeiro Neto, 1987).

Segundo Porto Jr. (2001), as comissões examinadoras eram constituídas às vésperas do concurso, o critério de correção era estabelecido pelos próprios examinadores e os conteúdos cobrados nas provas do vestibular não estavam inseridos na realidade do ensino secundário.

Em 1964 foram fundadas as primeiras organizações especializadas na realização de provas de vestibular, como a Fundação Carlos Chagas para a área de biomédicas; e o Centro de Seleção de Candidatos às Escolas Médicas e Biológicas (CESCEM), com questões de múltipla escolha (testes) para a área de biologia e ciências médicas. Em 1967, foi criado o Centro de Seleção de Candidatos para Economia e Administração (CESCEA) com questões em forma de testes para a área de humanas e o Mackenzie, Poli e FEI (MAPOFEI), em 1969, com questões discursivas para a área de exatas.

Para Romanelli (2002), o ingresso nos cursos superiores foi o aspecto mais crítico dos problemas, pois de 1960 a 1964, a porcentagem de inscritos nos exames vestibulares cresceu 50% e as vagas oferecidas cresceram 64% - entre 1964 e 1968 houve um crescimento de demanda de inscritos nos vestibulares de 120% e crescimento de oferta de vagas foi de apenas 52% .

Uma das lutas históricas dos estudantes brasileiros foi para aumentar o número de vagas nas escolas superiores públicas porque muitos estudantes passavam no vestibular, mas não podiam ingressar na universidade por falta de vagas e tornavam-se excedentes (Piletti,1997).

Como o número de alunos excedentes aumentava, o governo criou o Grupo de Trabalho da Reforma Universitária (GTRU), que preparou um projeto transformado na Lei 5.540/68, passando a tratar o vestibular não mais como um exame, mas como um concurso. A mudança da nomenclatura foi fundamental, pois *exame* diagnostica, isto é, verifica se o candidato possui determinada característica, fixa critérios mínimos e *concurso* ordena elementos, de um posto mais alto para um posto mais baixo (Santos, 1988).

Essa forma suprime a figura do excedente, que era a preocupação dos governantes, pois o concurso classifica até o limite de “n” vagas, independente do desempenho. O problema foi a grande relação candidato/vaga.

Então, os grandes vestibulares optaram por realizar o concurso vestibular em duas fases,

para que a primeira reduza consideravelmente o número dos concorrentes para a segunda fase.

I.1.4. CONTEÚDO DOS VESTIBULARES

A Lei 4.024/61 estabeleceu que ao Conselho Federal de Educação (CFE) competiria indicar até 5 disciplinas obrigatórias: português, história, geografia, matemática e ciências, esta podendo ser desdobrada em física, química e biologia, e a escola escolheria mais uma disciplina para compor o seu currículo. A maioria optou por língua estrangeira moderna (Santos, 1988).

Segundo Ribeiro Neto (1987), o estudo de qualquer matéria que não constasse dos programas de vestibular era considerado supérfluo ou mesmo sem sentido pelos alunos e seus familiares e os colégios eram pressionados a se aterem nas matérias que figuravam nos vestibulares descartando as demais.

O Decreto 68.908/71 definiu as disciplinas indicadas pelo CFE como sendo o conteúdo sobre o qual se faria o vestibular. Este Decreto regulamentou sobre o Concurso Vestibular, prevendo que:

- fosse classificatório, eliminando o problema jurídico dos excedentes;
- fosse realizado ao mesmo tempo em todo o Território Nacional ou, pelo menos, para diferentes regiões;
- as provas fossem idênticas para toda Universidade ou grupo de Instituições interessadas;
- as provas se limitassem a conteúdos relativos às disciplinas obrigatórias do ensino médio.

A Lei de 1971 estabeleceu um caos no ensino de segundo grau, pois todos os estabelecimentos foram obrigados a implantar habilitações profissionais, mesmo sem as mínimas condições e parte deles procurou burlar a lei ou cumpri-la da forma mais fácil possível, como elaborar um currículo oficial para a fiscalização ver e outro, com matérias diferentes, para os estudantes prepararem-se para o vestibular (Piletti, 1997).

Em 1986, a Unicamp formou um grupo de estudos para repensar o modo de seleção dos alunos e o seu vestibular foi reelaborado tendo em vista o trabalho que vinha sendo realizado pelas escolas de ensino fundamental e médio.

O que chama a atenção é que os grandes vestibulares elaboram um programa de disciplinas em que o conteúdo ultrapassa os programas oficiais. Uma das matérias listadas pelo Conselho Federal de Educação (CFE) é ciências físicas e biológicas, porém no programa dos vestibulares, ela é tratada como matérias separadas: física, química e biologia. A grande diferença

está na maior profundidade dos assuntos trabalhados separadamente.

A Fundação Universitária para o Vestibular (Fuvest), ignora a parte comum dos currículos e apresenta programas superdimensionados e mesmo o aluno cumprindo um mínimo de 2.200 horas durante três séries, o tempo é insuficiente para englobar todo o programa exigido.

I.2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)

A EAD pode ser entendida como uma educação baseada na separação entre professores e alunos no tempo e espaço, em que o uso da tecnologia compensaria tal separação.

Existem várias definições do termo. Segundo Moore (1993), EAD não pode ser definida apenas como uma separação geográfica de alunos e professores, mas como a família de métodos instrucionais nos quais os comportamentos de ensino são executados separados dos comportamentos de aprendizagem de modo que a comunicação entre professor e aluno seja facilitada por dispositivos impressos, eletrônicos, mecânicos e outros.

Niskier (1999), afirma que EAD não pode ser considerada um método ou uma técnica isolados, mas um sistema em que objetivos, meios, técnicas e materiais resultem de uma filosofia, uma concepção de ensino.

I.2.1. HISTÓRICO

A EAD é uma prática antiga: desde o surgimento da escrita no século XV, da imprensa e do correio, ela tem assumido muitas formas. A primeira utilização da EAD parece remontar a meados do século XIX quando, em 1840, Sir Isaac Pitman realizou cursos de estenografia (taquigrafia) por correspondência na Inglaterra.

No Brasil, o marco histórico da EAD data de 1891, com o Jornal do Brasil apresentando um anúncio que oferecia profissionalização por correspondência (curso de datilografia).

Em 1923 foi criado o Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação, órgão subordinado diretamente ao MEC com finalidade de orientar a radiodifusão como meio auxiliar de educação/ensino, promover, permanentemente, a irradiação de programas científicos, literários e artísticos de caráter educativo, além de informar e esclarecer quanto à política de educação do país.

Em 1941 surgiu o Instituto Universal Brasileiro com o objetivo de formar profissionais de nível elementar e médio distribuindo material didático impresso pelos correios.

O Senac iniciou suas atividades em 1946, seguindo o modelo da Universidade de Wisconsin – USA com cursos por correspondência.

Em 1964, o Ministério da Educação solicitou reserva de canais Very High Frequency (VHF), faixa de frequências entre 30 MHz e 300 Mhz (do canal 2 ao 13) e Ultra High Frequency (UHF), faixa de frequências muito alta entre 300Mhz e 3 Ghz (do 14 para cima) ambos destinados à transmissão de canais de televisão aberta e usados para ação educativa.

Para Belloni (1999), os modelos de EAD podem ser divididos em três gerações, :

Primeira geração – Ensino por correspondência (final do século XIX) dado pelo desenvolvimento da imprensa escrita. A interação entre professor e aluno era lenta, esparsa e limitada aos períodos em que os estudantes se submetiam aos exames. Existia alto grau de autonomia do aluno quanto ao lugar de estudos, mas uma ausência quase total de autonomia com relação às questões de prazos e escolha de currículos.

Segunda geração – Ensino por multimeios a distância (anos 60), reunindo ao uso do impresso, os meios de comunicação audiovisuais e, em certa medida, computadores. Desenvolveu-se a partir das orientações comportamentalistas e industrialistas da época com pacotes instrucionais, integrando as inovações tecnológicas de comunicação e informação. Ainda hoje é o modelo que predomina na grande maioria das experiências de EAD. Seus meios principais são o impresso, programas de vídeo e áudio. Em países não desenvolvidos, o surgimento de muitas experiências de EAD baseou-se nos meios de comunicação de massa, como televisões escolares que tinham como missão universalizar o ensino básico.

Terceira geração – Desenvolvimento e disseminação das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). Seus meios são todos os anteriores e mais os novos, redes telemáticas com todas as suas potencialidades (banco de dados, endereço eletrônico (*e-mail*), listas de discussão, *sites*, *CD-ROMs* didáticos), programas interativos informatizados para substituir as unidades de curso impressas.

Segundo Prates & Loyolla (1998), a EAD pode ser estudada também em três gerações:

Geração textual – o auto-aprendizado era levado a feito através de textos simples, geralmente utilizando o correio. Dominante até a década de 60, a característica dos cursos por correspondência era a comunicação mínima entre aluno-professor realizada de forma lenta e ineficiente.

Geração analógica – Dominante entre os anos 60 e 80, o auto-aprendizado era baseado em

textos com suporte intenso de recursos como áudio e vídeo. Com o advento do rádio e da televisão as informações passaram a chegar mais rapidamente, pois eram levadas diretamente à casa do aluno, diminuindo a barreira da distância. Porém, a comunicação continuava essencialmente unidirecional.

Geração digital - Dominante nos dias atuais, o auto-aprendizado tem como suporte quase exclusivo recursos tecnológicos altamente diferenciados. Devido à expansão das Redes de Computadores e, principalmente, com o advento da Internet, surgiu a Comunicação Mediada por Computador (CMC), que possibilitou uma comunicação muito mais rápida, intensa e eficiente, introduzindo novos recursos e enriquecendo as comunicações.

Segundo Alves (2001), a história da EAD Brasileira pode ser dividida em quatro gerações:

A primeira geração era caracterizada pelo ensino por correspondência e o papel do professor era planejar e transmitir informações, enviando material impresso via correio. O seu período áureo foi até a década de 60.

A segunda geração privilegiava as tecnologias como a televisão e o rádio. Ao final dos anos 60, a preocupação era produzir materiais instrucionais para a organização racional dos meios pedagógicos.

A terceira geração, ou educação telemática, era caracterizada pelo uso da informática e telecomunicações como recursos educativos. Era um modelo centrado no aluno, na perspectiva de seu desempenho profissional e de sua capacidade de armazenar informações.

A quarta geração inicia-se a partir dos anos 90, com escolas virtuais onde a Internet, a *web*, redes locais e a televisão objetivam a interatividade e a autonomia do aluno no processo de ensino-aprendizagem. O agente principal da ação educativa é o aluno.

No contexto da política educacional, a EAD tornou-se uma modalidade de ensino somente a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Para esta modalidade de educação, o Ministério da Educação (MEC) estabelece como algumas linhas de ação:

1. trazer para a escola um enorme potencial didático-pedagógico;
2. ampliar oportunidades onde os recursos são escassos;
3. familiarizar o cidadão com a tecnologia que está em seu cotidiano;
4. dar respostas flexíveis e personalizadas para pessoas que exigem maior diversidade de tipos de educação, informação e treinamento;
5. oferecer meios de atualizar rapidamente o conhecimento;

6. estender os espaços educacionais;
7. motivar os profissionais e alunos a aprender continuamente em qualquer estágio de suas vidas.

O êxito da EAD depende de recursos humanos capacitados, materiais didáticos adequados, programas bem definidos e meios apropriados para levar este aprendizado até o aluno. A combinação desses fatores leva a um resultado altamente positivo (Alves, 2001).

É possível construir um modelo de EAD a partir dos esforços de recursos humanos da área da educação, comunicação e administradores de sistemas da informação. A EAD via *web* apresenta benefícios pela independência física, contribuindo para que pessoas de diferentes lugares tenham acesso ao mesmo curso, além da acessibilidade de informações que ficam disponíveis por tempo indeterminado e permite que o aluno se especialize ou aprenda qualquer assunto num tempo reduzido, mas para isso o curso deve ser organizado objetivando o interesse do aluno.

1.2.2. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Para as sociedades contemporâneas, que exigem dos indivíduos competências múltiplas como capacidade de adaptar-se às situações novas, organizar seu próprio trabalho, trabalhar em equipe e aprender por si próprio, a EAD é uma modalidade que mais se adequa às demandas educacionais.

“O aumento da adequação e da produtividade dos sistemas educacionais vai exigir necessariamente, nesta passagem de século e de milênio, a integração das novas tecnologias de informação e comunicação, não apenas como meios de melhorar a eficiência dos sistemas, mas principalmente como ferramentas pedagógicas efetivamente a serviço da formação do indivíduo autônomo”
(Belloni, 1999).

O computador permite que as pessoas interajam e isso pode ser categorizado, no seu aspecto técnico, em modalidades síncrona e assíncrona. A modalidade síncrona possibilita a comunicação em tempo real e promove a interação dos professores e alunos através de voz, imagem e dados numa "sala de aula virtual", independente de onde se encontrem. Temos *chat*, *Internet Relay Chat (IRC)*, *Multi User Dungeon (MUD/MOO)*, que é realidade virtual baseada em texto, a *audioconferência* e a *videoconferência*.

A modalidade assíncrona acontece independente da simultaneidade do tempo (Azevedo, 1999). O acesso aos conteúdos é feito de forma individualizada e é realizada através de *e-mails*, grupos de discussão (*newsgroup*), e diário virtual com atualização frequente (*weblog*).

As vantagens da comunicação assíncrona incluem a escolha por horários adequados e as oportunidades de interação para com todos os estudantes (Prates & Loyolla, 1998).

Na EAD a comunicação pode ser síncrona ou assíncrona ou uma combinação das duas, pois alunos e professores não estão em contato direto e a comunicação é mediada pela tecnologia. Ela pode se iniciar com uma troca de mensagens via *e-mail* (assíncrono) e terminar numa sala de *chat* (síncrono).

I.2.2.1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

“Tomadas em seu sentido mais geral, pedagogia e tecnologia sempre foram elementos fundamentais e inseparáveis da educação” (Belloni, 1999).

A tecnologia é uma parte importante da EAD, mas qualquer proposta para obter sucesso deve focalizar mais as necessidades instrucionais dos alunos do que a tecnologia. A EAD tende a apoiar-se cada vez mais em tecnologias emergentes, tais como: computadores, telemática, múltiplos tipos de redes, multimídia, hipertextos, realidade virtual, entre outras.

Segundo Kenski (2003), a tecnologia pode ser tratada como um conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade. Os indivíduos desenvolvem técnicas, que são as maneiras ou habilidades de trabalhar cada tipo de tecnologia. Existem tecnologias que ultrapassam os equipamentos, como as da comunicação, da informação e da inteligência, porque foram criadas pelos homens para avançar no conhecimento e aprender mais. Assim, a linguagem oral, a escrita e a linguagem digital (dos computadores), são exemplos desse tipo de tecnologia.

A introdução das tecnologias como meios para complementar o ensino convencional, oferece aos alunos acesso a uma grande variedade de informações e contribui para aumentar sua autonomia. Estas novas tecnologias, especialmente as que estão ligadas às chamadas “mídias interativas”, estão promovendo mudanças na Educação. A mídia é um veículo de mensagem como o rádio, a televisão, o cinema e a Internet, que podem despertar respostas emocionais e interferem no modo de pensar, sentir e agir, nas relações sociais e até na forma de adquirir conhecimento.

“O termo multimídia designa aquilo que emprega diversos suportes ou veículos de comunicação” (Lévy, 1999).

O computador emprega diversos suportes: dados numéricos, textos, imagens e sons. Com estas diversas formas de interação, ele pode proporcionar transformações no comportamento dos usuários. A World Wide Web (WWW) torna-se atraente e possibilita o oferecimento de cursos à distância com recursos de som, imagens (gráficas e vídeos) e hipertextos (páginas em HTML criadas em qualquer editor de texto).

Para Otsuka (1996), as principais aplicações da *Web* na EAD são:

- 1. divulgação de informações administrativas:** a *Web* tem sido amplamente utilizado por setores administrativos de instituições de ensino para anunciar informações tais como as normas da instituição, cursos disponíveis, informações sobre os professores e alunos, cronograma das atividades acadêmicas, resultados de avaliações, entre outras informações;
- 2. distribuição de material instrucional baseado em texto:** são os materiais instrucionais com pouco ou nenhum recurso de multimídia ou interatividade. Este tipo de utilização da *Web* não é muito efetivo, já que há uma subutilização dos recursos providos por este meio. Além disso, a leitura deste tipo de material diretamente na tela do computador é pouco motivadora e pouco confortável. No entanto, não há dúvida da importância da disponibilização desse tipo de material como uma fonte de pesquisa *on-line*, permitindo o acesso fácil e rápido por pessoas de qualquer parte do mundo;
- 3. aplicações educacionais interativas:** a interatividade entre o aluno-aplicação da *Web* ou entre aluno-aluno e aluno-professor pode ser implementada através dos Fóruns e Common Gateway Interface ou CGI's (método usado para permitir a interação entre o servidor WWW e outros programas executados no sistema), ou através de aplicações em *Java* (linguagem de programação orientada a objetos) e *Javascript* (linguagem de programação, que funciona interativamente com o código HTML). Assim estas ferramentas fornecem à *Web* um enorme potencial, permitindo que este se torne um eficiente meio de aprendizagem remota, multimídia e interativo.

Segundo Lucena (2000), a *web* pode ser usada das seguintes maneiras:

1. Como recurso para identificação, avaliação e integração de uma grande variedade de informação;
2. Como meio para colaboração, conversação, discussão, troca e comunicação de idéias;
3. Como plataforma internacional para a expressão e contribuição de conceitos e significados artísticos e cognitivos;
4. Como meio para a participação em experiências simuladas, aprendizagem e parcerias cognitivas.

Cada tecnologia organiza uma prática educativa diferenciada e pode ser apropriada para

um tipo de aprendizagem e desaconselhável para outro. As tecnologias, sejam elas novas (como o computador ou a Internet) ou velhas (como o giz e a lousa), condicionam as práticas educativas e impõem mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhadas e os acessos às fontes de informação e os modos como irão ocorrer as aprendizagens (individual ou coletivamente).

“Gradativamente, as novas tecnologias em educação vêm adquirindo mais espaço no contexto educacional brasileiro, de forma que uma reflexão a respeito das práticas que permeiam nosso cotidiano de educadores torna-se necessária. Precisamos manter aceso o desejo de nos aprimorarmos como profissionais e, por conseguinte, de estabelecermos estratégias que possibilitem o desenvolvimento de nossas competências. É dessa maneira que podemos suscitar em nossos alunos o desejo de aprender e o desenvolvimento de suas competências” (Perrenoud, 2002).

Para Oliveira (2003) o que está em jogo é a criação de novas maneiras de (re)educar as pessoas, para lidar não exatamente com o aparato tecnológico, mas com as informações advindas desse novo tipo de saber ou propiciadas por ele. Assim, o aluno tem o direito a trabalhar em ritmo individualizado sem perder a possibilidade de interagir com seus pares e com seu professor e este último deve estimular a curiosidade, o debate e a interação com os outros participantes do processo.

As TICs têm como característica principal a interatividade, que é a possibilidade do usuário interagir com a máquina. Os avanços tecnológicos possibilitaram o surgimento de “ambientes virtuais interativos”, isto é, o espaço construído para a interação entre as pessoas e programas virtuais.

Na EAD, a interação com o professor é indireta e tem de ser mediatizada por uma combinação dos mais adequados suportes técnicos de comunicação. Por isso esta modalidade de educação é bem mais dependente da mediatização que a educação convencional, daí a grande importância dos meios tecnológicos (Belloni, 1999).

Segundo Vieira (1998), as aplicações do computador para a EAD encontram-se divididas em quatro categorias:

1. Instrução assistida por computador (CAI) - Uso do computador como uma ferramenta pedagógica de aprendizagem auto-suficiente para apresentar lições individuais e alcançar objetivos educacionais específicos e limitados. Há vários modos de CAI, incluindo exercícios práticos, simulações, jogos e solução de problemas.

2. **Instrução gerenciada por computador (CMI)** - Uso do computador para diversificação das atividades, armazenamento e capacidade de recuperação para organizar a instrução. A necessidade de instrução não é distribuída via computador, embora freqüentemente a CAI (o componente instrutivo) seja combinado com CMI.
3. **Comunicação mediada por computador (CMC)** - Descreve aplicações de computador que facilitam a comunicação. Exemplos incluem correio eletrônico (*e-mail*), conferência e quadro de avisos.
4. **Educação mediada por computador (CME)** - Descreve aplicações de computador que facilitam a entrega da instrução. Exemplos incluem correio eletrônico (*e-mail*), fax, conferência em tempo real, e aplicações WWW.
5. **Multimídia baseada em computador (MBC)** – É uma geração de ferramentas, algumas ainda em desenvolvimento, poderosas, sofisticadas e flexíveis, que ganharam a atenção dos educadores nos últimos anos. A meta da multimídia é integrar voz, vídeo, e tecnologia de computador em um único e facilmente acessível sistema de distribuição.

Um dos grandes desafios da escola é identificar a importância das TICs e discutir de maneira crítica as formas de utilizar tais recursos para promover a interação dos indivíduos e a aprendizagem. Para garantir a utilização confiável das novas tecnologias é preciso um esforço educacional, já que essa velocidade de informações impõe novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender.

I.2.2.2. COMUNICAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR (CMC)

As novas tecnologias interativas permitem o surgimento da EAD mediada pelo computador com oferecimento de condições síncronas e assíncronas de aprendizado, combinando ferramentas pedagógicas modernas e tradicionais.

A relação entre espaço e tempo de ensinar se modificou, pois antigamente o indivíduo se deslocava de sua casa para adquirir conhecimento sistematizado na escola e hoje o que se desloca é a informação e ele pode acessá-la por meio das tecnologias midiásticas (Kenski,2003).

Na CMC ocorre troca interativa de textos em redes de aprendizagem formadas por professores e alunos, que se comunicam entre si de forma síncrona e/ou assíncrona, mas sabemos que, no ensino, os processos de interação dependem mais das pessoas envolvidas no processo do que das tecnologias utilizadas e a Internet se apresenta como um espaço que permite essa

interação, pois ela é, mais do que uma conexão entre computadores, um espaço de interação entre pessoas.

Para Kenski (2003), o ensino mediado pelas tecnologias digitais altera a estrutura linear (professor - aluno) e oferece um novo critério de espaço e tempo para a interação e comunicação entre os participantes. Existem vários níveis de interação e comunicação com apoio ou não da tecnologia digital e a Internet permite a existência de múltiplas interações com a informação.

Belloni (1999) propõe uma diferença entre o conceito de Interação e Interatividade:

Interação – ação recíproca entre dois ou mais atores em que ocorre intersubjetividade, isto é, encontro de dois sujeitos – que pode ser direta ou indireta (mediatizada por algum veículo técnico de comunicação como, por exemplo, carta ou telefone);

Interatividade – termo que vem sendo usado de um lado como a potencialidade técnica oferecida por determinado meio (por exemplo, CD-ROMs de consulta, hipertextos em geral, ou jogos informatizados), e, de outro, as atividades do usuário agir sobre a máquina e de receber em troca uma “retroação” da máquina sobre ele.

Segundo Lévy (1999), o termo *interatividade*, em geral ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação. De fato, seria trivial mostrar que um receptor de informação, a menos que esteja morto, nunca é passivo.

Logicamente tanto cursos presenciais quanto semipresenciais ou à distância, podem apresentar interação e comunicação entre os participantes. Ocorre que o ambiente digital pode ser usado como extensão das atividades realizadas no espaço físico representado pela sala de aula presencial quando a discussão com todos os alunos torna-se difícil pelo número elevado deles em sala de aula, quando o tempo da aula é curto ou ainda quando o currículo da escola não permite a flexibilidade para se estudar temas da atualidade. Nestes espaços virtuais colaborativos ocorre integração e compromisso social, garantindo o comprometimento com a melhoria da aprendizagem do grupo.

“O ciberespaço abre novas possibilidades e configurações para as pessoas aprenderem. Dispostas, informais, com muita vontade de aprender o que lhes interessa, sem discriminações, sem deslocamentos físicos, reunidas virtualmente em ‘comunidades virtuais’, estas pessoas inauguram uma nova era para a educação” (Kenski, 2003).

Lévy (1999) define ciberespaço como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores” e apresenta diversas funções para o ciberespaço:

1. Acesso à distância aos diversos recursos de um computador. Possibilita que comunidades

dispersas possam comunicar-se por meio do compartilhamento de uma telememória na qual cada membro lê e escreve, qualquer que seja sua posição geográfica;

2. Transferência de dados ou *upload*. Permite disseminar programas que otimizam a comunicação e a pesquisa de informações;
3. Trocas de mensagens. O correio eletrônico permite tomar conhecimento das mensagens enviadas ou enviar novas mensagens em qualquer lugar.
4. Criar novas formas de organização do trabalho. Os recursos de hiperdocumentos compartilhados, das conferências eletrônicas, do acesso à distância e da teletransferência (*download*) de arquivos podem ser explorados.

Enfim, o ciberespaço combina vários modos de comunicação com graus de complexidade crescentes desde os correios eletrônicos até os sistemas de trabalho cooperativo, porque há a necessidade de diálogo, de comunhão de interesses, de formação de grupos e comunidades.

Com a CMC podemos oferecer condições síncronas e assíncronas de aprendizado, que podem ser combinadas com as ferramentas do sistema convencional para a eficiência no aprendizado final e, assim, a aprendizagem passa a ser um processo de comunicação.

L2.3. EDUCAÇÃO PRESENCIAL E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Na sala de aula convencional o professor domina o tempo da fala, pois tem a responsabilidade de transmitir o conteúdo. Ao aluno resta ouvir sua fala e às vezes interrompê-lo com breves perguntas (Lucena & Fucks, 2000).

É o professor que determina o tempo da aula e normalmente se baseia num livro texto ou numa apostila para planejar o currículo. Sua preocupação é o conteúdo.

A sala de aula apresenta uma organização própria com filas de cadeiras voltadas para a mesa do professor e este fica diante da lousa. Todos os alunos permanecem diante do “mestre” observando e anotando as informações que ele está transmitindo e, então, a aprendizagem está ligada às restrições de tempo, espaço e seqüência. Existe o espaço da sala de aula e do laboratório e a presença física do estudante e do professor dentro da sala, sendo o tempo de cada aula pré-definido, os assuntos organizados pelos professores e as disciplinas apresentando uma seqüência fixa. Tradicionalmente, as estruturas espaciais são muito bem definidas e a aprendizagem está geograficamente estruturada, com salas de aula e laboratórios designados para efeito de aprendizagem.

Segundo Azevedo (1999), desde a pré-escola o aluno é colocado em um ambiente pedagógico onde é visto como um receptor de conteúdos com a tarefa de assimilar e reproduzir, mas quase nunca problematizar, analisar, refletir e discutir. É preciso ter cuidado, porque é possível reproduzir este modelo em ambientes *on-line* (virtuais) se não for incentivada a interação entre alunos e professores, mesmo que os recursos interativos que a Internet oferece estimulem o aluno a modificar sua postura de passiva para ativa e a adquirir novos hábitos.

Para Lucena & Fucks (2000), o ensino pode ser centrado no estudante para superar as restrições de tempo, espaço e seqüência de conteúdo. Os aspectos que podem ser alterados da educação tradicional, são:

1. o aprendizado deixa de ter limites físicos apresentados pela escola e passa a ocorrer independentemente da localização geográfica do estudante, que pode participar e acompanhar pesquisas e expedições através das câmeras de vídeo;
2. o aprendizado pode ser cooperativo e o estudante tem a possibilidade de discutir, questionar e resolver problemas com seus pares;
3. a fonte de conteúdo e informação deixa de ser estática e representada apenas pelo livro e pelo professor e passa a ser variada e dinâmica;
4. o estudante controla o aprendizado através da navegação em diversas páginas conectadas entre si.

Kenski (2003) divide o ensino em três momentos dentro dos níveis formais de escolaridade:

1. Momento de ensinar: o professor fala e o aluno ouve;
2. Momento de interagir com a informação e aprender: é a leitura, discussão, memorização, reflexão;
3. Momento de fazer: utilizar o aprendido no tempo real da necessidade.

Na aprendizagem baseada na *web*, a fonte de conteúdo se desloca do livro texto do professor para uma fonte variadíssima de informação. O conteúdo passa a ser mais dinâmico e o aluno passa a ser também provedor desse conteúdo.

“Um processo de ensino e aprendizagem centrado no estudante será então fundamental como princípio orientador de ações de EAD. Isto significa não apenas conhecer o melhor possível suas características socioculturais, seus conhecimentos e experiências, e suas demandas e expectativas, como integrá-las realmente na concepção de metodologias, estratégias e materiais de ensino, de modo a criar através deles as condições de auto-aprendizagem” (Belloni, 1999).

Um processo educativo centrado no aluno deve promover o desenvolvimento das capacidades de auto-aprendizagem e considerá-lo um ser autônomo. É importante fazer com que cada aluno encontre o seu próprio ritmo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, estimular as interações para que possam aprender em grupo, intercambiar idéias, participar de projetos e realizar pesquisas em conjunto. Num ambiente virtual, o aluno sai do confinamento da sala de aula e recebe informações interagindo com seus pares facilitando sua aprendizagem.

A EAD pede que o profissional do ensino seja um facilitador de aprendizagem e que a comunicação seja através do uso da tecnologia da informação. Ao professor cabe conhecer e dominar esta tecnologia para estimular esta nova forma de interatividade que a Internet oferece. Neste contexto, o professor deve ser um tutor, facilitador e orientador de estudos, auxiliando os alunos na busca do conhecimento. Ele deve tornar-se um animador da inteligência coletiva do seu grupo de alunos e não apenas um fornecedor de conhecimento.

Sabemos que o contraste entre aulas tediosas e dinâmicas existe tanto no ensino presencial quanto na EAD. É importante ressaltar que a EAD pode ser um espaço para complementar a educação tradicional presencial e não ser simplesmente uma substituição desta última. O ambiente educacional virtual amplia o espaço educacional presencial. Em contrapartida é fundamental a mudança do ambiente e do estilo de aulas que, para a EAD, devem ser dinâmicas e colaborativas, sendo o professor um dos membros participantes a fim de evitar a evasão dos alunos (Kenski, 2003).

A interação pode acontecer num ambiente presencial formado por turmas ou comunidades, mas ao ser passada para o ambiente virtual, a interação deve permitir a formação das “comunidades virtuais de aprendizagem colaborativa” (Azevedo, 1999), fundamentais para o desenvolvimento da EAD. Com uso de novas tecnologias, essa interação pode ocorrer através das listas de discussão e *chats*, que são novas formas possíveis de desenvolver o ensino nos ambientes virtuais.

Segundo Kenski (2003), o professor deve estar preparado para interagir, dialogar e utilizar adequadamente as novas mídias no ensino para garantir seus objetivos e auxiliar seus alunos a analisarem criticamente as situações complexas e inesperadas que estas mídias oferecem; desenvolver suas criatividades e utilizar outros tipos de “racionalidades”, como a imaginação criadora, a sensibilidade tátil, visual e auditiva, entre outras. Hoje o professor de ambientes virtuais tem o papel de animador de uma comunidade virtual de aprendizes, estimulando a interação dos membros da comunidade.

Souza (2000), define comunidade virtual como uma comunidade de pessoas

compartilhando interesses comuns, idéias e relacionamentos, através da Internet, ou outras redes colaborativas. Ensinar utilizando a Internet exige muita atenção por parte do professor para evitar a dispersão dos seus alunos com tantas conexões possíveis. A Internet é muito atraente e cabe ao professor orientar os alunos para que possam analisar as informações, hierarquizar idéias e separar o que é essencial do que é acidental na pesquisa.

I.3. APRENDIZAGEM COLABORATIVA

É uma abordagem pedagógica apropriada para desenvolver um curso a distância e pode ser entendida como um conjunto de métodos e técnicas a serem utilizados com grupos estruturados, onde cada membro do grupo é responsável pela sua aprendizagem e pela aprendizagem do restante do grupo.

Segundo Nitzke et al. (1999), a “Aprendizagem Colaborativa” representa o desenvolvimento cognitivo alcançado pelas trocas sociais entre indivíduos com um objetivo comum. Estas interações acontecem num ambiente caracterizado pela ausência de hierarquia formal, com respeito mútuo às diferenças individuais e liberdade para questionamentos e exposição de idéias.

Na Aprendizagem Colaborativa destacamos a participação ativa, a colaboração e a interação dos alunos e professores, propiciando o crescimento do grupo. Ela se destaca como uma das formas que rompe com a aprendizagem tradicional e a principal diferença entre elas está no fato de que a Aprendizagem Colaborativa é centrada no aluno e no processo de construção do conhecimento, ao passo que a tradicional é centrada no professor e na transmissão do conteúdo disciplinar.

Segundo Resta et al. (2001), o ambiente de *aprendizado cooperativo* é aquele em que o professor controla amplamente os objetivos, as atividades, os processos e ganhos do grupo. O ambiente de *aprendizado colaborativo* é aquele em que o grupo possui mais autonomia na escolha dos objetivos, atividades, papéis e processos.

Colaboração e cooperação podem ser diferenciadas da seguinte forma: colaboração é um termo usado para identificar o trabalho em comum com uma ou mais pessoas, enquanto a cooperação indica apenas um auxílio ao colega na realização de uma tarefa.

Dillenbourg (1999) explica que na *cooperação* os parceiros dividem o trabalho, resolvem subtarefas individualmente e então juntam os resultados parciais num trabalho final; enquanto

que na *colaboração*, os parceiros trabalham juntos apesar de haver uma divisão espontânea de tarefas. Na situação colaborativa há muita interatividade, sendo que o grau de interação entre os parceiros não é medido pela frequência que as interações acontecem, mas pela extensão em que essas interações influenciam os processos cognitivos desses parceiros.

Para Nitzke, et al (1999), na colaboração existe um objetivo comum a ser alcançado, para o qual todos trabalham conjuntamente, sem distinções hierárquicas, enquanto que na cooperação existe uma certa ordem a ser seguida controlada por alguma forma de hierarquia.

Kenski (2003) afirma que a colaboração permite a formação de identidades sociais; a realização de atividades de forma coletiva, em que a tarefa de um complementa o trabalho de outros e essa interdependência exige aprendizados complexos de interação permanente; respeito ao pensamento alheio; superação das diferenças; e busca de resultados que possam beneficiar a todos.

Também o Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (Computer-Suported Cooperative Work – CSCW) é diferente de Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador (Computer-Suport for Collaborative Learning – CSCL), pois o primeiro é voltado para o ambiente de trabalho, enquanto os sistemas CSCL estão focados nos ambientes escolares (Nitzke et al., 1999).

Em 1986, a sigla CSCW foi publicamente lançada e a maioria dos trabalhos científicos na área começaram a surgir nessa época. Sua preocupação está na aplicação do computador à comunicação dentro do contexto do trabalho. A sigla CMC é mais abrangente e significa Comunicação Mediada pelo Computador, englobando a aplicação do computador à comunicação em qualquer contexto. Essas concepções do ambiente se distanciam de um ensino tradicional e se aproximam de um ensino alternativo, em que a educação se apropria da tecnologia.

Dillenbourg (1999) descreve quatro métodos para estimular as interações entre os participantes de um grupo:

criar condições iniciais, isto é, criar critérios para dividir os grupos, como: afinidades, tamanho do grupo, mesmos objetivos;

especificar o contrato de “colaboração”, isto é, criar papéis específicos dentro do grupo para estimular e enriquecer a interação entre os membros, selecionar problemas que não podem ser resolvidos por apenas um tipo de conhecimento e criar roteiros de trabalho;

criar regras de interação, isto é, criar interfaces estruturadas que serão facilitadores das interações (exemplo: todos devem dar opiniões);

monitorar e regular as interações, isto é, quanto maior o grupo, maior a necessidade de professor.,

que será o facilitador e não o tutor do grupo, porque ele deve fazer uma intervenção pedagógica mínima apenas para direcionar o grupo e monitorar quais membros ficaram fora da interação.

Segundo Behrens (2001), professores e alunos participam de um processo de auto-organização para produzir um conhecimento relevante. É valorizado no aluno produtor do seu próprio conhecimento, sua reflexão, curiosidade, espírito crítico, incerteza e questionamento. Para isso o professor deve buscar levantar situações problemas que tragam discussões críticas e reflexivas e que visem à Aprendizagem Colaborativa.

A prática pedagógica competente acompanha os desafios de uma sociedade moderna, utilizando como tecnologia o computador e a Internet, que são suportes importantes para uma inovação. Os recursos que podem auxiliar essa prática são:

- Correio eletrônico: ferramenta de comunicação usada para controlar o envio e o recebimento de mensagens entre seus usuários;
- Listas de Discussão ou Fóruns: formadas por pessoas e grupos que têm como objetivo a discussão de um determinado assunto;
- *Chat*: interface gráfica que possibilita conversa com diversas pessoas ao mesmo tempo;
- Teleconferência: conferências que envolvem usuários fisicamente distantes, podendo envolver a transmissão e o recebimento de texto, som e imagem.

Esses recursos, se bem utilizados, subsidiarão a metodologia de ação docente baseada nas aprendizagens e nas chamadas competências e habilidades que o professor deseja desenvolver com seus alunos. O professor instiga a responsabilidade do aluno pelo seu próprio aprendizado e pelo aprendizado do grupo. O que importa são as operações que o aluno realiza com as informações que recolhe, as inferências possíveis, os argumentos e as suas demonstrações.

I.4. AVALIAÇÃO

Para Perrenoud (1999), avaliar é – cedo ou tarde – criar hierarquias de excelência, em função das quais se decidirão a progressão no curso seguido, a seleção no início do secundário, a orientação para diversos tipos de estudos, a certificação antes da entrada no mercado de trabalho e, freqüentemente, a contratação.

O processo de avaliação é importante para monitorar o andamento de um curso ou para identificar a eficiência após a sua execução. Numa avaliação é importante utilizar técnicas qualitativas e quantitativas, que permitem a triangulação: uma combinação de tantas perspectivas metodológicas quanto possíveis no estudo do mesmo fenômeno para a validação das informações obtidas. O objetivo é multiplicar as chances de compreensão das informações abordadas por métodos diferentes e em momentos diferentes do projeto. A comparação de dados minimiza as interpretações errôneas por parte do pesquisador.

A abordagem quantitativa da avaliação envolve questões que podem ser estatisticamente tabuladas e analisadas (do tipo respostas ‘sim’ ou ‘não’, atribuição de uma nota ou conceitos de acordo com a concordância a uma determinada afirmação (Yokaichiya, 2001).

Segundo Saul (2000), as características definidoras dessa abordagem, são:

1. a objetividade associada à validade dos instrumentos de coleta e análise de dados;
2. tratamento estatístico dos dados e quantificação das observações;
3. ênfase nos produtos e resultados;
4. controle rigoroso das variáveis;
5. busca de informação mediante meios e instrumento objetivos.

A abordagem qualitativa da avaliação é tipicamente mais subjetiva, dificulta tabulação em categorias, não é tão dependente do número de alunos, é mais flexível e dinâmica e não fica limitada a tópicos preconcebidos (Yokaichiya, 2001).

Para Saul (2000) a posição do avaliador não é livre de consideração de valor, pois numa situação onde interagem seres humanos é preciso considerar as diferentes posições e opiniões dos indivíduos que interpretam os fatos. A preocupação da abordagem qualitativa é a comprovação do grau em que os objetivos previamente estabelecidos foram alcançados. Ela cumpre a função de apoio ao planejamento e apresenta as seguintes características:

1. objetividade relativa não podendo ser considerada como objeto central ou prioritário;
2. está relacionada aos valores dos indivíduos envolvidos no processo;

3. proporciona informação para direcionar e redirecionar a ação didática;
4. supõe a substituição das generalizações estatísticas pelas análises e interpretações do particular;
5. tem o propósito de compreender a situação – objeto de estudo – mediante a consideração das interpretações daqueles que nela atuam.

Existem dois tipos de avaliação:

Formativa - Objetiva a melhoria do processo ensino-aprendizagem, deve ser contínua e utilizar várias fontes de informação. É utilizada durante o desenvolvimento do curso para identificar os problemas que possam aparecer e saná-los na medida do possível. Avalia-se o conteúdo, a dinâmica da tarefa, o nível de interatividade, as ferramentas e materiais de maneira integral e não separadamente.

É importante estabelecer um clima de conflitos teóricos que provoque os alunos a buscar uma solução para que eles possam participar da construção do conhecimento por meio de desafios, reflexões e interações. Para isso devem ser consideradas as avaliações quantitativo-qualitativas.

Esta avaliação formativa é informativa e reguladora, pois fornece informações para o professor sobre os efeitos de suas ações e permite perceber as dificuldades de seus alunos para orientá-los efetivamente. O aluno terá oportunidade de saber sobre suas dificuldades e de corrigir seus próprios erros.

O processo de avaliação formativa não visa apenas à correção do produto final, mas à observação e ajuste contínuo ao longo do desenvolvimento da atividade. Ela confirma se o programa em andamento está funcionando ou não e determina se são necessárias mudanças.

Em uma avaliação formativa, as respostas são reguladoras dos próximos passos do encaminhamento do processo. Assim, novos rumos para o projeto podem ter espaço de ação de modo que o melhor caminho seja escolhido no decorrer do processo, diante dos desafios que se apresentam (Perrenoud, 2002).

Somativa - Visa o conhecimento, habilidades e atitudes. Informa o rendimento alcançado em relação aos objetivos, porque é uma avaliação pontual que acontece no final de uma unidade ou módulo de ensino. Tem como função classificar os alunos conforme os resultados de aproveitamento demonstrados e identificar em que graus os objetivos foram alcançados.

A avaliação somativa é aplicada no término do curso e é importante para mostrar se os objetivos foram alcançados, obtendo a opinião dos alunos quanto ao que gostariam de ter visto explorados e que mudanças sugeririam para a disciplina.

Enquanto a avaliação formativa ocorre durante o processo de ensino/aprendizagem, a avaliação somativa é realizada no final do processo, visando julgá-lo. Assim, a avaliação somativa deve retroalimentar a avaliação formativa.

Em todos os casos, a avaliação não é um fim em si. Ela serve para controlar o trabalho dos alunos e, simultaneamente, para gerir os fluxos (Perrenoud, 1999).

II. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos:

1. Planejar, oferecer e avaliar um curso a distância para o aprofundamento nos conteúdos de biologia do Ensino Médio.
2. Usar a EAD como apoio suplementar às atividades desenvolvidas em sala de aula.
3. Desenvolver habilidades para a introdução do ensino a distância em um curso tradicional.
4. Avaliar a demanda para esse tipo de atividade considerando-se:
 - A dedicação dos alunos durante o desenvolvimento do curso;
 - Os benefícios oferecidos pelo curso para alunos pré-vestibulandos;
 - Expectativas atingidas ao final do curso.

III. MÉTODOS E ESTRATÉGIAS

O Curso de Aprofundamento em Biologia a Distância foi criado para ser uma atividade paralela ao currículo escolar, por isso não contemplou avaliação de desempenho dentro do programa da escola. O aluno foi incentivado apenas pela possibilidade de aprofundar conhecimentos em biologia.

Foi oferecido, em 2001, como um Curso Piloto apenas para alunos da última série do ensino médio e, em 2002, também para pré-vestibulandos de um colégio particular de Campinas.

A professora responsável pelo curso era também a professora de biologia do colégio e mantinha contato com os alunos nas aulas presenciais. Alguns alunos pertenciam à mesma unidade e poderiam, eventualmente, conhecerem-se pessoalmente.

O curso teve dois módulos (Tabela I): um sobre Biologia Molecular (módulo I) e outro sobre Meio Ambiente (módulo II). Eles foram divididos em atividades, sendo que cada uma era considerada pré-requisito para o desenvolvimento da próxima. Os níveis de interação foram aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno.

Tabela I - Módulos dos cursos, períodos de aplicação e tipos de atividades a serem desenvolvidas.

Módulo	Período	Atividade desenvolvida	Curso 2001	Curso 2002
I – Biologia Molecular	1º.semestre	trabalhos individuais	6 atividades	7 atividades
II – Meio Ambiente	2º.semestre	discussões e trabalhos em grupo	3 atividades	3 atividades

Para o Curso Piloto foi produzida uma *homepage* (Figura 1A) hospedada no servidor do Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) do departamento de Bioquímica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que trazia a página de apresentação do projeto, o regulamento e o formulário da inscrição do curso. No *site*, os alunos tinham acesso às atividades de maneira gradual, organizadas cronologicamente de acordo com o programa do curso.

Para o Curso oferecido em 2002, foi utilizado o ambiente virtual TelEduc (Figura 1B) desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp. Este ambiente permite que sejam ministrados cursos à distância ou atividades de apoio ao ensino presencial, desde que os participantes disponham de acesso à rede de computadores. Ele também facilita a criação e aplicação de um curso a distância do ponto de vista da tecnologia, manutenção de máquinas, softwares, etc. O ambiente virtual TelEduc apresenta diversas ferramentas

oferecidas para melhorar a interação entre aluno-aluno e aluno- professor.

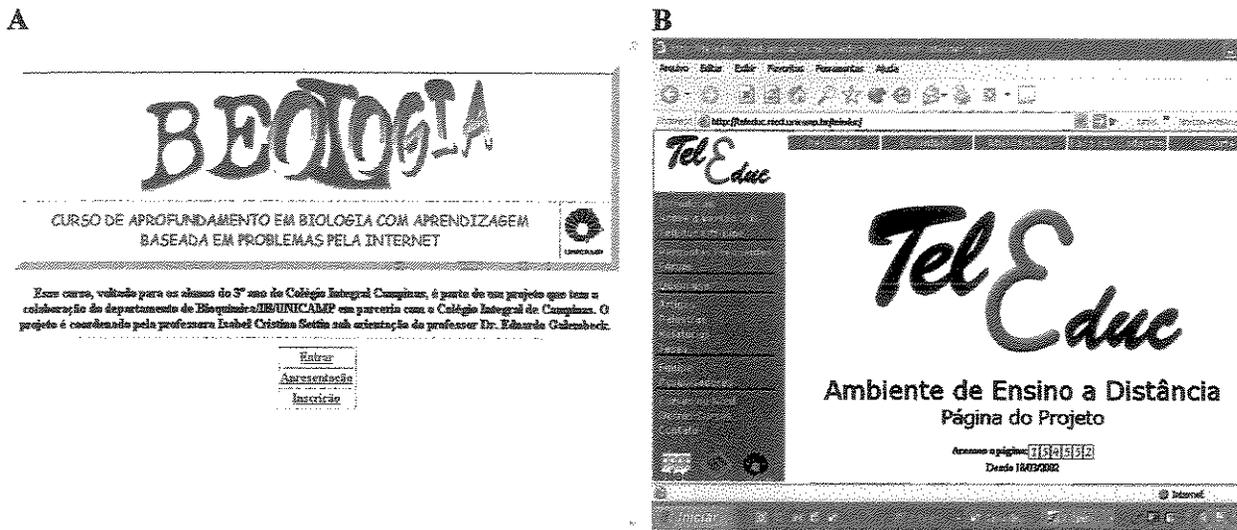


Figura 1- Páginas de abertura dos ambientes virtuais dos Cursos Piloto (A) e Curso de 2002 (B).

III.1. FERRAMENTAS

Para a construção do Curso Piloto de 2001 foram utilizadas algumas ferramentas como os programas abaixo:

- *Netscape composer* – utilizado para a construção de páginas do projeto.
(<http://home.netscape.com/communicator/composer/5.0>);
- *Formmail* – usado para a construção de formulários eletrônicos enviados por *e-mail*.
(<http://www.worldwidemart.com/scripts/formmail.shtml>);
- *Microsoft FrontPage* – usado para a construção dos questionários de avaliação.
(<http://www.microsoft.com/Frontpage/>);
- *Petidomo Mailing List Manager* – usado para gerenciar as listas de discussão para que todas as mensagens fossem recebidas por todos os seus componentes (alunos e professor).
(<http://www.petidomo.com/>)
- *E-chat* – usado para a construção das salas de discussão.
(<http://www.e-scripts.com/echat>).

O cabeçalho de todas as páginas da *homepage* apresentou o logotipo *Beologia*, trocadilho referindo-se ao apelido da professora e a uma seção do mural presente no pátio do colégio que apresentava vários assuntos de biologia divulgados em jornais e revistas.

No Curso de 2002, foi usado o ambiente TelEduc, que permitiu a utilização de um

subconjunto das ferramentas, que poderiam, ou não, ficar disponíveis aos alunos a critério do coordenador do curso. Abaixo estão as ferramentas utilizadas no TelEduc:

Estrutura do Ambiente: traz informações sobre o funcionamento do ambiente.

Dinâmica do Curso: registra informações sobre a metodologia e a organização do curso.

Agenda: página de entrada do curso com a programação do dia e o resumo das atividades.

Atividade: contém as atividades a serem realizadas durante o curso.

Parada Obrigatória: armazena materiais que visam desencadear reflexões e discussões entre os participantes ao longo do curso.

Mural: espaço reservado para os participantes disponibilizarem informações consideradas relevantes no contexto do curso.

Fórum de Discussão: permite o acompanhamento da discussão através da visualização de forma estruturada das mensagens já enviadas e da participação na mesma por meio do envio de novas mensagens.

Bate-Papo: permite uma conversa em tempo real entre os alunos e formadores. Os horários de bate-papo com a presença dos formadores foram marcados na “Agenda”.

Correio: sistema de correio eletrônico interno ao ambiente em que os participantes de um curso enviam e recebem mensagens. Todos, a cada acesso podem consultar o conteúdo deste recurso a fim de verificar as novas mensagens recebidas.

Grupos: permite a criação de grupos de pessoas para facilitar a distribuição de tarefas.

Perfil: fornece um mecanismo para que os participantes possam se conhecer e desencadear ações de comprometimento, abrindo caminho para a escolha de parceiros para desenvolver as atividades do curso (formação de grupos de pessoas com interesses em comum). Este recurso também permite a edição de dados pessoais e a alteração de senha.

Portfólio: os participantes do curso armazenam textos e arquivos a serem utilizados ou desenvolvidos durante o curso, bem como endereços na Internet. Esses dados podem ser particulares, compartilhados apenas com os formadores ou compartilhados com todos. Cada participante pode ver os Portfólios dos demais e fazer comentários sobre eles.

Os formadores tiveram acesso a todas as ferramentas citadas acima e acesso exclusivo às ferramentas abaixo:

Acessos: permite acompanhar a frequência de acesso dos usuários ao curso e às ferramentas.

Intermap: permite visualizar a interação dos participantes do curso nas ferramentas “Grupos de Discussão” e “Bate-Papo”.

Administração: permite disponibilizar materiais nas diversas ferramentas do ambiente, bem

como configurar opções em algumas delas. Além disso gerencia as pessoas que participaram do curso. As ferramentas disponibilizadas dentro de Administração foram: marcar ferramentas; enviar senha; gerenciamento do curso, inscrições, alunos e formadores.

Suporte: permite entrar em contato com o suporte do TelEduc através de *e-mail*.

O ambiente TelEduc trabalhou com dois tipos de usuários: o formador, que coordenou o curso, e o aluno, que foi o usuário. Para que formadores e alunos tivessem acesso ao curso foi necessária uma senha e uma identificação pessoal (*login*), que foram solicitadas ao participante sempre que ele acessava o curso.

As inscrições para o curso de 2001 foram feitas através de um formulário presente no *site* do curso e os alunos receberam o *login* e senha de acesso (Apêndice I). Foram 110 inscritos.

Em 2002, os alunos fizeram a inscrição através do TelEduc e em seguida receberam a identificação pessoal e a senha para acessar a página principal do ambiente. Foram recebidas 163 inscrições.

III.2. ESTRATÉGIA EMPREGADA NO MÓDULO I

No primeiro módulo do Curso Piloto discutiu-se como tema principal a Biologia Molecular, em que foram tratados os assuntos relacionados a gene e genoma. Em 2002, foram acrescentados a esses dois temas os assuntos clonagem e transgênico, muito discutidos na mídia naquele ano. O trabalho teve início a partir da leitura de artigos encontrados na Internet, sobre os quais os alunos deveriam desempenhar tarefas específicas, aprofundar o conhecimento em conteúdos novos e fazer a relação dessas informações com os conteúdos de biologia estudados em sala de aula. O módulo I foi organizado da seguinte maneira:

Semana de Testes

Para o Curso de 2002 foi reservada uma semana para reconhecimento do ambiente TelEduc, com todas as seções disponíveis para entrada livre dos alunos, realizações de testes das ferramentas, preenchimento dos dados na ferramenta Perfil e esclarecimento de dúvidas através da troca de informações pelo correio interno do ambiente virtual.

Atividade 1

Os alunos leram um texto sobre genética e o prazo para o desenvolvimento desta atividade

foi de uma semana. Em 2001, o artigo “O que realmente já se sabe sobre o genoma”, de Ruth Helena Bellinghini, publicado em 18/02/2001 no *site* do jornal O Estado de São Paulo foi escolhido por apresentar a importância da pesquisa sobre o genoma de maneira simples e com vocabulário acessível.

Após a leitura do artigo, os alunos deveriam produzir um pequeno texto que abordasse: (1) seu entendimento por genoma; (2) a relação das informações lidas com a matéria estudada na escola; (3) conhecimento necessário sobre o tema para entender melhor o conceito de genoma.

Em 2002, foi usado o artigo “Engenharia Genética: A Revolução (quase) silenciosa” (<http://boasaude.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3201&ReturnCatID=1798>) do *site* da Companhia de Internet Bibliomed, Inc., dedicada aos serviços de saúde e sediada em Washington, DC, Estados Unidos. Os alunos deveriam disponibilizar a tarefa no Portfólio e compartilhar o arquivo com o formador para que os outros alunos não tivessem acesso.

No prazo de uma semana, os alunos deveriam: (1) fazer uma lista das dúvidas surgidas durante a leitura do texto; (2) identificar os conceitos de biologia que seriam necessários para compreender melhor o texto; (3) identificar relação entre o texto e as aulas presenciais de biologia.

Atividade 2

Os alunos do curso de 2001 pesquisaram um *site* sobre o assunto “genoma” que julgaram confiável ou não confiável justificando o por quê da escolha.

Depois de observar a dificuldade dos alunos em classificar os *sites*, foram feitas algumas modificações nesta atividade para o Curso de 2002. Aumentamos a pesquisa para 2 *sites* e criamos critérios de análise para evitar as disparidades de respostas. O objetivo desta atividade, em 2002, foi auxiliar o aluno na classificação dos *sites*. Alguns desses *sites* foram usados para desenvolver a atividade 4, que discutiremos posteriormente.

Atividade 3

Foram selecionadas algumas dúvidas comuns sobre os assuntos genoma e material genético e disponibilizadas aos alunos para que respondessem da maneira mais completa possível, no prazo de 10 dias, utilizando os conhecimentos adquiridos pelas leituras dos diversos *sites*. No Curso Piloto de 2001 foram selecionadas 8 questões e no Curso de 2002, 16 questões.

Atividade 4

Foram disponibilizados 16 *sites* dentre os selecionados na atividade 2 e, para esta atividade, os alunos deveriam selecionar um dos *sites*, diferente daquele escolhido anteriormente, e procurar as respostas para cada uma das questões selecionadas na atividade 3, atribuindo uma nota para cada uma delas, usando o seguinte critério: 0 – sem resposta; 1 – péssimo, 2 – ruim; 3 – bom; 4 – muito bom; 5 – ótimo. No Curso de 2002, ao final da atividade foi aberto um fórum de discussão sobre genética.

Atividade 5

Os alunos voltaram às suas respostas sobre as questões da atividade 3 e, após a leitura das respostas corretas fizeram a leitura dos comentários sobre os erros, a análise dos *sites* e, ao final, avaliaram as suas respostas atribuindo uma nota de 1 a 5, significando de ruim a ótimo. A nota 0 identificou ausência de resposta.

Atividade 6

Para o curso de 2001, esta foi a última atividade do módulo I e baseou-se em um filme relacionado ao tema genoma, chamado “Gattaca - a Experiência Genética”, de Andrew Niccol. Trata-se de uma interessante reflexão sobre os caminhos que a engenharia genética pode tomar e seus possíveis impactos na sociedade. Foram marcados dois dias de exibição do filme com duas sessões cada dia nos auditórios de duas unidades do colégio. Após assistirem ao filme, os alunos escreveram um texto (dissertação) sobre suas expectativas a respeito do futuro da humanidade em que o genoma de todos os indivíduos e espécies pudesse ser rapidamente identificado.

No Curso de 2002 foi introduzido o tema “clonagem”, a ser relacionado aos assuntos anteriores. Foi apresentado aos alunos um artigo sobre “clonagem” com o título “O que é um clone?” (<http://intermega.globo.com/biotemas/clonagem.htm>) e dois endereços eletrônicos com fotos e animações a respeito do tema (<http://www.ib.usp.br/textos/dolly2/>) e (<http://www.pritchettcartoons.com/flash/clone.html>). Após a leitura e visita aos *sites*, os alunos levantaram dúvidas sobre o tema “clonagem” e escreveram um texto para relacionar os assuntos clonagem e genoma. O prazo dado foi de uma semana.

Atividade 7

Esta atividade foi desenvolvida apenas para o Curso de 2002 com o intuito de discutir as dúvidas sobre o assunto clonagem. Foi pedido aos alunos para: (1) relacionar as clonagens

reprodutiva e terapêutica com a divisão celular através de esquemas, preferencialmente desenhados e escaneados por eles (digitalizados através de aparelho de leitura óptica); (2) responder se a clonagem é um exemplo de reprodução sexuada ou assexuada, justificando a escolha; (3) indicar dois *sites* visitados para realizar a pesquisa.

Esta atividade foi criada para ser desenvolvida individualmente ou em duplas. As duplas foram criadas pelos próprios alunos, que usaram apenas o ambiente TelEduc para trocar informações. Foi uma forma de introduzir o trabalho em equipe neste módulo.

As ferramentas utilizadas em cada atividade durante o desenvolvimento dos cursos estão listadas na tabela II.

Tabela II – Ferramentas utilizadas durante a realização dos Curso Piloto (2001) e Curso de 2002 em cada atividade do módulo I.

Curso	Atividade	Ferramenta utilizada
2001	1, 2, 3, 4, 5, 6	<i>e-mail</i> ;
2002	1, 2, 3, 6	Portfólio; Fórum de Discussão e Correio interno
	4, 5	Portfólio, Fórum de Discussão, Correio interno e Mural
	7	Portfólio, Fórum de Discussão, Correio interno e Grupos

No Curso Piloto (2001), o *e-mail* foi utilizado para enviar respostas, tirar dúvidas e trocar informações entre os participantes. Em 2002, a entrega das respostas ocorreu na ferramenta Portfólio e Grupos. O Fórum de Discussão e o Correio foram usados para sanar dúvidas e trocar informações e o Mural para divulgar informações importantes para os participantes.

III.3. ESTRATÉGIA EMPREGADA NO MÓDULO II

Antes de iniciar o módulo II foi feita uma pesquisa entre os alunos que participaram do módulo I para identificar quais assuntos gostariam que fossem abordados. Foram apresentados temas a serem trabalhados no módulo II e os alunos escolheram dois deles para serem discutidos no curso. O segundo módulo foi dividido em 3 atividades e teve como tema principal, o Meio Ambiente. Os alunos foram divididos em equipes por interesse de assuntos comuns.

No Curso Piloto de 2001 foram criadas 3 equipes para os seguintes assuntos: Crise Energética, Lixo e Protocolo de Kyoto. Estes assuntos estavam sendo discutidos na mídia naquele momento e o Brasil atravessava uma crise energética que levou ao racionamento de energia

elétrica (apagão).

No Curso de 2002, além dos assuntos tratados em 2001, foram introduzidos 2 novos assuntos: Crise da Água e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia, já que o ano internacional da água doce foi comemorado em 2003 e o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia seria um dos pontos da discussão do encontro Rio+10, que ocorreria no segundo semestre de 2002.

Atividade 1

As equipes produziram um texto sobre o assunto de sua responsabilidade com informações necessárias para que os demais alunos pudessem compreender o assunto.

Para o Curso Piloto, a redação do texto foi apresentada em formato *doc* ou *html*, contendo os seguintes itens:

- explicações detalhadas do assunto, abordando inclusive a polêmica sobre os diferentes pontos de vista;
- importância, como cidadão, de conhecer o assunto e a sua relação com o conteúdo de Biologia;
- seleção dos 4 melhores *sites* relacionados ao assunto, que pudessem ser usados pelos demais colegas para o aprofundamento no conteúdo abordado, justificando as escolhas;
- 3 últimas notícias sobre o assunto na mídia.

No Curso de 2002, foi apresentado um texto de apoio para cada equipe. Isto foi importante para que as equipes tivessem a noção da importância do seu assunto no módulo Meio Ambiente (Apêndice VII).

Em 2 dos 4 itens apresentados na atividade 1 do Curso Piloto ocorreram mudanças para o Curso de 2002, quando as equipes deveriam:

- escolher apenas 2 *sites* relacionados ao assunto, colocando um breve resumo do que foi encontrado no *site*, justificando sua escolha;
- selecionar algumas questões de vestibulares sobre o assunto indicando a referência e a data.

Estas mudanças ocorreram para que os alunos pudessem entrar em contato com questões de vestibulares relacionadas aos assuntos discutidos e terem uma noção da importância do tema para as provas.

Atividade 2

No curso de 2001, as equipes deveriam entrar em contato com os textos das outras equipes e criar de 6 a 10 questões relevantes a eles no prazo de 10 dias (Apêndice IV).

Para o Curso de 2002, cada equipe deveria: ler os textos das outras equipes; colocar as dúvidas no Fórum de Discussão da equipe responsável pelo assunto; participar das salas de Bate-Papo (que seriam divididas em dois dias por assunto durante duas semanas), apresentar um comentário sobre a participação dos alunos nos dias de Bate-Papo correspondente à sua equipe e levantar os pontos relevantes que poderiam melhorar o trabalho original.

Atividade 3

Salientou-se a cada equipe do Curso Piloto que respondesse às questões formuladas, sem deixar nenhuma em branco, podendo trocar informações através das salas de *chats* e *e-mail* (Apêndice V).

Para o Curso de 2002, as equipes estudaram os acordos assinados durante a convenção do Rio 92 e do Rio+10, identificaram os países que assinaram e ratificaram as conferências, pesquisaram os acordos firmados por esses países e discutiram o cumprimento desses acordos e as frustrações dos países ao final das conferências. Durante a realização desta atividade houve uma semana de *chat* sobre cada conferência.

As ferramentas utilizadas para desenvolver as atividades nos Curso Piloto e de 2002 estão na tabela III.

Tabela III– Ferramentas utilizadas durante a realização dos Curso Piloto (2001) e Curso de 2002 em cada atividade do módulo II.

Curso	Atividade	Ferramenta utilizada
2001	1; 2 e 3	<i>e-mail</i> ; <i>e-mail</i> e <i>chat</i>
2002	1; 2 e 3	Portfólio; Grupo; Fórum de Discussão e Correio interno Portfólio, Grupo; Fórum de Discussão, Correio interno e Bate-papo

Em 2001, o *e-mail* foi utilizado para enviar as respostas, tirar dúvidas e trocar informações entre os participantes. Os *chats* também foram usados para trocar informações e tirar dúvidas das atividades.

Em 2002, a entrega das respostas ocorreu pelas ferramentas Portfólio e Grupos, sendo que o Fórum de Discussão e Correio interno foram usados para troca de informações e para tirar as dúvidas.

Encontro Final

Na última semana do Curso de 2002, os integrantes das equipes se reuniram em salas de Bate-Papo fora do ambiente TelEduc com 17 graduandos em Ciências Biológicas (dentro do programa da disciplina Ecologia e Educação Ambiental para Ensino Fundamental e Médio) e pós-graduandos em Ecologia da Unicamp para discutir os assuntos trabalhados no módulo II, que foram divididos em 5 grupos e identificados como “monitores”. Auxiliados por um representante de cada equipe do Curso de Aprofundamento de 2002 durante as discussões, receberam os textos de apoio das equipes e responderam as perguntas dos alunos nas salas.

A proposta partiu dos próprios alunos do curso de aprofundamento durante os *chats* da última atividade que, demonstrando interesse em dividir o aprendizado que tiveram no curso com os alunos que não participaram, sugeriram o bate-papo com os graduandos da Unicamp.

III.4. AVALIAÇÕES

Para as avaliações parcial e final usamos o método quantitativo envolvendo questões, que atribuem notas ou conceitos de acordo com a concordância a uma determinada afirmação e o método qualitativo com questões dissertativas, mais subjetivo. A análise dos resultados foi feita através da triangulação dos dados quantitativos e relatos dos alunos para estabelecer uma relação mais precisa dos mesmos.

A avaliação parcial (formativa) ao final do módulo I serviu para monitorar o andamento do curso e reunir subsídios para melhorá-lo. A avaliação ao final do módulo II (somativa) analisou se os objetivos do trabalho foram atingidos.

A divisão das questões das avaliações parcial e final para os dois cursos foi diferente, pois no curso de 2001 as questões foram gerais e no Curso de 2002 o questionário foi dividido em partes para avaliar separadamente o curso, os módulos, as atividades e o ambiente TelEduc. Assim foi possível recolher dados mais precisos sobre o desenvolvimento do curso.

A descrição das avaliações dos cursos está a seguir.

III.4.1. CURSO PILOTO (2001)**Avaliação Parcial**

O questionário de avaliação parcial (Apêndice II) conteve questões gerais, que serviram para identificar se:

1. as atividades desenvolvidas no módulo I complementaram o conteúdo trabalhado em aulas presenciais;
2. a experiência do aprofundamento a distância foi importante;
3. os alunos acharam importante a interação entre os participantes;
4. os alunos pretendiam realizar o módulo II;
5. o tempo dedicado às atividades foi maior que o esperado.

Havia também questões para alunos que participaram de pelo menos 4 atividades que procurou identificar se:

1. a dedicação ao módulo I foi maior que a esperada;
2. realizar o módulo I valeu a pena;
3. os alunos tiveram muito trabalho para desenvolver o módulo I.

Ao final do questionário havia um espaço para os alunos colocarem suas críticas, sugestões, perguntas ou comentários.

Avaliação Final

No questionário de avaliação final (Apêndice VI) continha questões sobre o desenvolvimento do módulo II e sobre o trabalho em equipe.

As questões objetivas analisaram se os alunos:

1. preferiram trabalhar em grupo ou individualmente;
2. auxiliaram suas equipes durante a realização das tarefas;
3. gostaram da experiência do curso de aprofundamento a distância;
4. encontraram dificuldades para realizar o módulo II.

Algumas questões dissertativas serviram para analisar:

1. qual dos dois módulos apresentou maior dificuldade para ser realizado;
2. se os alunos utilizaram outras fontes de informações além da Internet para o desenvolvimento das atividades;
3. se utilizaram o que aprenderam no curso em outras disciplinas curriculares do colégio.

III.4.2. CURSO 2002

Foram feitas modificações no questionário do Curso de 2002, pois houve a necessidade de identificar as impressões dos alunos separadamente sobre o curso, os módulos, o ambiente TelEduc e sobre as atividades.

Avaliação Parcial

O questionário de avaliação parcial (Apêndice IX) apresentou três partes: a primeira dedicada ao módulo, a segunda, ao ambiente TelEduc e, a terceira, às atividades desenvolvidas no módulo. As perguntas sobre o módulo I serviram para analisar se:

1. os alunos estudaram muito para desenvolver as tarefas do módulo;
2. o módulo complementou os assuntos trabalhados em aulas presenciais;
3. eles gostaram da experiência do aprofundamento a distância;
4. se sentiam preparados para uma prova de vestibular sobre os assuntos abordados no módulo;
5. as impressões dos alunos sobre as atividades do módulo I foram positivas ou negativas.

Ainda na parte I havia pares de palavras que apresentavam aspectos negativos e positivos do módulo I para os alunos escolherem as que melhor se aproximassem das suas impressões.

A parte II da avaliação foi desenvolvida para demonstrar as impressões dos alunos sobre o ambiente TelEduc e analisar se eles:

1. tiveram dificuldade em navegar no ambiente;
2. gostaram de participar dos Fóruns de Discussões;
3. liam as atividades dos outros integrantes através da ferramenta Portfólio.

Na terceira parte do questionário, os alunos atribuíram notas para cada uma das atividades desenvolvidas no módulo I. Ao final do questionário havia duas frases para os alunos darem continuidade: (1) “continuo no curso, porque...” ou (2) “desisti do curso, porque...”

Avaliação Final

O questionário de avaliação final (Apêndice X) foi dividido em três partes:

A Parte I (A) apresentava perguntas sobre o curso e serviram para analisar se:

1. a experiência de fazer um curso a distância foi boa;
2. o curso complementou o conteúdo das aulas presenciais;
3. as dúvidas foram sanadas;
4. o abandono do curso foi por falta de interesse.

Na Parte I(B) havia pares de palavras que apresentavam aspectos negativos e positivos do módulo II para os alunos escolherem as que melhor se aproximassem das suas impressões.

A Parte II do questionário serviu para identificar se:

1. o módulo II foi mais difícil que o módulo I;
2. trabalhar em equipe foi melhor que individualmente;
3. o tempo dedicado ao trabalho em equipe foi maior;
4. o abandono do curso de aprofundamento foi por falta de interesse ou de tempo;
5. os alunos utilizaram os assuntos desenvolvidos no módulo II em outras disciplinas do currículo oficial do colégio.

Ao final da Parte II os alunos deveriam responder “Qual dos dois módulos apresentou maior dificuldade para ser realizado? Por quê?”.

Na Parte III os alunos atribuíram conceitos para cada uma das atividades desenvolvidas no módulo II.

IV. ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas através de questionários que continham afirmações e, sobre elas, os participantes deveriam escolher uma das 5 categorias de concordância, segundo a escala de Likert (1932): Concordo fortemente, Concordo, Indiferente, Discordo e Discordo fortemente. Foi também utilizada a escala bipolar de “intimacy” (Short et al., 1976) para avaliar as impressões dos alunos sobre os módulos usando pares de palavras que apresentavam aspectos negativos e positivos. Os alunos escolhiam entre os números de 1 a 5, aquele que se aproximasse mais da palavra que demonstrasse sua impressão sobre o módulo I.

Estes questionários serviram para a condução da pesquisa quantitativa de avaliação. A avaliação qualitativa foi feita através de questões dissertativas para que os participantes pudessem se expressar abertamente sobre os assuntos. Foram recolhidos depoimentos espontâneos feitos pelos participantes ao longo do processo.

Os dados recolhidos das questões dissertativas, os resultados quantitativos e depoimentos foram categorizados através da técnica de triangulação com o objetivo de abranger a máxima amplitude de dados e assegurar uma avaliação consistente da eficiência dos cursos aplicados.

A análise dos resultados serviu para verificar a potencialidade de aplicação desse tipo de curso para alunos da última série do ensino médio e pré-vestibulandos como forma de aprofundamento em biologia para os vestibulares. O procedimento da triangulação de análise selecionou pontos recorrentes e questões discordantes ou contraditórias dos resultados de questionários e depoimento de alunos. O objetivo foi multiplicar as chances de compreensão, uma vez que essas informações foram abordadas por métodos diferentes (questionário e análise documental) em momentos diversos (meio e final do projeto).

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

V.1. CURSOS

A versão Piloto do Curso de Aprofundamento foi planejada e aplicada em 2001 e, após a análise do seu desenvolvimento, foi planejado e aplicado o Curso em 2002. Os cursos contemplaram duas grandes áreas da biologia: a Biologia Molecular e a Ecologia. O objetivo principal foi relacionar o conteúdo formal de biologia abordado ao longo do ensino médio com as notícias veiculadas na mídia.

Em 2001 e 2002, estavam sendo anunciados e discutidos na mídia o término da decodificação do genoma humano, (ocorrida em meados de 2000), e o encontro Rio+10, que tratou de assuntos relacionados ao Meio Ambiente e aconteceu em 2002. Assim, em 2001 foram trabalhados os assuntos: Genoma, Projeto Genoma, Protocolo de Kyoto, Lixo e Crise Energética.

Durante o Curso de 2002 estavam presentes na mídia outros assuntos que foram incluídos no currículo: a Clonagem e os Transgênicos na Área de Genética; o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia e a Crise da Água na Área de Ecologia. Esses assuntos foram escolhidos levando-se em conta a falta de tempo em aulas presenciais para tratá-los em detalhes e a possibilidade de serem abordados nos vestibulares.

O público alvo do Curso de 2001 foi de alunos voluntários do 3^o ano do ensino médio de três unidades de um colégio particular de Campinas e, no Curso de 2002, foi estendido para os alunos do curso pré-vestibular. Estes cursos não foram utilizados pela instituição escolar como forma de avaliação de desempenho, e foram oferecidos paralelamente às atividades da Escola. O único incentivo oferecido aos alunos foi a possibilidade de aprofundar conhecimentos de Biologia.

Devemos considerar a possibilidade de interferências nos resultados e nas análises decorrente do vínculo emocional entre os alunos e a professora, pois a “posição do avaliador não é neutra” (Saul, 2000). A análise dos resultados foi realizada exclusivamente pela professora/formadora e isto também deve ser considerado a medida que as discussões apresentadas mostram apenas o ponto de vista do indivíduo que elaborou, aplicou e avaliou o curso.

A divulgação do endereço da *homepage* do Curso Piloto foi feita nas aulas presenciais para a inscrição dos 110 interessados. O curso ficou restrito aos alunos do colégio, já que o

número de interessados foi muito grande nos dois anos de disponibilidade do curso.

No Curso de 2002 foi distribuída em cada sala de aula do colégio uma lista para os alunos interessados no curso de aprofundamento a distância e foram reunidas inicialmente 250 assinaturas. Foi fornecido o endereço eletrônico do ambiente TelEduc para que os interessados preenchessem um formulário de inscrição. Foram recebidas 163 inscrições daqueles 250 interessados e após a inscrição cada aluno recebeu por *e-mail* a identificação pessoal (*login* e *senha*).

Através dos dados fornecidos pelo formulário de inscrição (Apêndice I) pôde-se fazer um levantamento das seguintes informações: o curso e área pretendidos no vestibular (Tabela IV); quantidade de horas por dia a serem dedicadas à Internet e ao curso; motivo para fazer o curso; temas que gostariam de estudar no curso.

Tabela IV - Dados sobre as áreas de interesse dos alunos apresentados na inscrição do Curso Piloto.

ÁREAS	Exatas	Humanas	Biológicas
INSCRITOS	10%	11%	79%

Para a pergunta no formulário de inscrição: “Por que você deseja participar do Curso Piloto de Aprofundamento de Biologia pela Internet?”, observamos 2 padrões de respostas apresentados na tabela V

Os trechos dos alunos foram transcritos exatamente como foram enviados, sem correções.

Tabela V – Padrões de respostas dos alunos no formulário de inscrição sobre os motivos de participar do Curso Piloto.

Padrão de resposta	Exemplos
1. ter um bom rendimento nos vestibulares (59%)	<p>Trecho 1 <i>“(...) desejo participar para melhor me preparar para o vestibular, onde biologia tem peso 2 na segunda fase da Unicamp no curso que pretendo cursar”.</i></p> <p>Trecho 2 <i>“Porque acho interessante os temas que serão abordados e importante aprofundar meus conhecimentos e estar atualizada, afinal pretendo prestar vestibular no final do ano. Acredito que este curso pode me deixar mais preparada e segura para fazer as provas”.</i></p>
2. ter um bom rendimento escolar e aprofundar o conhecimento (41%)	<p>Trecho 3 <i>“Por ser a área que eu pretendo seguir e porque eu acho que será útil para mim não só no vestibular quanto também na escola em biologia e em outras matérias, pois vai me incentivar a pesquisar e a ler”.</i></p> <p>Trecho 4 <i>“Eu gosto muito dessa área e pretendo me sair melhor no colégio”.</i></p>

As respostas para a questão: “Quais os temas que você gostaria que este Curso Piloto abordasse?” podem ser agrupadas em 2 categorias identificados na tabela VI:

Tabela VI – Padrões de respostas dos alunos sobre os temas que gostariam que o Curso Piloto abordasse.

Padrão de resposta	Exemplos
1. qualquer tema desde que seja importante para os vestibulares (39%).	<p>Trecho 5 <i>“Gostaria que abordasse temas atuais, os quais têm alguma ligação com a matéria ensinada em classe e serão importantes para o vestibular”.</i></p> <p>Trecho 6 <i>“Os temas que mais caem em grandes vestibulares como principalmente Unicamp, Fuvest e Unesp”.</i></p>
2. temas ligados à genética e ecologia (61%).	<p>Trecho 7 <i>“Genética; Projeto Genoma; Questões ambientais (efeito estufa, vazamento de óleo nos oceanos, e outros) ”.</i></p> <p>Trecho 8 <i>“Temas ligados à atualidade Genoma, Transgênicos, doença e a abordagem de assuntos relacionados com o meio ambiente (ecologia) poluição, desmatamento, desequilíbrio das cadeias alimentares, ação do homem sobre o ecossistema”.</i></p>

A página inicial do Curso Piloto apresentou o objetivo do projeto, *link* para “entrar” na página do curso, *link* para o formulário de inscrições e *link* para a página de apresentação, que indicava as estratégias utilizadas durante o desenvolvimento do trabalho incluindo o regulamento.

A cada atividade, um *e-mail* avisando do seu início era enviado aos alunos. O grupo de 110 alunos possuía uma única lista de discussão para facilitar o contato entre todos ao mesmo tempo. Para ter acesso às atividades, os alunos entravam na página de abertura do Curso, clicavam no *link* “entrar”, digitavam o nome do usuário e a senha e eram remetidos ao índice do módulo I.

No Curso de 2002 foi utilizado o ambiente virtual TelEduc (descrito em detalhes em Métodos e Estratégias), que mostrou ser uma alternativa muito eficiente devido à grande variedade de ferramentas disponíveis, flexibilidade na seleção das ferramentas adequadas às diferentes necessidades e facilidade de uso tanto por parte dos professores/coordenadores como por parte dos alunos. Foram utilizadas as seguintes ferramentas: Estrutura do Ambiente, Dinâmica do Curso, Parada Obrigatória, Agenda, Atividades, Mural, Fórum de Discussão, Correio, Perfil e Portfólio.

Pela ferramenta “Dinâmica do Curso” foi mostrado o objetivo do Curso de Aprofundamento, o seu desenvolvimento e as outras ferramentas utilizadas (Figura 2). Os alunos entregavam suas tarefas na ferramenta Portfólio, que o permitia compartilhá-las com todos os participantes ou apenas com o formador (professor).

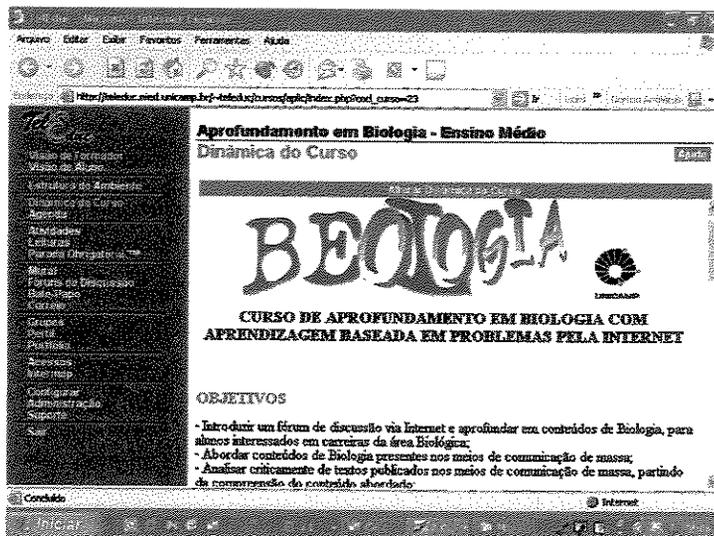


Figura 2 – Página da ferramenta “Dinâmica do Curso”, mostrando os objetivos e as ferramentas do ambiente TelEduc.

Semana de Testes

No Curso de 2002 houve a semana de testes das ferramentas do ambiente TelEduc. Dos 163 inscritos, 118 alunos participaram nessa semana, acessando todas as ferramentas. Na ferramenta Correio, os alunos receberam as boas vindas ao curso e a indicação para testar todas as ferramentas durante a semana.

Os alunos que participaram da semana de testes aproveitaram para preencher também seus dados na ferramenta Perfil, como exemplificado no trecho 9.

Trecho 9

“Eu sou do Extensivo manhã na Júlio de Mesquita. Tenho 18 anos e acabei o Ensino Médio ano passado (...) Quis entrar no Projeto pq me interesse por biologia, não sei se vou prestar isso, mas estou pensando...(outra opção é letras, nada a ver...). Acho que é só”.

Na ferramenta Correio, os alunos avaliaram o ambiente e deixaram registradas as suas impressões, como observamos no trecho 10.

Trecho 10

“(...) achei bem legal o conteúdo das paginas. É bom porque se a gente tem alguma dúvida está tudo explicado na estrutura do ambiente! Acho que com o tempo a gente acaba aprendendo a achar tudo por aki. Um abraço”.

Na ferramenta Mural, os alunos deixaram avisos que acharam importantes e pertinentes ao curso e na semana de testes o utilizaram também para deixar “recadinhos”. Foi aberto o tema “Papo Furado” na ferramenta Fórum de Discussão, um espaço para tratar dos assuntos não relacionados ao curso. Nesta ferramenta os alunos poderiam discutir qualquer assunto que desejassem.

Os módulos e suas atividades serão detalhados a seguir.

V.1.1. MÓDULO I

A proposta inicial do módulo I foi trabalhar os conteúdos importantes da Biologia Molecular relacionados ao tema Material Genético, que são extensos e muitas vezes rapidamente abordados em aulas presenciais, deixando os alunos com uma série de dúvidas não resolvidas.

Estudar o Projeto Genoma e o Material Genético, fazer com que os alunos soubessem procurar as informações, reconhecer uma boa fonte de pesquisa e principalmente relacionar esses assuntos com os conteúdos do currículo oficial da escola foram o ponto de partida para oferecer o Curso Piloto de aprofundamento.

Foi objetivo de cada atividade desse módulo fazer com que os alunos assumissem o papel de pesquisadores e controlassem o seu aprendizado. Para isso eles levantaram dúvidas sobre os assuntos, procuraram dar respostas e, finalmente, relacionaram suas pesquisas e respostas com os conceitos corretos apresentados ao final das atividades a respeito dos diversos assuntos.

Atividade 1

O trabalho versou sobre um artigo retirado da Internet e 64 alunos (58,2%) dos 110 enviaram as respostas à professora por *e-mail*. Essa primeira tarefa serviu para que se avaliasse o quanto os alunos sabiam sobre o assunto genoma e como eles relacionavam o tema com o conteúdo das aulas presenciais.

O primeiro item desta atividade (o entendimento por Genoma), foi o que apresentou respostas mais diversificadas e foram identificados dois padrões de respostas indicados na tabela VII. A maioria dos alunos identificou o conceito correto, mas alguns apresentaram respostas imprecisas e vagas mostrando que estavam confundindo o conceito de “genoma” com o “projeto genoma”.

Em 2002 optou-se por modificar o primeiro item e pedir aos alunos uma lista de dúvidas sobre o texto para identificar as dificuldades e desenvolver a atividade 3. Esta atividade foi feita por 100 alunos (61,3%) do total de 163 e não foi estabelecido um critério para a resposta.

Foram selecionadas algumas questões da lista de dúvidas dos alunos sobre os conceitos de biologia necessários para compreender o texto, sobre o assunto apresentado e a relação do texto com as aulas presenciais. Foram observados dois padrões de respostas (tabela VIII):

Tabela VII – Padrões de respostas dos alunos sobre o que entendem por genoma (atividade 1 do módulo I do Curso Piloto).

Padrão de respostas	Total de respostas	Exemplos
1. conceito correto sobre genoma	37 (57,8%)	<i>Trecho 11</i> "Genoma é o patrimônio genético de um ser vivo". <i>Trecho 12</i> "Genoma, em linhas gerais, consiste em filamentos de ácido desoxirribonucleico organizados de modo preciso, associados a moléculas de proteína, organizados em estruturas chamadas cromossomos, encontrados em todos os núcleos das células".
2. conceito incorreto sobre genoma	27 (42,2%)	<i>Trecho 13</i> "O Genoma Humano é um projeto de pesquisa dos genes de nossa espécie". <i>Trecho 14</i> "Genoma é um projeto que está sendo estudado para conhecermos as instruções do funcionamento do organismo humano, com ele podemos saber desde o formato do nariz até a cor dos olhos".

A maioria dos alunos conseguiu relacionar o artigo com as aulas presenciais. Podemos observar que nas aulas presenciais eles aprendem sobre material genético, gene, cromossomo e DNA, mas sem o devido aprofundamento que o texto propunha.

Tabela VIII – Padrões de respostas dos alunos sobre os conceitos de biologia e a relação do texto com as aulas presenciais (atividade 1 do módulo I de 2002).

Padrão de respostas	Total de respostas	Exemplos
1. relação do texto com as aulas presenciais	98 (98%)	<i>Trecho 15</i> "Nas aulas de genéticas dadas durante o segundo ano tivemos aulas sobre DNA, genes e suas estruturas (...)". <i>Trecho 16</i> "O texto, assim como as aulas falam sobre genética, vírus, doenças, DNA, corpo humano, além de explicar como funciona e para que serve o Projeto Genoma".
2. não há relação entre o texto e aulas presenciais	2 (2%)	<i>Trecho 17</i> "Quase nenhuma (...), o pouco que sei sobre genética é devido às "conversas de corredor" com professores e pesquisas, feitas por mim, na Internet". <i>Trecho 18</i> "Não vejo uma semelhança direta com as aulas até agora, pois não nos aprofundamos ainda nesse assunto (...)".

Atividade 2

Essa atividade, em 2001, teve como objetivo conhecer os argumentos dos alunos para julgar a confiabilidade de uma notícia ou de um site e, em 2002, foram criados critérios de análise

dos *sites*. Dos 110 alunos do curso de 2001, 36 (32,7%) responderam à atividade. Os endereços mais citados e com melhores indicações foram selecionados e disponibilizados no *site* do curso. Seguem na tabela IX a lista dos *sites* selecionados em 2001 e 2002.

Tabela IX - Lista de *sites* selecionados através da indicação dos alunos durante o desenvolvimento da atividade 2 do Curso Piloto (2001) e do Curso de 2002.

Curso	Endereços dos <i>sites</i>
2001	1. http://www.bioetica.ufrgs.br/genoma.htm
	2. http://www.genome.com/
	3. http://www.pgh.hpg.com.br
	4. http://biologia.s5.com/projeto_genoma.htm
	5. http://www.epub.org.br/correio/medicina/cp990507.htm *
	6. http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hall/6405/genoma/projetogenoma3.htm
	7. http://www.foreense.com
	8. http://www.geocities.com/elmedico/genes.html
	9. http://www.celera.com
	10. http://www.fapesp.br/projgen1.htm *
	11. http://busca.globo.com/index.asp *
	12. http://www.nature.com
	13. http://www.projgenoma.cjb.net *
	14. http://www.ornl.gov
	15. http://www.ufv.br/dbg/BIO240/BIO00.htm
	16. http://www0.bbc.co.uk/portuguese/static/especial/dna/default.htm
2002	1. http://www.geocities.com/esabio.geo/genoma/projetogenoma1.htm
	2. http://www.pgh.hpg.ig.com.br/index.htm
	3. http://www.biologo.com.br/genoma.html
	4. http://www.portaldaeducacao.com.br/portal/directory.asp?S=404
	5. http://mono.icb.ufmg.br/~lbem/aulas/grad/tgm/2000/pghpatentes00.html
	6. http://intermega.globo.com/biotemas/genetica.htm *
	7. http://www.nature.com/genomics/human/
	8. http://www.virtual.epm.br/cursos/genetica/genetica.html *
	9. http://www.bbc.co.uk/portuguese/static/especial/dna/genoma/index.htm
	10. http://www.terra.com.br/almanaque/ciencia/genoma1.htm
	11. http://www.nhgri.nih.gov/
	12. http://www.biotecnologia.com.br/ *
	13. http://www.matemagica.hpg.ig.com.br/genoma.htm
	14. http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/genoma.htm *
	15. http://www.nib.unicamp.br/cursos/fontes-ct/fontes-genoma/
	16. http://welcome.to/biomol *

*os *sites* marcados não estão disponíveis atualmente para consultas. As URLs podem ter sido desativadas. Os *sites* destacados em negrito foram citados nos cursos de 2001 e 2002.

A partir das justificativas enviadas pelos alunos do Curso Piloto, foram separados alguns padrões de respostas sobre os melhores e piores *sites*, como podemos observar na tabela X.

Tabela X – Comentários dos alunos quanto aos sites serem ou não confiáveis (atividade 2 do módulo I do Curso Piloto).

Justificativa	Exemplo
<p>CONFIÁVEL 1) relacionado à instituição de pesquisa ou a órgãos governamentais</p>	<p>Trecho 19 “Considero extremamente confiável o site www.celera.com por tratar-se de uma empresa séria, diretamente envolvida com o projeto genoma humano e detentora de um hp freqüentemente atualizada”.</p> <p>Trecho 20 “http://www.genome.com/ aparentemente é mais confiável, visto que é redigida por um estudioso da área, o qual já publicou um livro sobre o assunto - Dr. Periannan Senapathy, um biólogo ligado ao estudo molecular que está envolvido em pesquisas avançadas de genoma no Instituto Nacional de Saúde dos EUA”.</p> <p>Trecho 21 “http://www.geocities.com/esabio.geo/genoma/projetogenoma3.htm Esse instituto SABIO, e um instituto de confiança e traz dados recentes com simplicidade, sem complicar muito, com textos e fáceis de ler, e dividido por perguntas que sempre geram dúvidas nas pessoas”.</p>
<p>CONFIÁVEL 2) maior quantidade de informação do que outros sites</p>	<p>Trecho 22 “http://www.pgh.hpg.com.br Este site pode ser considerado confiável, pois apresenta uma série de informações das quais já conhecemos e as que não conhecemos, possibilitando a tirada de algumas dúvidas e ainda de novos conhecimentos sobre o assunto”.</p>
<p>NÃO CONFIÁVEL 1) publicação por uma pessoa leiga</p>	<p>Trecho 23 “Considero a homepage abaixo não muito confiável http://www.projgenoma.cjb.net/ Isso por ela é escrita por um leigo, que não demonstra ter qualquer ligação a uma das instituições responsáveis pelo desenvolvimento do Projeto Genoma em território brasileiro (leia-se FAPESP) ou no globo”.</p>
<p>NÃO CONFIÁVEL 2) falta de clareza na apresentação das páginas</p>	<p>Trecho 24 “www.dnainterativo.cjb.net. Por conter apenas figuras que apesar de serem interessante, necessitam de uma grande capacidade do computador, logo nem sempre podem ser visualizadas, tornando o site um pouco inútil, pois não existem muitas informações além do básico do básico”.</p>
<p>NÃO CONFIÁVEL 3) conteúdos apresentados de forma superficial</p>	<p>Trecho 25 “http://www.bioetica.ufrgs.br/genoma.htm apresenta informações muito vagas e não precisas não parecendo assim ser muito atual”.</p>

Em 2001 não foram criados critérios para a classificação dos sites e observou-se que suas justificativas nem sempre estavam diretamente relacionadas à confiabilidade do conteúdo. Uma boa parte dos alunos classificou como confiável a *homepage* que apresentava alguma relação com institutos de pesquisas. Foi constatado que alguns sites, como o de número 7, não apresentava explicações sobre o genoma ou sua relação com o projeto genoma e pertencia a um Laboratório de serviços periciais que realizava testes de paternidade e, mesmo assim, foi classificado como confiável. O site número 8 representava um guia indicativo de várias *homepages* sobre os

assuntos Genoma e Projeto Genoma sem texto explicativo e foi considerado confiável.

Dos *sites* classificados como não confiáveis os alunos alegaram falta de clareza e apresentação superficial dos conteúdos. Observamos que alguns *sites*, como o citado no trecho 22, foi criado por estudantes de graduação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e contém informações importantes sobre genética como: as moléculas de Ácido Desoxirribonucleico (DNA), Ácido Ribonucleico (RNA) e gene, sendo fundamental para compreender a respeito do genoma e alguns alunos o classificaram como não confiável.

Algumas *homepages*, como a de número 13, foram classificadas como não confiáveis apenas por terem sido criadas por leigos, apesar de apresentarem conteúdo correto e vocabulário adequado, podendo ser utilizada para a pesquisa.

Notamos que os alunos muitas vezes classificam um *site* como não confiável porque a pessoa responsável pela *homepage* não possuía vínculo com institutos de pesquisa, porque o conteúdo contemplava somente o histórico do assunto ou porque a *homepage* não possuía atualizações. Assim, a preocupação dos alunos não foi fazer uma análise do conteúdo do *site*.

Para o Curso de 2002 aumentamos a pesquisa para 2 *sites* e criamos critérios de análise para evitar as disparidades de respostas (Tabela XI). O objetivo desta atividade, em 2002, foi auxiliar o aluno na classificação dos *sites*. No Portfólio, os *sites* sugeridos foram totalmente compartilhados para que os outros pudessem analisá-los.

Tabela XI – Critérios para análise dos *sites* durante pesquisa realizada pelos alunos na atividade 2 do módulo I do Curso de 2002.

CRITÉRIO	EXPLICAÇÃO
Visual	Verificar se a apresentação do assunto é clara e objetiva e há facilidade de navegação
Vocabulário adequado	Verificar se o <i>site</i> apresenta os termos corretos usados em biologia. Citar os termos errados caso sejam encontrados.
Objetivo do <i>site</i>	Analisar o conteúdo dos <i>sites</i> , catalogando-os em: Informativo – apenas define conceitos; De pesquisa – apresenta resultados obtidos com pesquisa sobre o assunto; Comercial – vincula o assunto a empresas com fins lucrativos.

Esta atividade foi realizada por 76 alunos (46,6%) do total de 163 e 54 deles (71%) responderam utilizando os critérios apresentados, enquanto 22 alunos (29%) apenas indicaram os *sites* sem usar os critérios, colocando suas opiniões pessoais (Tabela XII).

Tabela XII - Comentários dos alunos quanto aos sites serem ou não confiáveis (atividade 2 do módulo I do curso 2002).

Justificativa	Exemplos
Usando os critérios	<p>Trecho 26 <i>"www.pgh.hpg.ig.com.br</i> A)QUANTO AO VISUAL: <i>O site é apresentado de modo claro e objetivo, sendo o assunto "Genoma" tratado em primeiro plano. A única coisa que atrapalhou um pouco foram umas "bolinhas saltitantes" que havia.</i> B)VOCABULÁRIO: <i>Não foi identificado nenhum erro vocabular, ao contrário, foram utilizados os termos científicos corretos.</i> C)CONTEÚDO: <i>O site caracteriza-se por ser informativo e de pesquisa, pois há definição dos termos utilizados e também por apresentar dados dos estudos realizados pelos diversos grupos que se dedicam ao projeto".</i></p> <p>Trecho 27 <i>"http://www.terra.com.br/almanaque/ciencia/genoma1.htm</i> Visual: <i>O visual tbem é bom e simples.</i> Vocabulário: <i>Vocabulário bom, incluindo um glossário no final do texto!</i> Conteúdo: <i>O conteúdo é voltado para as pessoas comuns que querem começar a entender o q é o Projeto Genoma".</i></p>
Não usando os critérios	<p>Trecho 28 <i>"www.geocities.com/CapeCanaveral/Hall/6405/genoma/projetogenoma3.htm, que tem uma linguagem de fácil entendimento, fala quais países estão participando PGH, qual a situação atual do projeto, os benefícios desse mapeamento, mostra tbm algumas doenças genéticas e seu potencial de cura".</i></p> <p>Trecho 29 <i>"Http: //genoma. entornomedico.org fala do que se trata o projeto do genoma humano (PGH), contém vídeos mostrando a estrutura do DNA, dos cromossomos, fala sobre as investigação do PGH e dos objetivos".</i></p>

A maioria dos alunos entendeu que esta atividade estava baseada em 3 critérios de classificação dos sites e responderam utilizando-os. Alguns dos sites enviados foram divididos por assuntos e disponibilizados na ferramenta Mural para consultas posteriores (Tabela XIII). Foram selecionados alguns sites para desenvolver a atividade 4, que discutiremos posteriormente.

Durante esta atividade, 7 alunos participaram do Fórum de Discussões deixando suas opiniões no tema Atividade 2, discutindo: como foi desenvolver essa atividade e seu o grau de dificuldade, como observamos no trecho 30.

Trecho 30

“(...) naum achei muito dificil essa atividade naum, achei até bem interessante, pois ao procurarmos sites sobre o assunto, acabamos tendo q ler muito e ampliando nosso conhecimento, foi legal (...)”.

Tabela XIII - Endereço dos sites selecionados por assuntos e disponibilizados na ferramenta Mural (atividade 2 do módulo II do Curso de 2002).

Assunto	sites
Material genético	http://www.pgh.hpg.ig.com.br/index.htm http://intermega.globo.com/biotemas/genetica.htm http://www.terra.com.br/almanaque/ciencia/genoma1.htm
Projeto genoma	http://www.pgh.hpg.ig.com.br/index.htm http://mono.icb.ufmg.br/~lbem/aulas/grad/tgm/2000/pghpatentes00.html http://www.terra.com.br/almanaque/ciencia/genoma1.htm
Genética moderna	http://www.pgh.hpg.ig.com.br/index.htm http://www.biologo.com.br/genoma.html http://intermega.globo.com/biotemas/genetica.htm
Imperdíveis	Sociedade Brasileira de Genética: http://www.sbg.org.br/ Ministério da Ciência e Tecnologia : http://www.mct.gov.br/especial/genoma.htm Graphics Gallery : http://www.accessexcellence.org/AB/GG/#Anchor-From-14210 Portal Biotecnologia : http://www.biotecnologia.com.br/

Podemos notar neste trecho que foi importante a atividade de pesquisa dos sites porque promove a leitura sobre o assunto e o uso de critérios para a classificação dos mesmos estimula a releitura do site, auxiliando a fixação do conteúdo.

Atividade 3

Foram selecionadas algumas questões (descritas em Métodos e Estratégias), apresentadas a seguir, com o objetivo de identificar alguns erros conceituais cometidos pelos alunos sobre o assunto “material genético” e discuti-los posteriormente.

- 1) *Qual a diferença de genoma e projeto genoma?*
- 2) *Quais os tipos de material genético que podem constituir o genoma?*
- 3) *Por que existem diferenças gênicas se o genoma da nossa espécie é único?*
- 4) *Como o genoma pode ser modificado?*
- 5) *O que é um gene ativo?*
- 6) *Qual a diferença de genoma e código genético?*
- 7) *Organismos anucleados possuem genoma? Dê exemplos de diferentes formas de organização do genoma nos seres vivos.*
- 8) *Qual a influência do meio ambiente no genoma?*

- 9) *Como é a estrutura do DNA?*
- 10) *Qual a importância do DNA na determinação de doenças genéticas?*
- 11) *Qual a relação entre CROMOSSOMO-GENE-DNA?*
- 12) *O que significa "Expressão Gênica"?*
- 13) *O que é genoma? Quantos pares de bases existem no genoma humano?*
- 14) *Qual a importância do Projeto Genoma?*
- 15) *O que é DNA lixo ou "junk DNA"?*
- 16) *Como são feitas as vacinas de DNA?*
- 17) *Como a vacina de DNA age no corpo de um indivíduo?*
- 18) *Em que consiste a "Terapia Genética"? Quais os organismos envolvidos com essa técnica?*
- 19) *O que é Engenharia Genética?*

As questões de número 1 a 5 foram comuns para os cursos de 2001 e 2002, enquanto as questões de 6 a 8 foram exclusivas para o curso de 2001, e as de 9 a 19 foram exclusivas para o Curso de 2002. As questões foram disponibilizadas na página dos cursos. Para o Curso de 2002, além das questões trabalhadas em 2001, foram selecionadas novas questões da lista de dúvidas que os alunos apresentaram durante a atividade 1. Nessa atividade, os alunos do curso de 2001 deveriam responder as questões e enviar as respostas por *e-mail* e, no Curso de 2002, deixá-las na ferramenta Portfólio.

Dos 110 alunos do curso de 2001, 47 (42,7%) fizeram esta atividade e, destes, 38 (80,8%) responderam as 8 questões e 9 (19,2%) deixaram algumas questões sem respostas.

Dos 163 alunos do Curso de 2002, 61 (37,4%) fizeram a atividade e, destes, 33 (54%) responderam às 16 questões e 28 (46%) deixaram algumas questões sem respostas. Este aumento do número de alunos que deixaram de responder algumas questões em 2002 pode ter ocorrido pelo aumento do número das mesmas neste ano.

Foram selecionadas e colocadas no *site* algumas respostas, sendo que, para as que continham erros conceituais, foram feitos comentários (tabela XIV) da seguinte maneira: cada pergunta disponibilizada tornou-se um *link* que apontava para uma outra página e esta mostrava a resposta correta para a questão e os comentários sobre os erros cometidos pelos alunos.

Acreditamos que os erros conceituais de alguns alunos nos dois cursos ocorreram pela falta de pesquisa durante a realização da atividade e pela desatenção durante a leitura dos *sites*. Alguns alunos responderam às questões baseados no que se lembravam das aulas presenciais.

Tabela XIV– Exemplos de respostas dos alunos e os respectivos comentários realizados pela professora (formadora) durante a atividade 3 do módulo I do Curso Piloto (questão A) e Curso de 2002 (questão B).

Exemplo de pergunta	Resposta errada	Comentários	Resposta correta
(A) Qual a influência do meio ambiente no genoma?	<i>Trecho 31</i> "Uma das influências que podem ocorrer é a alteração da seqüência dos aminoácidos que formam o DNA e conseqüentemente os genes"..	"O DNA não é formado por uma seqüência de aminoácidos, mas de nucleotídeos e na sua resposta deve aparecer qual o tipo de influência do meio que altera a seqüência de bases do DNA".	<i>Trecho 32</i> "O meio ambiente pode causar mutações, veja alguns dos agentes causadores de mutações: os raios X, os raios ultravioletas e as radiações nucleares. Há mutações ocasionadas pela temperatura. As mutações são alterações nas informações contidas no material genético (...)".
(B) Como o genoma de um organismo pode ser modificado?	<i>Trecho 33</i> "Através da especialização ou diferenciação celular".	"A questão é como modificar o material genético e a especialização celular não é uma das formas de alteração do genoma".	<i>Trecho 34</i> "Por vários motivos, podem ser esses : radiação, variabilidade genética (crossing-over) ".

Foi importante para os alunos o comentário dos erros, porque após essa atividade muitos puderam perceber que estavam confundindo conceitos, como podemos observar no trecho 35, que traz o relato de um aluno do curso de 2001, e no trecho 36 o relato de um aluno do Curso de 2002 na suas auto-avaliações. Quando o aluno relê as suas respostas, relacionando-as com as corretas e analisa os próprios erros, ele tem a chance de reavaliar seus conceitos sobre o assunto e se corrigir.

Trecho 35

"(...) fiquei assustada ao ver as notas que eu daria para as respostas que te mandei. Ficaram totalmente vagas e incorretas. Percebi que estou confundindo os conceitos e não estou conseguindo me expressar adequadamente ao formular as respostas".

Trecho36

"Achei muito legal o fato de depois nós termos que corrigir nossas respostas. Putz, cada bobagem que eu coloquei! ".

Nesta atividade, no Curso de 2002, foi aberto um Fórum de Discussão e 7 alunos participaram apresentando dúvidas bem específicas, discutidas no próprio fórum.

Atividade 4

Conforme descrito em Métodos e Estratégias, foram selecionados 16 sites e disponibilizados na página dos cursos. O objetivo desta atividade foi estimular uma leitura crítica

das informações que circulam na Internet (Tabela IX).

Seis dos *sites* escolhidos no Curso de 2002 (destacados em negrito na tabela IX) são iguais aos do curso de 2001, sendo que um deles é um dos primeiros da lista dos procuradores *Google* e *Yahoo*, mostrando que pode ter sido a forma como alguns alunos pesquisaram na Internet.

De 110 alunos do curso de 2001, 31 (28%) concluíram essa etapa. Os *sites* mais citados com as médias das notas atribuídas a eles foram disponibilizadas na página da atividade 4. Nesta página aparecem os comentários sobre cada *site* selecionado e análise do seu conteúdo relacionado com as questões apresentadas na atividade 3. Os *sites* e suas respectivas médias estão na tabela XV. As letras “Q” representam as questões presentes na atividade 3 do mesmo curso.

Tabela XV - Média das notas atribuídas pelos alunos do Curso Piloto para os *sites* selecionados por ordem de procura (atividade 4 do curso de 2001).

<i>sites</i> *	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Média
3	4,6	2,5	3,3	2,7	1,7	0,5	1,1	1,2	2,2
6	4,2	2,5	1,0	1,2	0,1	0,0	0,5	0,1	1,2
10	2,2	0,6	0,3	3,5	0,5	0,0	0,6	0,0	1,0
4	5,0	2,0	0,3	2,7	0,0	0,0	0,3	0,5	1,4
1	3,4	0,8	0,0	1,0	3,2	1,5	1,0	0,0	1,4
13	4,3	3,5	2,0	1,7	2,3	0,3	1,0	1,3	2,1
15	5,0	4,0	0,0	3,0	4,0	1,3	3,8	0,0	2,6
16	3,8	3,0	2,0	4,0	2,0	2,8	1,5	0,0	2,4
9	2,5	0,0	0,0	0,5	2,0	2,5	2,5	1,5	1,4
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Médias	3,5	1,9	0,9	2,0	1,6	0,9	1,2	0,5	

* *sites* citados conforme numeração apresentada na tabela IX (curso 2001).

A nota 0,0 para determinadas questões revela que não foi encontrada resposta adequada.

Q1. Qual a diferença de genoma e projeto genoma?

Q2. Qual a diferença de genoma e código genético?

Q3. Organismos anucleados possuem genoma? Dê exemplos de diferentes formas de organização do genoma nos seres vivos.

Q4. Quais os tipos de material genético podem constituir o genoma?

Q5. Por que existem diferenças gênicas se o genoma da nossa espécie é único?

Q6. Qual a influência do meio ambiente no genoma?

Q7. Como o genoma pode ser modificado?

Q8. O que é um gene ativo?

É importante analisar as características dos *sites* que obtiveram as maiores médias dos alunos em cada resposta.

Q1 - os melhores *sites* foram os de número 4 e 15, pois chamam a atenção pela apresentação de fotos sobre genética. São *sites* conteudistas que relacionam o genoma com o projeto genoma, sendo que o *site* 4 foi feito por alunos de ensino médio acompanhados pelo seu professor e, o *site* 15, por alunos de graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O *site* 15 também foi melhor avaliado para as questões 2, 5 e 7, talvez pela discussão que proporciona sobre o código genético ou pela análise da forma de desenvolvimento do projeto genoma e indicações de como o genoma pode ser modificado.

Q3 - o *site* número 3 teve a melhor nota nesta questão, provavelmente por trazer um histórico do projeto genoma, a análise das formas de organização do genoma e a sua importância para a humanidade relacionada à ética do projeto genoma.

Q4 - o *site* 16 é da agência BBC Brasil e traz a cronologia, os esquemas e um guia interativo do mapeamento genético, além do histórico do projeto genoma identificando os tipos de material genético que constitui o genoma. Este *site* também foi melhor avaliado para a questão 6, que identifica como o meio ambiente pode influenciar o genoma.

Q8 - *site* 9 foi melhor avaliado, mas sua nota ainda é baixa indicando talvez que a pergunta é muito específica, o que tornaria difícil encontrar um *site* que discuta sobre a expressão gênica.

Após a análise do quadro de notas, percebemos que as últimas questões (5, 6, 7 e 8), bastante específicas, não são respondidas pela maioria dos *sites* indicando, que muitos deles apenas discutem a ética e o histórico do projeto genoma, sem o objetivo didático de apresentar conceitos de genética.

Notamos, através das notas diferentes, que alguns alunos encontraram as respostas e outros não conseguiram achá-las no mesmo *site*, o que poderia indicar uma pesquisa menos atenta nos *sites*.

Os alunos que não realizaram nenhuma das 3 atividades anteriores no Curso de 2002 ou que não acessaram o ambiente após a atividade 1 tiveram seu acesso negado ao curso (retirada de *login* e senha). Foram excluídos 56 alunos (35,1%) do total. Dos 107 alunos restantes, 45 (42%) realizaram a atividade 4.

Na Tabela XVI estão as médias das notas que os alunos do Curso de 2002 deram a cada questão pesquisada nos *sites* escolhidos. A nota zero indica que a resposta não foi encontrada no *site*. A letra "Q" representa as questões da atividade 3 do curso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela XVI – Média das notas atribuídas pelos alunos às respostas das 16 questões retiradas de alguns sites que foram selecionados na atividade 4 do módulo I do Curso de 2002. * sites citados conforme numeração apresentada na tabela IX (curso 2002).

sites*	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Média
1	2,7	3,0	2,0	0,0	3,7	1,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,0
2	4,3	3,7	3,3	0,6	3,4	3,5	3,2	1,8	0,4	1,2	0,0	0,0	0,5	0,4	2,3	0,5	1,8
3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,0	5,0	1,2
5	2,0	2,0	1,0	1,5	3,0	2,5	4,0	0,5	0,5	1,5	0,0	1,0	0,0	0,0	4,0	0,0	1,5
6	4,3	2,0	2,7	2,7	2,0	3,3	3,3	0,7	1,7	2,0	2,7	2,7	1,0	0,0	1,3	1,3	2,1
8	1,0	2,5	2,0	0,0	3,0	0,0	1,5	1,0	0,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
9	3,0	1,5	2,5	1,0	1,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,0	1,5	0,0	0,0	2,0	0,0	1,1
10	3,5	2,3	3,5	0,6	3,5	3,8	3,2	1,0	1,0	1,3	0,8	0,6	0,3	0,0	0,6	1,3	1,6
14	0,0	0,0	3,5	0,0	3,5	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	1,0
Média	2,3	1,9	2,3	0,7	3,1	1,8	2,2	0,6	0,5	0,9	0,6	0,6	0,2	0,6	2,2	0,9	

A nota 0,0 para determinadas questões revela que não foi encontrada resposta adequada.

Q1. Como é a estrutura do DNA?

Q2. Qual a importância do DNA na determinação de doenças genéticas?

Q3. Qual a relação entre CROMOSSOMO-GENE-DNA?

Q4. O que significa "Expressão Gênica"?

Q5. O que é genoma? Quantos pares de bases existem no genoma humano?

Q6. Qual a diferença entre genoma e Projeto Genoma?

Q7. Qual a importância do Projeto Genoma?

Q8. Quais os tipos de material genético que podem constituir o genoma?

Q9. Por que existem diferenças gênicas se o genoma da nossa espécie é único?

Q10. Como o genoma de um organismo pode ser modificado?

Q11. O que é DNA lixo ou "junk DNA"?

Q12. O que é um gene ativo?

Q13. Como são feitas as vacinas de DNA?

Q14. Como a vacina de DNA age no corpo de um indivíduo?

Q15. Em que consiste a "Terapia Genética"? Quais os organismos envolvidos com essa técnica?

Q16. O que é Engenharia Genética?

A análise das características dos sites que obtiveram médias acima de 3,0 na avaliação dos alunos mostrou que as respostas encontradas tiveram conceito de "bom a excelente".

Q1 – O *site* 2 traz um histórico do Projeto Genoma e analisa as formas de organização do genoma comentando sobre a estrutura do DNA. Este *site* também foi o melhor avaliado para a Q2 pelo fato de mostrar a relação do DNA com doenças genéticas.

Q5 – o *site* 1 recebeu a melhor avaliação. Pode ser porque analisa como funciona o genoma humano, discutindo a composição química do material genético.

Q6 – o *site* 10 foi o melhor avaliado, talvez porque discuta com detalhes sobre o material genético e a relação do Projeto Genoma com o conceito de genoma.

Q7 – o *site* 5 foi melhor avaliado, mas atualmente não está disponível para consultas.

Q14, Q15 e Q16 – as maiores notas foram para o *site* 3, que é um guia de *URL* sobre genoma, material genético e Projeto Genoma, portanto não apresenta informações, mas uma seqüência de *links* sobre o tema.

Para as outras questões (4, 8, 9, 10, 11, 12 e 13) os *sites* tiveram notas abaixo de 3,0, indicando que as respostas não foram encontradas ou estavam ruins. Estas questões são mais específicas, relacionadas a vacina de DNA, terapia genética, DNA lixo, expressão gênica e engenharia genética e não são muito discutidas nos *sites* selecionados, talvez por isso as médias das notas para elas foram tão baixas. Não foi encontrado nenhum *site* que respondesse a todas as questões de maneira completa.

Durante a Atividade 4 foram separados 16 temas (um para cada questão) na ferramenta Fórum de Discussão para que os alunos pudessem discutir e criticar os *sites*. Houve a participação de 14 alunos e eles apenas criticaram as respostas dos *sites*, não havendo interação entre eles como observamos no trecho 37.

Trecho 37

“site escolhido:8 Achei a resposta para essa pergunta no site, muito superficial, só é citado que o genoma é importante para a compreensão de doenças genéticas, o autor poderia ter falado do benefícios que o projeto genoma vêm trazendo a biomedicina, e quais as perspectivas para o futuro”.

Atividade 5

Os alunos realizaram uma auto-avaliação das respostas (como descrito em Métodos e Estratégias) permitindo-os a identificação dos seus erros e a verificação do que aprenderam depois das leituras.

No curso de 2001, o prazo foi de três semanas e, dos 110 alunos, 36 (32,7%) responderam a atividade. No Curso de 2002, esta atividade teve prazo de uma semana, porque a intenção era

discutir novos assuntos dentro do tema “genética” ainda no módulo I. Dos 107 alunos, 49 (45,8%) responderam a atividade e, destes, 40 (81,6%) o fizeram sem qualquer comentário sobre suas respostas, citando apenas as notas, enquanto 9 (18,4%) deixaram alguns comentários em cada questão. Segue na tabela XVII as notas das auto-avaliações dos alunos do curso de 2001 e 2002, referentes às questões da atividade 3.

Tabela XVII – Média das auto-avaliações dos alunos às questões da atividade 3 do módulo I do Curso Piloto(2001) e Curso de 2002.

QUESTÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MÉDIAS-2001	4,0	3.1	2.7	2.8	3.1	2.2	4.2	3.0								
MÉDIAS-2002	3,8	2,8	3,5	2,4	3,3	4,0	3,1	2,0	2,2	2,3	3,8	2,8	2,4	2,2	3,0	3,3

As médias das notas das auto-avaliações dos alunos (tabela XVII) para as questões da atividade 3 foram maiores que as médias das notas dos *sites* para as mesmas questões, tanto no Curso Piloto (tabela XV) como no Curso de 2002 (tabela XVI). Isso sugere que os alunos poderiam ter utilizado, além dos *sites*, outras fontes de pesquisa para responder: livros didáticos e apostila do colégio, como exemplificado nos trechos 38, 39 e 40.

Trecho 38

“Além da internet foi utilizado jornais e revistas, mas a internet correspondeu ha mais de 80% do trabalho”.

Trecho 39

“Revistas , material didático , aula”.

Trecho 40

“utilizei a apostila de teoria no módulo I”.

É interessante observar, que além da Internet alguns alunos responderam que pesquisaram em jornais e revistas (trecho 38), mas na rede de computadores é possível encontrar *on-line* os *sites* destes jornais e revistas. Isto pode ser uma evidência de que estes alunos não utilizam a Internet de maneira eficiente como fonte de pesquisa.

As questões que receberam notas acima de 3,0 (bom) foram aquelas em que os *sites* também receberam médias maiores. Isto pode significar que, para responder as questões apresentadas, as informações dos *sites* foram importantes.

No Fórum de Discussão desta atividade, em 2002, 11 alunos discutiram sobre a importância das 5 primeiras atividades do módulo I e sobre as dúvidas que ainda restavam a respeito do tema genética/genoma. Segue abaixo, no trecho 41, a opinião de um aluno a respeito das 5 primeiras atividades.

Trecho 41

“(...) confesso q eu tbém não era nenhuma "expert" no assunto, mas sabia me virar bem até...com essas atividades acho q me tornei uma mestra em genética... tô sabendo tudo!!!tirei as dúvidas q tinha e aprendi outras q ainda não sabia....”

Após esta atividade, 23 alunos do Curso de 2002 que não participaram das atividades 3, 4 e 5 foram retirados do ambiente, restando 84 alunos (51,5%) para realizar as próximas tarefas de um total de 163 que se inscreveram.

Atividade 6

Para o curso de 2001, foi apresentado um filme e, para o Curso de 2002, um novo texto sobre clonagem (descrito em Métodos e Estratégias).

Em 2001, dos 110 alunos, 29 (26,3%), entregaram a dissertação proposta para esta atividade (descrito em Métodos e Estratégias). A partir dos textos enviados, foram observados alguns padrões de respostas, que estão na tabela XVIII:

Percebemos pelas dissertações dos alunos, que eles estão preocupados com o futuro dos estudos genômicos e em discutir os efeitos discriminatórios que poderiam surgir desse avanço com a criação de uma segunda classe de seres humanos, como vemos no trecho 42. Notamos também que, para alguns alunos, a engenharia genética pode melhorar a saúde da população com novas formas de tratamento médico de algumas doenças e fabricação de novos medicamentos, talvez relacionado ao fato de alguns *sites* trazerem essas informações. Depois de analisar todos os *sites* indicados, notamos que os alunos fazem referência a muitos deles nas dissertações, principalmente sobre a relação do genoma de alguns organismos e a descoberta de novos medicamentos ou a relação da engenharia genética com novas formas de tratamento médico, demonstrando que as leituras e as pesquisas foram importantes para o aprendizado.

Tabela XVIII – Padrões de respostas dos alunos presentes nas dissertações da atividade 6 no módulo I do Curso Piloto (2001).

Assuntos tratados	Exemplos
Exclusão social genética.	<i>Trecho 42</i> “(…) reprodução de seres com genes perfeitos, onde deixa de existir a seleção natural, acabando com doenças genéticas. Isso pode causar a discriminação genética, como ocorre no filme <i>Gattaca</i> , onde os seres que tem as melhores combinações, são os que conseguem as melhores promoções, existindo assim, uma segunda classe de seres humanos (...)”.
Visão positiva da engenharia genética.	<i>Trecho 43</i> “(…) o trabalho investigativo seria drasticamente abreviado, e a certeza das condenações máxima. Alia-se o fato da máxima eficiência do indivíduo em sua contribuição para a sociedade e em breve teríamos uma sociedade ordeira como jamais pôde ser concebida, voltada totalmente para o progresso e aperfeiçoamento (...)”.
Necessidade do avanço genético para a melhoria na saúde.	<i>Trecho 44</i> “(…) o final, podemos, apenas, almejar a aceleração desse processo de reconhecimento dos genomas, para que possamos ter uma maior segurança e uma menor preocupação com a saúde ou distúrbios gênicos e fabricação de remédios (...)”.
	<i>Trecho 45</i> “(…) Não há dúvidas de que o conhecimento do genoma de espécies sejam elas animais ou vegetais, trará ótimas oportunidades para um tratamento antecipado de doenças, oferecido pela terapia genética (...)”.

No Curso de 2002 foi introduzido o assunto 'clonagem' para relacioná-lo aos assuntos anteriores. Dos 84 alunos inscritos, 48 (57,14%) entregaram a atividade 6 e a disponibilizaram na ferramenta Portfólio. Eles apresentaram algumas dúvidas comuns sobre clonagem, que estão categorizadas na tabela XIX.

Observamos que os alunos apresentaram muitas dúvidas sobre clonagem e alguns não conseguiram relacionar este assunto com o genoma. Outros não identificaram se clonagem é uma forma de reprodução sexuada ou assexuada e confundiram quais células poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento desta técnica. Por isso, no Curso de 2002, foi criada a atividade 7 para discutir estas dúvidas.

Tabela XIX – Dúvidas dos alunos quanto ao texto apresentado na atividade 6 do módulo I do Curso de 2002.

Dúvidas	Exemplos
1. Clonagem é reprodução sexuada ou assexuada?	<p>Trecho 46 <i>“(...) seres que se reproduzem por reprodução assexuada são clones? Ou ainda, clonagem é um tipo de reprodução sexuada (...)”.</i></p> <p>Trecho 47 <i>“Esse núcleo de célula somática é introduzido em um óvulo anucleado. Como esse núcleo é 2n, se obtém um zigoto, que sofrerá mitoses, carregando material genético do núcleo implantado? (...)”.</i></p> <p>Trecho 48 <i>“Um clone só pode ser considerado uma reprodução sexuada, apenas pelo critério de ser criado a partir de uma célula somática?”.</i></p>
2. Qualquer célula pode ser usada na clonagem?	<p>Trecho 49 <i>“Seria possível utilizar qualquer célula adulta do corpo de um organismo para criar um clone(...)?”.</i></p> <p>Trecho 50 <i>“O fato de o clone ser feito a partir da fusão do material genético de uma célula do indivíduo a ser copiado com um óvulo de outro indivíduo já não significa que surgirá uma cópia original? (...)”.</i></p>
3. Relação clonagem/genoma	<p>Trecho 51 <i>“Na clonagem, um gene é adicionado ao genoma de uma célula que será utilizada na clonagem, que poderá ter características diferentes do indivíduo que foi clonado”.</i></p>

Atividade 7

Esta atividade relacionou clonagem com os assuntos anteriores e foi aplicada apenas no Curso de 2002 como descrito em Métodos e Estratégias.

Dos 84 participantes, 31 (37%) entregaram a atividade. 23 deles responderam individualmente e 4 duplas foram formadas. A grande maioria dos alunos copiou os esquemas da Internet e os arquivou na ferramenta Portfólio, onde foi entregue o trabalho (Tabela XX).

Podemos notar que, depois das pesquisas, os alunos conseguiram diferenciar os tipos de clonagem, relacioná-las ao ciclo celular e entender que clonagem é uma forma de reprodução assexuada. Vale destacar a importância das pesquisas e das leituras dos *sites* para o aprendizado.

Tabela XX – Padrões de respostas dos alunos para a atividade 7 do módulo I do Curso de 2002.

Respostas	Exemplos
Significado de clonagem reprodutiva, terapêutica e ciclo celular.	<p>Trecho 52 <i>“Na clonagem reprodutiva o óvulo com o núcleo da célula somática, tem de ser inserido em um útero, como aconteceu com a Dolly (...) Se pegarmos este mesmo óvulo cujo núcleo foi substituído por um de uma célula somática e, em vez de inseri-lo em um útero, deixarmos que ele se divida no laboratório, teremos a possibilidade de usar estas células, que são totipotentes, para fabricar diferentes tecidos”.</i></p> <p>Trecho 53 <i>“O ciclo celular representa os fenômenos moleculares que ocorrem durante a divisão de uma célula. As células originadas por esse processo são iguais à célula-mãe, assim como ocorre nos processos de clonagem (...)”.</i></p>
Relação entre clonagem e tipo de reprodução	<p>Trecho 54 <i>“(...) como não há alteração no material genético do organismo resultante (não ocorre a variabilidade genética), pode-se concluir que a clonagem se trata de um processo de reprodução assexuada”.</i></p> <p>Trecho 55 <i>“A clonagem é uma reprodução assexuada, pois não há troca de gametas e sim a transferência do núcleo celular (...)”.</i></p>
Sites mais indicados	<p>Trecho 56 http://www.revistapesquisa.fapesp.br/show.php?id=revistas1.fapesp1..20020301.20020373..SEC15_3 http://www.terravista.pt/bilene/5547/biologia/Celula/Mitose19.htm www.mct.gov.br/especial/clone02.htm</p>

Ao final desta atividade, foram abertos três Fóruns de Discussões sobre os assuntos: gene, clone e transgênico, porque os alunos apresentavam ainda algumas dúvidas. No Fórum de Discussão sobre o assunto gene, 6 alunos participaram (7,2% dos 84) e ao todo foram 14 mensagens enviadas. Segue abaixo no trecho 57 um exemplo de dúvida, que foi respondida no fórum.

Trecho 57

“(...) é possível genes diferentes fazerem a mesma proteína?! Ou várias proteínas serem feitas pelo mesmo gene??”.

No Fórum de Discussão sobre o assunto clone, 12 alunos participaram (14,3% dos 84) e ao todo foram 35 mensagens enviadas para discutir as últimas dúvidas sobre o tema, como exemplificada no trecho 58 e também respondida no fórum.

Trecho 58

“(...) nesse tipo de clonagem terapêutica, como é que os cientistas “produzem” os diferentes tipos de tecidos? ”.

No Fórum de Discussão sobre o tema “transgênico”, 16 alunos participaram trocando 45

mensagens. Nesse fórum, os alunos não só fizeram perguntas como também tentaram responder dúvidas dos colegas e interagir com eles, exemplificado nos trechos 59 e 60.

Trecho 59

“Acredito q o público não compraria um alimento rotulado de transgênico, devido a falta de conhecimento e ao preconceito criado pelas informações erradas q a população em geral recebe... afinal, td q a população sabe é o q está na mídia, e a mídia só divulga os "contras" dos alimentos transgênico”.

Trecho 60

“(...) mas eu axo q a pessoa tem o direito d saber oq ela estah consumindo!! cada um arrisca o seu corpo se quiser... da mesma maneira q eh feita com o cigarro, todo mundo consome msm sabendo q destrói com o corpo, ateh aih num muda nada, axo q vai da cabeça d cd um!!”.

Notamos que o trecho 60 apresenta a resposta de um aluno para o trecho 59, uma observação feita por outro aluno sobre “transgênico” sugerindo que houve interação entre os alunos nos fóruns.

Durante os fóruns de discussão os alunos debatiam temas polêmicos e interagem, explicitando suas opiniões sobre os diversos assuntos e recebendo críticas, como observado nos trechos acima. Estas interações, são importantes não pela freqüência que acontecem, mas pela extensão em que influenciam os processos cognitivos dos participantes (Dillenbourg, 1999).

V.1.2. MÓDULO II

Um dos motivos de se trabalhar com diversas equipes no módulo II foi poder abordar mais assuntos relacionados à ecologia, além de ser uma maneira mais dinâmica e interativa de se trabalhar os temas estimulando as situações colaborativas entre os participantes.

Em 2001, cada uma das 3 equipes foi formada por 13 participantes totalizando, portanto, 39 alunos. A página inicial do módulo II (Figura 3) apresentou: um pequeno histórico sobre o que ocorreu no módulo I, informações sobre como seria desenvolvido o módulo II, os assuntos a serem abordados, os nomes das equipes (Kyoto, Energia e Lixo) e instruções para a comunicação entre eles.

Para o Curso de 2002, foram criadas 5 equipes: Estufa (12 alunos), Amazônia (12 alunos), Resíduo (12 alunos), Energia (12 alunos) e Água (11 alunos) e foi utilizada uma nova ferramenta do ambiente TelEduc chamada Bate-Papo.



Figura 3— Página apresentando os *links* para as salas de discussão das três equipes do Curso Piloto (2001).

Atividade 1

Para realizar essa atividade (descrita em Métodos e Estratégia) cada equipe teve liberdade para marcar seus horários nas salas de discussões, que ficariam abertas para qualquer aluno que quisesse participar, mesmo não sendo da mesma equipe. O objetivo foi desenvolver nos alunos o espírito do trabalho colaborativo e estimular a pesquisa bibliográfica.

No curso de 2001, esta atividade teve o prazo de 2 semanas e as três equipes utilizaram o *e-mails* e os *chats* para a divisão de tarefas entre seus membros e para a montagem do trabalho.

A professora participou das três listas de *e-mail* recebendo todas as mensagens. As equipes mostraram características diferentes para o desenvolvimento do trabalho, que podem ser observadas na tabela XXI.

Os membros da equipe Kyoto começaram o trabalho com a troca de *sites* e em seguida trocaram textos relacionados ao assunto. Foi uma equipe muito preocupada com o tempo para desenvolvimento das tarefas e podemos notar essa característica através dos trechos 61 e 62, que seguem abaixo.

Trecho 61

“Considero que nosso texto só ficará bom quando todos participarem, dando sugestões!!! Falo isso pois nosso tempo a cada dia está mais curto!!! As provas estão chegando (bem na semana de entrega dos textos), aulas de livro.... Acho que essa é a hora de prepararmos nosso texto1!!!!]”

Trecho 62

“(...) é bom começar logo a fazer o trabalho antes q chegue a hora da entrega, precisamos combinar de nos encontrar no chat”

Tabela XXI – Categorias de assuntos tratados no fórum de discussão pelas equipes durante o desenvolvimento da atividade 1 do módulo II do Curso Piloto (2001).

Equipe	Característica	Exemplos
Kyoto	1. Troca de sites relacionados ao assunto utilizando o e-mail.	Trecho 63 “(…) espero que dêem uma olhada no site que eu estou enviando, pelo menos para ter uma idéia do assunto(…)”: http://www.ujgoias.com.br/relecta_in/1193cta.htm ”.
	2. Envio de textos por e-mail com informações sobre o assunto.	Trecho 64 “ http://www.mct.gov . Tem vários assuntos sobre o Protocolo de Kyoto”.
Lixo	1. Divisão de tarefas por um integrante da equipe enviado por e-mail, que foi aceito por todos	Trecho 66 “(…) Ninguém deu sinal de vida e, assim, achei que devia dar um empurrão com algumas idéias (…). Até agora dei uma olhada em alguns sites e há dois que chamaram minha atenção, em especial: são eles: http://www.lixo.com.br/ http://www.bio2000.hpg.com.br/newpage21.htm Qto às últimas notícias publicadas na mídia, ainda num tive tempo de ver issu... ACEITO (E AGRADEÇO SUGESTÕES), CRÍTICA E ACREDITO QUE A PARTICIPAÇÃO DE TODOS DO GRUPO É FUNDAMENTAL - AFINAL, CASO NÃO CHEGUEMOS A UM TRABALHO NO FIM, TODOS SEREMOS CANCELADOS DO TRABALHO DE APROFUNDAMENTO DE BIOLOGIA. ”.
	2. Troca de textos (por e-mail) relacionados ao assunto.	Trecho 67 “(…) Gostei do e-mail da Ta (ainda bem que alguém começou) (…).”
		Trecho 68 “Estes dados são relevante, pois através deles poderemos determinar a melhor tecnologia para tratamento, aproveitamento ou destinação final do lixo [segue texto] ”.
		Trecho 69 “Eu achei essas informações num site e achei interessante...dá uma olhada [segue texto] ”.
Energia	Divisão de tarefas por e-mail, após cinco dias do início das atividades.	Trecho 70 “(…) precisamos começar a nos mexer, o Da já arranhou uma matéria interessante sobre energia, vou scaneá-la e passo para todos. A idéia do Re de termos uma pessoa para organizar o grupo é boa! Quem ai tá bom em notas?! hehe, precisamos decidir isso tb no chat. Qualquer coisa me proponho a organizar o grupo. Bom, vamos conversar no chat”.

A equipe Lixo começou o trabalho com uma estratégia diferente, pois um membro do grupo organizou por e-mail a divisão de tarefas e a entrega do trabalho. Não enviaram sites ou textos por e-mail, deixando para o chat toda a troca de informações. Ter uma pessoa que dirija os rumos do trabalho, como ocorreu com esta equipe, faz com que os outros integrantes do grupo esperem pela divisão de funções sem tomar iniciativa. É importante que todos os integrantes do grupo participem de todas as etapas do desenvolvimento do trabalho aumentando a motivação e o

nível de conhecimento do grupo criando o senso de comunidade.

A equipe Energia demorou mais para iniciar o trabalho. Não trocaram informações por *e-mail* e um integrante tentou dividir as tarefas, mas não houve respostas dos demais. Esperaram o *chat* para iniciar a troca de informações.

Uma semana depois do primeiro *e-mail* enviado às equipes, foram disponibilizados, na página do curso, os endereços das salas de discussões, a forma como acessá-las e os *links* para acesso às salas foram colocados na página do curso. Os *chats* foram marcados em horários diferentes para que a professora pudesse participar de todos eles.

Foi interessante perceber que, durante a troca de mensagens por *e-mail*, os grupos discutiam a divisão de tarefas diferindo apenas no modo como era feita a divisão (todos participam desta divisão ou apenas um membro do grupo fazia esta função e os outros acatavam). Todos estavam acostumados a cumprir tarefas recebendo informações prontas e realizando trabalhos individualmente, por isso quando chamados a realizá-los em grupo, começavam por dividir as funções.

Salas de Discussão

A troca de informações dos alunos durante a discussão nas salas pode ser observada na tabela XXII.

Diferentemente das trocas de mensagens que ocorriam nos *e-mails*, nos *chats* os alunos participaram de situações interativas, apresentando um mesmo objetivo, não apenas na execução de uma atividade, mas na elaboração ou planejamento e até na avaliação da mesma.

Tabela XXII – Assuntos discutidos nos chats pelas equipes durante a realização da atividade 1 do módulo II do Curso Piloto (2001).

Equipe	chat/Assunto	Alunos	Mensagens
Lixo	1.divisão de tarefas, discussão do assunto e troca de sites.	5	<p>Trecho 71 <i>“Acho bom a gente mandar um e-mail sobre o q. sabemos do lixo, depois a gente junta td e transforma num texto só... Nos juntamos td o q. q. for necessario, e vamos fazendo aos poucos...cada um da sua opinião...diz se concorda ou não com o texto q. está sendo feito”.</i></p> <p>Trecho 72 <i>“(...) a gente tendo uma estrutura fará com q possamos fazer melhor divisão do trabalho (...). Até agora já temos duas partes: o que é lixo e tipos de lixo (...) DEPOIS DO TÓPICO - DESTINO DO LIXO”.</i></p> <p>Trecho 73 <i>“(...) seria melhor a gente discutir o tema por tópicos e depois chegar a uma conclusao e montar o texto!!!”.</i></p>
	2.discussão sobre outros tópicos do assunto e troca de sites.	5	<p>Trecho 74 <i>“Acho que poderíamos discutir qual seria a melhor forma de se desfazer (ou reaproveitar) cada tipo de lixo dentre os pesquisados. E também quais seriam as melhores formas de não se produzir tanto lixo, principalmente os de difícil degradação”.</i></p> <p>Trecho 75 <i>“(...) é interessante a gente discutir a reciclagem, mas tb o fim q o lixo vem levando - destinos como lixões, etc..”.</i></p> <p>Trecho 76 <i>“Viu, se puderem, dêem uma olhada na página http://www.geocities.com/RainForest/Vines/4715/reciclagem.htm - nela há reciclagens interessantes”.</i></p>
Kyoto	1.divisão de tarefas	5	<p>Trecho 77 <i>“Eu pensei em dividir nosso grupo para que possamos fazer vários textos!! aí leríamos todos e escolheríamos o melhor por votação!!! o que vocês acham??”.</i></p> <p>Trecho 78 <i>“(...) acho q seria legal todo mundo saber de tudo, mas cada subgrupo fazer alguma coisa...”.</i></p> <p>Trecho 79 <i>“Olha, posso dizer uma coisa!!! tenho os textos de vocês mais meus textos!!! vou fazer uma mescla e mando à vocÊs!!! OK???”.</i></p>
Energia	1.divisão de tarefas.	3	<p>Trecho 80 <i>“Pessoal, são 4 itens pra fazer e se a gente dividisse o pessoal? ”.</i></p> <p>Trecho 81 <i>“(...) de volta ao mehtodo sexta sehrie, nos trehs encabeçamos trehs grupos e que quiser entra pra ajudar, dividam e mandem o que eu tenho de fazer que a gente se vira”.</i></p>
	2.divisão de tarefas, discussão sobre o assunto e troca de sites	7	<p>Trecho 82 <i>“(...) temos que decidir como iremos fazer a tarefa: dividir em grupos, quais grupos, como juntar tudo depois, dêem suas opiniõe”.</i></p> <p>Trecho 83 <i>“(...) eu achei site sobre alternativas de energia”.</i></p>

Foi observado, principalmente na equipe Kyoto, que os alunos tinham um propósito em comum e cada um apresentou um papel específico, mas todos mostraram uma visão do conjunto. Nestas situações, cada um é responsável pela própria aprendizagem e co-responsável pelo grupo e foi o que ocorreu durante os *chats*. Juntos os alunos criticavam e aceitavam as críticas, assumiam responsabilidade, elaboravam e discutiam as idéias para o desenvolvimento do grupo e isto fica claro nos trechos 71, 73 e 78.

A equipe Lixo realizou 2 *chats* para a divisão dos tópicos do assunto. Havia um aluno que planejava as estratégias, copiava os textos e os *sites* enviados e retransmitia aos outros por *e-mail*. Os alunos achavam importante trocar informações com todos da equipe e realizar muita pesquisa sobre o assunto antes da entrega da atividade, como fica evidente nos trechos 84 e 85.

Trecho 84

"(...) é sempre bom trocar informasses com nossos colegas".

Trecho 85

"(...) eu concordo c/ a F., temos q pesquisar mto ainda".

Os integrantes da equipe Kyoto dividiram as tarefas e trocaram endereços de *sites* relacionados ao assunto. Eles estavam muito preocupados em aprender sobre o assunto para o vestibular e não simplesmente desenvolver a tarefa, como podemos observar nos trechos 86 e 87.

Trecho 86

"(...) eu acho q a gente num devia pega texto feito da Internet... O Lance era lê essas fita ae e depois faze o nosso texto, senão a gente num aprende nada".

Trecho 87

"(...) importante é a gente corre contra o tempo pq só tem 3 meses pra la fase".

A equipe Energia realizou 2 *chats* para o desenvolvimento do trabalho com a escolha dos tópicos pelos integrantes e a preocupação de fazer todos os participantes interagirem para que o trabalho ficasse muito bom, como exemplificado nos trechos 88 e 89.

Trecho 88

"(...) mas acho q nda impede de um grupo ajudar o outro... as tarefas soh ficariam mais específicas, mas acho q td mundo, na montagem final, deveria interagir".

Trecho 89

"(...) temos q começar a trabalhar p/ sair um trabalho bom, alguém num concorda c/ o q eu disse???"

Podemos observar que a motivação dos alunos em desenvolver a atividade estava centralizada nas provas dos vestibulares porque, mesmo não sendo exigida nota de aprovação, eles se preocupavam com uma apresentação ótima da tarefa, com o aprendizado dos assuntos trabalhados e com a interação entre os participantes. Após a discussão dos alunos nas salas de

chats, eles voltaram a trocar *e-mails* para terminar a atividade 1 e a enviaram dentro do prazo. Os textos foram então inseridos na página do curso para que todas as equipes tivessem acesso aos temas trabalhados. Os textos discutiam os assuntos específicos e a sua relação com o conteúdo de biologia (Apêndice III). Alguns *sites* indicados e as justificativas para a indicação estão na tabela XXIII.

Tabela XXIII - Indicações de *sites* e respectivas justificativas das equipes durante a atividade 1 do módulo II do Curso Piloto (2001).

<i>Sites</i>	Justificativas
www.energia.sp.gov.br	Trecho 90 "O site é muito bem elaborado e apresenta um material interessante para o projeto. É composto por tópicos que explicam a transmissão, geração e distribuição energética; possui órgãos e empresas vinculadas; explicações sobre programas sociais e de meio ambiente; além de fontes energéticas (como o gás canalizado)".
http://www.greenpeace.org.br/clima/	Trecho 91 "(...) apresenta o histórico do protocolo de kyoto. Possui links que conduz a textos que alertam sobre o problema do aquecimento global. Também possui textos que informam a posição dos EUA e a carta de George Bush. Um dos sites interessantes da Internet sobre o assunto".
http://www.recyclart.com.br/	Trecho 92 "(...) não há tempo de fazer adequadamente uma análise, aqui deixo a referência de sites consultados".

As equipes Kyoto e Energia justificaram a escolha dos *sites* de maneira correta e a equipe Lixo não apresentou justificativa para os *sites* escolhidos, talvez por falta de tempo.

As mudanças ocorridas no Curso de 2002 objetivaram que os alunos pudessem entrar em contato com algumas questões relacionadas ao assunto Meio Ambiente que apareceram nos últimos vestibulares. Para proporcionar às equipes mais tempo de dedicação às questões, diminuímos a pesquisa de 4 para apenas 2 *sites*. A entrega da tarefa foi feita no Portfólio da equipe e o prazo dado para a atividade 1 foi de três semanas.

A ferramenta Acessos permitiu a análise da visita dos alunos em cada uma das outras ferramentas do ambiente TelEduc e a tabela XXIV mostra o número de alunos envolvidos no trabalho da atividade I em várias ferramentas.

Tabela XXIV – Número de alunos dos grupos que visitaram e participaram das diversas ferramentas do ambiente TelEduc durante a atividade 1 do módulo I do Curso de 2002.

Grupo	No. de alunos	Fórum de Discussão	Bate-Papo
Estufa	12	11 alunos acessaram; 8 trocaram mensagens.	10 alunos acessaram; 5 participaram.
Amazônia	12	10 alunos acessaram; 4 trocaram mensagens.	10 alunos acessaram; nenhum aluno participou.
Resíduo	12	10 alunos acessaram; 8 trocaram mensagens.	9 alunos acessaram; 4 participaram no 1o. dia; 5 participaram no 2o. dia; 3 participaram no 3o. dia.
Energia	12	9 alunos acessaram; 4 trocaram mensagens.	10 alunos acessaram; 5 participaram.
Água	11	8 alunos acessaram; 5 trocaram mensagens.	9 alunos acessaram; nenhum aluno participou.

O acesso do aluno na ferramenta não mostra sua participação, pois o aluno poderia entrar e sair da página sem participar da atividade.

A interação dos alunos ficou evidente no Fórum de Discussão e nas Salas de Bate-Papo pela participação dos integrantes das equipes tanto na elaboração como na execução da tarefa. Dois grupos (Amazônia e Água) não realizaram *chats* durante a atividade 1 e, neles, os processos de interação foram percebidos apenas nos Fóruns de Discussão. Alguns trechos mostrando a forma de interação dos integrantes das equipes tanto nos Fóruns de Discussão como nas salas de Bate-Papo estão na Tabela XXV.

Houve a preocupação em discutir anteriormente todos os tópicos que poderiam fazer parte do trabalho, em fazer a divisão das funções entre os integrantes da equipe e principalmente em entregar um trabalho não fragmentado que mostrasse a participação do grupo em todas as suas fases, como podemos observar nos trechos da tabela XXV. Mesmo o trabalho sendo desenvolvido por poucos indivíduos, em algumas equipes houve a divisão de funções e participação dos alunos desde a elaboração até a execução final da tarefa.

Tabela XXV – Troca de mensagens entre os integrantes das equipes no Fórum de Discussão e sala de Bate Papo durante a atividade 1 do módulo I do Curso de 2002.

Equipe	Bate Papo e Fórum de Discussão
Estufa	<p>Trecho 93 <i>“A.F fala para K. T.: Eu acabei de ler, dá pra trabalhar nele incluindo mais alguns dados e aprofundando na questão da polêmica (no caso, o Protocolo de Kyoto e a não-admissão dos EUA).”</i></p> <p>Trecho 94 <i>K. T. fala para Todos: cada item ja tem textos bases, agora so tem que ir encaixando informacoes... a descrição do efeito estufa esta bom, simplista ou tem q acrescentar mais coisa?</i></p>
Amazônia	<p>Trecho 95 <i>“Então eu achei algumas questões de vestibular pela google + são antigas, coloquei 2 no trabalho (uma da unicamp e uma da puc-Rio) dá uma olhada se vc consegue questões mais atualizadas tá?vou dar uma olhada nos sites q vc indicou p/ complementar o trabalho”.</i></p> <p>Trecho 96 <i>“(…) estava lendo o texto, esta bem bom sim (...) sobre as questoes, vou procurar ver se encontro algumas e mais algumas informacoes do assunto tb”.</i></p>
Resíduo	<p>Trecho 97 <i>“A.W. fala para S.B.: A K. e o R. trouxeram vários textos, questões de vestibular e sites, eu dei uma complementada e alterei o visual. Dá uma olhada no Portfólio como ficou”.</i></p> <p>Trecho 98 <i>“EU fala para Todos: deixar no Portfólio e depois receber as criticas dos outros companheiros de grupo”.</i></p> <p>Trecho 99 <i>“A. fala para Todos: poe essa semana(até quarta) pois ai olhamos e damos nosso palpites....”.</i></p>
Energia	<p>Trecho 100 <i>“D. fala para Todos: o q vcs acham de cada um ficar responsável de pesquisar alguma coisa e depois a gente marca outro bate papo ou se fala por correio, sei lá?”.</i></p> <p>Trecho 101 <i>“C. fala para Todos: Eu acho melhor.....pq ai pegamos as melhores ideias”.</i></p> <p>Trecho 102 <i>“G. L. fala para Z.: entaum pronto!! faz todos os tipos, oq tem no brasil, oq seria melhor, poe umas fotinhos e pronto!! poe as kestoes d vestibular e tah feito!!”.</i></p>
Água	<p>Trecho 103 <i>“Gostaria de saber, acho melhor, como sugestão, se vcs não querem já dividir alguma coisa da atividade em duplas, algo assim, e depois compartilhamos com todos, acho que assim pode funcionar melhor e não ficar tão trabalhos”..</i></p> <p>Trecho 104 <i>“(…) proponho...: cada um fala onde quer entrar (mas façam isso logo..por favor hehehe) e faz o trabalho dessa parte, não que anula a participação nas outras...claro....”.</i></p>

* Os trechos da tabela XXV que não apresentam indicações do interlocutor foram retirados da ferramenta Fórum de Discussão e os outros foram retirados da ferramenta Bate-Papo.

Durante a realização desta atividade, os alunos indicaram alguns *sites* importantes sobre cada assunto com as respectivas justificativas, como indicado na tabela XXVI.

Tabela XXVI - Sites selecionados pelas equipes durante a atividade 1 do módulo I do Curso de 2002.

Equipes e site	Justificativas
Estufa http://www.forumclimabr.org.br/	Trecho 105 "O site constitui uma fonte de explicações e artigos sobre o Efeito Estufa, o Protocolo de Kyoto e diversas outras questões relacionadas ao meio ambiente e ecologia. Também inclui manifestações nacionais a respeito". A justificativa da seleção foi tentar achar sites com linguagem acessível e que possam dar ao leitor uma visão global sobre o assunto".
Amazônia http://www.ipam.org.br	Trecho 106 "(...) site muito interessante que contém vários assuntos polêmicos sobre a Amazônia, falando de assuntos atuais como o Rio+10 e explicando o projeto Avança Brasil, tem uma visão crítica desse projeto. Além disso, contém dados naturais da Amazônia como a história da fauna, dos rios".
Resíduo http://www.mma.gov.br/	Trecho 107 "(...) site muito bom com muitas informações sobre o meio ambiente, incluindo legislações, causas de poluições, produtos poluentes, soluções".
Energia http://www.terravista.pt/ensEADa/4804/	Sem justificativa
Água http://www2.uol.com.br/cienciahoje/especial/naturais/agua1.htm	Trecho 108 "site de Renata Ramalho da revista Ciência Hoje/RJ de dezembro de 2000, bom para comparações de situação daquela época até agora e rico em "

Todos os *sites* indicados apresentam de maneira completa o assunto trabalhado pelas equipes. Um integrante da equipe Energia indicou um *site* no Fórum de Discussão, mas não o inseriu no trabalho final e tampouco o justificou. Acreditamos que a equipe esqueceu deste item da atividade 1.

Atividade 2

No Curso Piloto (2001), a tarefa das equipes era criar questões sobre os assuntos das outras equipes (descrito em Métodos e Estratégias). Para o desenvolvimento desta atividade, os alunos trocaram *e-mails*, que apresentaram as questões e, através dele, se organizaram para a entrega do trabalho; nenhuma equipe utilizou o *chat* para desenvolver esta atividade. A organização final das questões ficou a cargo de um aluno responsável, mas não percebemos nenhuma troca de informações para a criação das questões ou para a entrega da atividade e, portanto não ficou evidenciado o trabalho colaborativo. Foram selecionadas 9 perguntas de cada assunto e disponibilizadas no *site* do projeto dentro da atividade 3 (Apêndice IV).

Houve mudança para o Curso de 2002 pelo número maior de assuntos e pela necessidade de estimular a interação entre os alunos das diversas equipes. As equipes não precisaram criar questões para os outros assuntos, apenas participar de *chats* sobre eles e tirar suas dúvidas num prazo de 3 semanas e meia. Cada equipe deveria realizar 2 *chats*, porém as equipes Estufa e Energia realizaram 4. Os assuntos, o número de *chats* e o tempo de cada um estão esquematizados na tabela XXVII.

Notamos que nos *chats*, os alunos participavam e debatiam sobre vários assuntos e nestas discussões, eles expunham suas opiniões, criticavam a política sócio-econômica do país, faziam perguntas, respondiam dúvidas dos outros participantes, mostrando interação entre os integrantes de todas as equipes em todos os *chats*.

Apenas as equipes Estufa, Resíduo e Água deixaram a resposta da atividade 2 no Portfólio dos grupos Isto sugere que nestas três equipes houve interação entre os seus membros e os alunos participaram desde a discussão, elaboração, divisão de funções até a execução final da tarefa (Tabela XXVIII).

Percebe-se que os alunos aprovaram as discussões nos *chats* e fóruns, a maior interação entre os integrantes e a interdisciplinaridade e, por isso, tentaram estimular mais a participação dos outros colegas. O esclarecimento das dúvidas foi fundamental para que os alunos tivessem segurança sobre o assunto nas provas de vestibular e este foi um ponto importante e positivo dos *chats*, pois mesmo não tendo a participação de todos os integrantes das equipes, a troca de informações foi rica e a informalidade do bate-papo foi um estímulo à participação.

Tabela XXVII – Mensagens compartilhadas pelos alunos nos chats, assuntos discutidos e o tempo utilizado pelas equipe durante a atividade 2 do módulo II no Curso de 2002.

Equipe	chat/Tempo	Alunos	Assuntos	Exemplos
Estufa	1 – 1h	2	Política (Kyoto).	Trecho 109
	2 – 1:30h	5	Economia, saúde.	“A.F. fala para B.: Mas qualquer influência mínima do aquecimento global já causaria um aumento significativo nos índices de dengue?”.
	3 – 45’	4	Energia, dúvidas.	Trecho 110
	4 – 2h	10	Água, política.	“Zi.fala para Todos: Na verdade eu tenho dúvida sobre quais são os privilégios que o Bush diz ter no protocolo em relação aos países em desenvolvimento?”.
Amazônia	1 – 1:30h	9	Vestibular.	Trecho 111
	2 – 2h	4	Política, energia, troca de site.	“P. fala para Todos: fora que o desmatamento é realizado, ilegalmente tb... considerando que os donos são da oligarquia da região, as possibilidades de punir e acabar com o desmatamento é bem pequena....”.
Resíduo	1 – 1:30h	4	Política, energia.	Trecho 112
	2 – 2h	5	Ecologia, política.	“B. S. fala para P.: o governo tem algo em pratica ou alguma proposta de exploracao da floresta? Se não governamental ,existe alguma iniciativa privada LEGAL?”.
Água	1 – 1:30h	4	Política, energia.	Trecho 113
	2 – 2h	5	Ecologia, política.	“B.O. fala para Todos: como estamos falando sobre resíduos, quais ao principais doenças causadas poe esse tipo de poluição???”.
Água	1 – 3:40h	5	Política, energia.	Trecho 114
	2 - 2:30h	7	Economia, água e criação de novos chats	“P. fala para Todos: acho que câncer.... hehehe ... mas sério...Paulínia o caso é difícil... a She!”.
Água	1 – 3:40h	5	Política, energia.	Trecho 115
	2 - 2:30h	7	Economia, água e criação de novos chats	“St. fala para Todos: Uma outra coisa pra ser discutida eh o reaproveitamento desses 30 a 45% de agua que escorre pelo ralo!! afinal, eh mta agua!!!”.
Água	1 – 3:40h	5	Política, energia.	Trecho 116
	2 - 2:30h	7	Economia, água e criação de novos chats	“L. fala para St: na minha opiniao...pensar em agua como um produto é a mesma coisa de pensar na educaçaso como mercadoria... sao coisas básica e de direito do cidadão...”.
Energia	1 – 1h	4	Política, água.	Trecho 117
	2 – 2h	4	Energia, lixo.	“L. fala para Z.: o q vc acha q o gov. FHC deveria ter feito para evitar o racionamento de energia?”.
	3 – 2:45	6	Energia, economia.	Trecho 118
	4 – 2h	6	Lixo, energia troca de sites	“Z. fala para L: Foi mais incompetência mesmo..”.

Tabela XXVIII - Comentários das equipes sobre a atividade 2 do módulo II no curso de 2002.

Equipe	Comentário
Estufa	<i>"Apesar de ter a participação de poucas pessoas no bate-papo, essa, foi uma das melhores atividades do curso. (...) esse debate, apesar de pouco freqüentado, foi vitorioso, pois foi onde os alunos e a formadora interagiram e cada um ensinou e aprendeu um pouco sobre o meio em que vivemos e as decisões que são tomadas (muitas vezes sem termos conhecimento) por alguns governos, decisões essas que afetam a vida da humanidade. Apesar dos problemas com os estudos e técnicos que impossibilitou uma participação mais ativa de todos, os chats (lembrando a participação do An. - pós-graduando do IB Unicamp) teve uma importância fundamental para que fosse feita uma intercambio de idéias dentre os objetivos da atividade. (...). Esse primeiro passo foi fundamental para que o pessoal adapta-se ao sistema TelEduc, adaptação esta que devera ser apresentada nas próximas atividades".</i>
Resíduo	<i>"(...) os textos dos grupos foram bem analisados e sintetizados, com informações adequadas para uma prova de vestibular".</i>
Água	<i>"A participação está sendo efetiva de alguns membros. (...) Logo, garantiu-se um trabalho rico em informações, interatividade entre os participantes e até mesmo ênfase a questões éticas e sociais da Biologia, tendo uma certa interdisciplinidade, principalmente, entre a Biologia, Geopolítica e História. Portanto, os chats foram realmente importantes para o curso, de maneira a esclarecer dúvidas, criar interatividade entre os membros e funcionar como fonte de informações e debates abrangentes e competentes em conteúdo. Fica aí uma boa oportunidade de quem ainda não participou participar (...) e bom humor do pessoal é impressionante".</i>

Atividade 3

No Curso Piloto, as equipes deveriam responder às questões (conforme descrito em Métodos e Estratégias). O objetivo da atividade, neste curso, foi identificar o aprendizado dos conceitos de ecologia trabalhados durante o módulo II e estimular a discussão entre os membros do grupo.

As equipes tentaram se organizar melhor, em relação às atividades anteriores, e os integrantes pediram auxílio aos companheiros para a divisão de tarefas como apresentado nos trechos 119 e 120.

Trecho 119

"(...) desta vez eu acho q a gente podia se organizar melhor vcs não acham? Vamos marcar um chat amanhã a tarde para decidir quem vai responder o que? "

Trecho 120

"(...) Acho q agente devia dividir as questões novamente pra grupos de 3 ou 4 pessoas e poderiam até ser os mesmos grupos q agente ficou no outro item...O importante é agente se apressar em decidir as coisas pq o prazo tá chegando.... "

Os alunos dividiram as questões para agilizar a entrega e um dos alunos de cada equipe reuniu as respostas e as enviou por *e-mail*. As respostas foram disponibilizadas na página da atividade 3, podendo ser acessadas por todos (Apêndice V). Percebemos que a divisão das respostas e a utilização exclusiva do *e-mail* ocorreu pela falta de tempo para os alunos se reunirem e discutirem o assunto nos *chats*. Isto fica evidente nos relatos dos trechos 121 a 123.

Trecho 121

“Gente, o tempo está curto!!! aulas, provas , simulados, estudos!!! Está complicado fazer as respostas!!!”.

Trecho 122

“(…) como é sempre muito difícil nos encontramos nos chats, eu acabei fazendo uma pesquisa sobre os assuntos que tinha mais conhecimento e as respostas (a princípio) são essas”.

Trecho 123

“(…) olhando os e-mails q vcs mandaram, pude perceber q só sobraram as questões 2 e 9 pra eu fazer...mas como ainda falta o Da, vou fazer a questão 2 e deixo a 9 pra ele”.

No Curso de 2002 ocorreram novas discussões sobre o tema Meio Ambiente (descrito em Métodos e Estratégias) para maior interação entre os alunos. O objetivo da atividade, neste curso, foi discutir ainda algumas dúvidas sobre o tema e promover nos *chats* a interdisciplinaridade, principalmente entre biologia, geografia, geopolítica e história, matérias também de provas de vestibulares.

Foram abertas várias salas de Bate-Papo para discutir o assunto Agenda 21, referente à conferência Rio 92. A Agenda 21 propunha um programa de ação baseado num documento que apresentou 40 capítulos com a tentativa de promover, no mundo, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Antes dos *chats* sobre os capítulos que compõem a Agenda 21, foi realizado, a pedido de uma aluna, um *chat* sobre “políticas de meio ambiente”, com a participação de 8 alunos de diferentes equipes para discutir preservação ambiental, projeto Biota e reciclagem.

A tabela XXIX apresenta os assuntos, as datas e o número de alunos que participaram dos *chats* a respeito da Agenda 21.

As equipes não disponibilizaram esta atividade na ferramenta Portfólio, portanto, as discussões sobre a atividade 3 ficaram disponíveis na ferramenta Bate-Papo para os alunos poderem acessar e analisar o seu conteúdo.

Tabela XXIX – Número de alunos que participaram das salas de Bate-Papo e os assuntos discutidos sobre a Conferência Rio 92 durante a atividade 3 do módulo II do Curso de 2002.

<i>Chat</i>	Alunos	Assunto
1	2	Apresentação da Agenda 21, indicando os temas dos seus capítulos.
2	3	Proteção da atmosfera; Planejamento e gerenciamento dos recursos terrestres.
3	9	Combate ao desflorestamento; Luta contra a desertificação e a seca; Gerenciamento dos ecossistemas frágeis.
4	6	Desenvolvimento rural e agrícola sustentável; Conservação da diversidade biológica e Manejo saudável da biotecnologia.
5	3	Manejo saudável das substâncias químicas tóxicas, dos resíduos perigosos, dos resíduos relacionados ao esgoto e dos resíduos radioativos.
6	4	Dúvidas

Para a discussão sobre a Conferência Rio+10 foram abertas três salas de Bate-Papo, sendo uma programada e duas não agendadas (uma delas sem a formadora) (Tabela XXX).

Tabela XXX – Número de alunos que participaram das salas de Bate-Papo e os assuntos discutidos sobre a Conferência Rio+10 durante a atividade 3 do módulo II do Curso de 2002.

<i>Chat</i>	No. de alunos	Assunto
1	3	Frustrações dos países no final da conferência Rio+10.
2	6	Ratificação do Protocolo de Kyoto, Energia.
3	2	<i>chat</i> aberto a todos os alunos do colégio sobre ecologia.

Seguem na tabela XXXI algumas discussões presentes nos *chats* sobre a atividade 3.

Os mesmos alunos participaram dos *chats* sobre os assuntos Meio Ambiente, Economia e Política, discutindo os pontos importantes da Agenda 21 e a sua relação com a política brasileira, que também foi muito debatida porque era ano de eleições para presidente e muitos alunos iriam votar pela primeira vez. Durante estes *chats* percebemos que a interação aluno/aluno e aluno/professor foi intensa. A troca de informações, as indicações de *sites*, as críticas, as respostas para algumas dúvidas e a interdisciplinaridade marcaram a atividade 2 e para isso foram utilizadas várias ferramentas do ambiente TelEduc, como as Salas de Bate-Papo, o Fórum de Discussão e Correios.

Tabela XXXI - Comentários dos alunos nos *chats* sobre as Convenções Rio 92 e Rio+10 durante a atividade 3 do módulo II do Curso de 2002.

Convenção	Comentário
Rio-92	<p>Trecho 124 <i>"(...) eu estava vendo a agenda 21, e vi q tem alguns pontos sobre o combate à pobreza e a promoção do ensino.....e pelo q estamos vendo, o governo brasileiro nao tomou boas iniciativas né".</i></p> <p>Trecho 125 <i>"(...) mas quais poderia ser as consequencias de um embargo comercial contra os EUA???será q conseguiriamos q eles reduzissem a qtdade de poluentes q eles emitem??? naum podemos nos esquecer q eles naum quiseram nem ratificar o protocolo de kyoto".</i></p>
Rio+10	<p>Trecho 126 <i>"Países como os EUA e os da UE nao tem interesse que o Brasil tenha um combustivel viavel capaz de concorrer com o petroleo e nosso governo esta do lado deles . entaum a rio - 10 só serviu para todos assumirem q naum fizeram e nem vão fazer nada pelo meio ambiente???? ".</i></p> <p>Trecho 127 <i>"O Bush e seu vice, Richard Cheney, são representantes dos direitos das indústrias petrolíferas norte americanas. (...) e é por isso q eles naum ratificaram o protocolo de kyoto.... interesses pessoais... ".</i></p>

Encontro final

No último *chat* do Curso de 2002 a respeito de Meio Ambiente, foi discutida com os participantes uma maneira de levar estes temas aos demais colegas do colégio através de novos *chats* envolvendo professores e alunos da Unicamp. Para isso, ao final da atividade 3, foram criadas 5 salas de *chats* locadas no servidor da Unicamp (fora do ambiente TelEduc), cada uma abordando um assunto trabalhado no módulo II (Figura 4). Houve a participação de professores de Ecologia da Unicamp e 17 alunos de graduação.

Os textos das equipes da atividade 1 do módulo II do Curso de 2002 foram inseridos na página de apresentação para acesso dos alunos que não pertenciam ao Curso de Aprofundamento.

Os *chats* tiveram uma hora de duração e ocorreram durante uma aula da disciplina "Ecologia e Educação Ambiental para o Ensino Fundamental e Médio" do Prof. Dr. João Vasconcellos Netto: seus 17 alunos de graduação foram divididos em 5 grupos e, de cada grupo, um representante entrou em cada sala e foi identificado como "monitor", enquanto os outros 4 o auxiliaram nas discussões. Junto aos graduandos estava um aluno representante de cada equipe do Curso de Aprofundamento de 2002, também como apoio para as discussões.

BIOLOGIA

SALAS DE DISCUSSÃO

SALA 1
ENERGIA

SALA 2
LIXO

SALA 3
CRISE DA ÁGUA

SALA 4
EFEITO ESTUFA

SALA 5
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CURSO DE APROFUNDAMENTO A DISTÂNCIA EM BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Tel Educ

Esse trabalho faz parte de um projeto de mestrado, que tem a colaboração do departamento de Bioquímica/IB/UNICAMP com o Colégio Integral de Campinas. O projeto é coordenado pela professora Isabel Cristina Setim sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Galembek.

Estão colaborando também os professores Dr. João Vasconcelos e Dr. Cláudia Magalhães e alunos de Pós-graduação e de graduação do Instituto de Biologia da Unicamp.

Os textos serviram como base para discussão nas salas de

EN
LD
CR
EP
DE
SH

Figura 4 – Página de apresentação das salas de discussão sobre os temas trabalhados no módulo II do Curso de 2002. À esquerda aparecem os *links* para entrar em cada uma das salas e à direita estão os *links* para textos de apoio sobre cada assunto.

Esta atividade foi realizada no Laboratório de Ensino a Distância, que pertence ao Laboratório de Tecnologia Educacional do Departamento de Bioquímica dentro do Instituto de Biologia da Unicamp. Segue na tabela XXXII os temas de cada sala e o seu número de participantes.

Tabela XXXII – Apresentação das salas de Discussão, com os respectivos temas e o número de participantes durante a atividade “encontro final” do módulo II do Curso de 2002.

SALA	TEMA	PARTICIPANTES (inclui monitor)
1	Energia	20
2	Lixo	14
3	Crise da Água	14
4	Efeito Estufa	14
5	Desenvolvimento Sustentável	14

As interações entre monitores e alunos foram diferentes nas 5 salas. Segue na tabela XXXIII as características de cada uma e, ao final da tabela, um comentário sobre elas.

Tabela XXXIII - Exemplos de troca de mensagens entre alunos e monitores nos chats durante a atividade “encontro final” do módulo II do Curso de 2002.

Equipe	Mensagem
Energia	<p><i>“monitor- E aí, galera, vcs leram o texto sobre energia? Vocês sabem o que é energia “limpa”?”.</i></p> <p><i>“f. (...) eu vi um projeto muito interessante, mas é muito difícil de se realizar segue a explicação (...) faz-se uma turbina com hélices com ímãs potentes na ponta, e uma base de ímãs presos na base, conforme um ímã se aproxima um do outro a força de repulsão seria grande, e assim sucessivamente, conforme cada pá da hélice se aproximasse receberia outro impulso dos ímãs da base, fazendo girar rapidamente e assim gerando energia.. jah viu isso antes???? ”.</i></p> <p><i>“monitor- boa noite, eu sou o Rafael (curso de física), mas infelizmente seu projeto não tem uma fonte de alimentação constante”.</i></p>
Lixo	<p><i>“monitor- Vamos gente!!!!!! façam perguntas, respondam as nossas!!!!!! Isso aqui está muito devagar! ”.</i></p> <p><i>“J.B. 3 ano... vc conhece a Ca ou a Fe do cursinho ??? ”.</i></p> <p><i>“aluno-http://batepapo.uol.com.br/bp/ Da e Jo, esse link eh o local mais apropriado pra vcs =)”.</i></p>
Água	<p><i>“monitor-Bom, já que ninguém quer começar, vamos nos apresentar. Aqui quem vos fala é M. (aluno do terceiro ano de Biologia da UNICAMP) e J. (aluna do quarto ano de Turismo da PUC) ”.</i></p> <p><i>“M.- por que china e russsia assinaram protocolo de kyoto de ultima hora? ”.</i></p> <p><i>“monitor- Não sei... Manda outra”.</i></p>
Efeito Estufa	<p><i>“monitor - ola da vc tem alguma indagação sobre o efeito estufa? ”.</i></p> <p><i>“monitor - gostaríamos de perguntar a vocês Se a redução do efeito estufa e uma questão ecologica ou tem um fundo economico”.</i></p>
Amazônia	<p><i>“monitor - Como vai, Galera!!! Somos alunos do 4° ano de Biologia, da Unicamp e gostaríamos de debater com vcs...o que acha? se tiverem algumas dúvidas..... nós a responderemos na medida do possível.....se quiserem apenas baterpapo, tá valendo tb!!!! ”.</i></p> <p><i>“monitor - vamos fazer um jogo???? faça uma pergunta de Biologia.....a primeira pessoa que disser, ganha um “Muito Bem!”!!! ”.</i></p> <p><i>“St- HAHA... ta valendo tudo pra engrenar um assunto... hehehehe”.</i></p>

Sala 1 – Energia - Os monitores estimularam os alunos para a discussão com perguntas simples relacionadas ao assunto, promovendo a troca de informações a respeito do tema. Quando as perguntas dos alunos eram muito específicas, os monitores se revezavam para tentar respondê-las.

Sala 2 – Lixo - Os monitores se apresentaram e fizeram perguntas para os alunos, visando estimular a participação enquanto respondiam outras dúvidas. Quando alguns alunos fugiam do assunto (isso foi raro), os próprios colegas tentavam coibir essa atitude.

Sala 3 – Crise da Água - Nesta sala, os monitores perguntaram inicialmente pelas dúvidas dos alunos e somente depois se apresentaram. Não houve muita interação talvez porque os monitores estimulassem os alunos a perguntar e não respondiam todas as questões.

Sala 4 – Estufa - Aqui os monitores também não se apresentaram e logo começaram a questionar os alunos. A interação foi mais efetiva porque a participação era estimulada, todas as dúvidas eram respondidas e os monitores eram mais simpáticos com os alunos, iniciando sempre sua frase

com o nome do aluno e, assim, demonstrando atenção.

Sala 5 –Amazônia - Inicialmente os monitores se apresentaram, estimularam os alunos a fazer o mesmo e os deixaram à vontade para perguntar sobre qualquer assunto. Houve maior interação nesta sala, pois o monitor conversava com cada um que entrava no ambiente e criava situações divertidas como meio de estimular o debate. A discussão começou com o uso consciente dos recursos naturais, passou para os problemas da água enfrentados pelo Brasil e terminou com a produção de lixo nas grandes cidades.

A participação dos alunos neste encontro final foi intensa e a troca de informações foi muito rica. O bate papo teve, em média, 1 hora de duração por sala, sendo que 90% do tempo foi usado para discutir os assuntos pertinentes aos temas e nos outros 10% houve discussão de assuntos não ligados aos temas em questão. Em cada sala havia alguns alunos do curso de aprofundamento e vários outros alunos de 2ª e 3ª séries do colégio. Estes, não faziam parte do curso, mas ficaram interessados nas discussões dos temas pelo entusiasmo dos participantes durante a divulgação destes chats nas aulas presenciais.

VI. AVALIAÇÃO

VI.1. CURSO PILOTO

VI.1.1. AVALIAÇÃO PARCIAL

A avaliação parcial do Curso Piloto (Apêndice II) foi respondida por 37 alunos (33,6% dos 110 participantes) e os resultados estão apresentados na tabela a seguir (Tabela XXXIV).

Tabela XXXIV – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) ao questionário de avaliação do Módulo I do Curso Piloto (2001).

Questões Gerais	CF	C	I	D	DF
a - O aprofundamento a distância tem sido bom	54	35	11	0	0
b - Preferiria discutir os assuntos no aprofundamento em sala de aula	27	19	24	11	19
c - O módulo complementou o conteúdo dado nas aulas	51	30	8	8	3
d - Sinto-me mais preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado	38	35	22	0	5
e - A experiência de fazer o curso a distância tem sido boa	68	24	8	0	0
f - Seria importante se houvesse mais interação entre os alunos	43	14	16	11	16
g - Estudei bastante para realizar as tarefas	14	27	41	16	23
h - Usei outras fontes de informação além da Internet	27	32	11	11	19
i - Consultei livros ou revistas especializados	14	27	16	11	32
j - Seria bom se esse modelo de curso fosse usado em outras matérias	73	11	11	3	3
k - Resolvi os itens junto com outros colegas	8	5	8	16	62
l - O módulo me tomou mais tempo do que eu previa	22	22	22	24	11
m - Prefiro estudar sozinho a ter tarefas pré-definidas	0	16	19	19	46

DF- discordo fortemente, D- discordo, I- indiferente, C- concordo, CF- concordo fortemente.

Ao final do questionário, os alunos deixaram suas observações sobre o curso e foram notados quatro padrões de resposta (Tabela XXXV).

Analisando os relatos dos alunos e os resultados do questionário, notamos que, para 57% deles, seria importante a maior interação entre os participantes do curso [questão f], sendo que a maioria não prefere estudar sozinho [questão m], mesmo não tendo resolvido as atividades do módulo I com os colegas [questão k].

Foi importante observar que para 89% dos alunos, o curso de aprofundamento à distância foi bom [questão a] e para a maioria, o módulo complementou o conteúdo dado em aulas [questão c]. Para 84% dos alunos esse modelo de curso poderia ser usado em outras matérias [questão j], mas ficaram divididos quando perguntado se prefeririam discutir os assuntos abordados no curso em sala de aula [questão b], talvez porque o curso de aprofundamento exija

maior empenho por parte do aluno nas pesquisas (trecho 131) e isto não é comum, especificamente neste colégio, que o aluno encontra tudo pronto, pois todo o conteúdo discutido em sala de aula lhe é previamente entregue fazendo com que ele não precise pesquisar.

Tabela XXXV– Padrões de respostas dos alunos retirados da seção “observações” presente no questionário de avaliação parcial do Curso Piloto (2001).

Padrão de resposta	Exemplos
1. Maior interação entre os participantes.	<i>Trecho 128</i> “(…) acredito que aprendi bastante com ele (curso); gostaria apenas que houvesse maior interação entre os alunos (...)”. <i>Trecho 129</i> “(…) só acho que poderia haver um pouco mais de interação entre os participantes (...)”.
2. Importância do curso para os vestibulares de inverno.	<i>Trecho 130</i> “O curso me ajudou muito nos vestibulares de inverno!”.
3. Mais estudo necessário para realizar as atividades.	<i>Trecho 131</i> “(…) tenho que me empenhar mais no que estou fazendo, tenho que pesquisar e “ir atrás.”.
4. Pedido de outros materiais sobre o assunto.	<i>Trecho 132</i> “(…) poderia dar sugestões de sites, livros, filmes e revistas que falem do assunto tratado no módulo”. <i>Trecho 133</i> “(…) deveria haver palestras sobre o assunto, além de sugestões de livros e revistas serem consultados”.

Para 73% dos alunos o curso foi importante na preparação para os vestibulares [questão d] (trecho 130) e novamente ficaram divididos para responder se o módulo I tomou mais tempo do que o previsto para ser desenvolvido [questão l] e se tiveram que estudar bastante para realizar as tarefas [questão g].

A maioria dos alunos usou outras fontes de informações além da Internet [questão h], mas ficaram divididos quando perguntado se houve consultas de livros ou revistas especializados no assunto do módulo I [questão i]. Estava claro que a maioria dos alunos gostou do curso a distância, porque 94% dos 37 alunos que responderam o questionário, pretendiam continuar no curso e fazer o módulo II. Esta análise foi importante para ratificar o trabalho em equipe para o próximo módulo, estimulando a interação entre os alunos [questões f, k, m]. Este aspecto foi reforçado nas opiniões em resposta a questão aberta (Tabela XXXV).

VI.1.2. AVALIAÇÃO FINAL

O questionário de avaliação final do Curso Piloto (Apêndice VI) foi respondido por 32 alunos (82% dos 39 alunos que participaram do módulo II). A distribuição de respostas está apresentada na tabela abaixo (Tabela XXXVI).

Tabela XXXVI – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) ao questionário de avaliação do módulo II do Curso Piloto (2001).

Questões	CF	C	I	D	DF
a - O trabalho em grupo foi positivo	34	47	13	6	0
b - Auxiliei minha equipe em todas as tarefas	25	47	13	9	6
c - Incentivei os colegas da minha equipe	9	31	44	9	6
d - Trabalhar em equipe é melhor que individualmente	22	28	28	16	6
e - Dediquei mais tempo do que esperava nesse trabalho em equipe	9	25	22	41	3
f - O curso seria melhor aproveitado se trabalhado na segunda série	44	25	22	6	3
g - Gostei de pesquisar sobre o tema indicado	78	22	0	0	0
h - Gostei da experiência do ensino a distância	78	19	3	0	0
i - Faria outro curso a distância igual a esse	69	28	3	0	0
j - Indicaria este curso a distância	75	25	0	0	0
k - Esta forma de aprofundamento poderia se estender às outras disciplinas	56	28	16	0	0
l - Gostaria de desenvolver mais itens para estudar novos temas	53	41	3	3	0
m - O curso a distância facilitou meu relacionamento com outras disciplinas	16	28	38	9	9
n - O curso a distância facilitou meu relacionamento com outras pessoas	9	28	41	16	6
o - Encontrei mais dificuldades para realizar o módulo 2	13	38	28	6	16

CF- concordo fortemente; C- concordo; I- indiferente; D- discordo; DF- discordo fortemente.

No final do questionário haviam perguntas qualitativas relacionadas aos módulos, à participação dos alunos no trabalho, ao aprendizado e havia também um espaço reservado às críticas, sugestões e comentários quaisquer. Abaixo estão as questões e, ao final de cada uma delas, segue a sua análise relacionada ao questionário anterior.

1. Qual dos dois módulos apresentou maior dificuldade para ser trabalhado? Justifique.

Dos 32 alunos que responderam o questionário, 17 (53,1%) acharam que o módulo II foi mais difícil para ser trabalhado, 13 alunos (40,6%) acharam o contrário e 2 alunos (6,3%) ficaram indiferentes à questão. Os motivos estão expostos na tabela XXXVII.

Tabela XXXVII – Motivos que levaram os alunos a escolher entre um e outro módulos do Curso Piloto (2001) como o mais difícil.

Módulo mais difícil	Motivos	Exemplos
Módulo I	1. A falta de conhecimento da metodologia da pesquisa.	<i>Trecho 134</i> “Achei o 1º módulo mais difícil de ser trabalhado porque não conhecia os métodos de pesquisa, mas depois aprendi a usá-los”.
	2. O assunto é mais difícil.	<i>Trecho 135</i> “(…) eu tenho maior dificuldade em aprender a matéria que trabalha com genoma, DNA, código genético, ou seja, genética”. <i>Trecho 136</i> “(…) o assunto é mais recente eu por isso eu tive que pesquisar mais para achar as respostas”.
Módulo II	1. Falta de colaboração no trabalho em grupo.	<i>Trecho 137</i> “O trabalho em equipe e com certeza mais divertido e por isso mesmo mais proveitoso, mas infelizmente a colaboração não foi geral(…)”. <i>Trecho 138</i> “(…) muitos integrantes acabaram relegando suas responsabilidades para com o grupo ao segundo plano(…)”.
	2. Exigiu mais tempo de trabalho.	<i>Trecho 139</i> “(…) as provas, as aulas extras, as exigências do colégio aumentaram, ficando muito difícil reservar algumas horas para o trabalho (…)”. <i>Trecho 140</i> “(…) exige um compromisso de horários com outras pessoas, o que, no terceiro ano, é meio complicado(…)”.

A maioria dos alunos encontrou mais dificuldades para realizar o módulo II [questão o], provavelmente devido à pouca colaboração dos participantes (trechos 137 e 138) e à exigência de compromisso com horários quando tratamos de trabalho que estimula a interação (trecho 140), já que no módulo I o trabalho foi individual. A maioria julgou o trabalho em grupo positivo [questão a], talvez pelo fato de ser mais dinâmico exigindo o envolvimento dos alunos nas discussões e no desenvolvimento das tarefas.

As preferências quanto a forma de trabalho em grupo ou individual [questão d] e quanto ao tempo necessário de dedicação no trabalho em equipe [questão e] ficaram divididas podendo ser resultado de dificuldade por parte de alguns alunos em associar as tarefas desenvolvidas em grupo do curso com as tarefas da escola (trecho 139).

2. Todos do grupo tiveram a mesma participação? Justifique.

Dos 32 alunos que enviaram o questionário, 26 (81,3%) responderam que nem todos os integrantes tiveram a mesma participação e 6 (18,7%) responderam afirmativamente à categorização das justificativas apresentadas na tabela XXXVIII.

Tabela XXXVIII – Comentários dos alunos quanto a participação dos colegas nos grupos do módulo II do Curso Piloto (2001).

Resposta	Exemplos
Não tiveram a mesma participação	<p><i>Trecho 141</i> <i>“Em nenhum grupo de trabalho todos têm a mesma participação, sempre existem aqueles que acabam por deixar o trabalho pesado de lado e aqueles que acabam realizando esse trabalho pesado(...).”</i></p> <p><i>Trecho 142</i> <i>“A disponibilidade de encontros e a comunicação, mesmo com Internet, entre os membros do grupo foi complicada”.</i></p>
Todos tiveram a mesma participação	<p><i>Trecho 143</i> <i>“(...) no meu grupo, achei q , praticamente, todo mundo trabalhou igual”.</i></p> <p><i>Trecho 144</i> <i>“(..) apesar de o trabalho ter muitas vezes sido dividido, todos do meu grupo fizeram sua parte”.</i></p>

A maioria dos alunos (72%) afirmou ter auxiliado sua equipe nas atividades desenvolvidas [questão b], mas nos relatos dos alunos fica claro que nem todos os integrantes da equipe tiveram a mesma participação no trabalho, talvez pela dificuldade de disponibilidade de horários para encontros e trocas de informações (trecho 142) ou pela falta de interesse em auxiliar o grupo (trecho 141).

Na avaliação parcial, 57% dos alunos gostaria que houvesse maior interação entre os participantes do curso [questão f, tabela XXXIV] e percebemos que o trabalho em equipe foi importante para a maioria deles, pois 81% responderam na avaliação final que o trabalho em grupo foi positivo [questão a, tabela XXXVI].

Os alunos gostaram de trabalhar em grupo, talvez pelo dinamismo, interação entre os participantes, troca de idéias, mas neste tipo de trabalho é preciso ter uma atitude mais ativa, saber expor suas idéias, tomar decisões, envolver-se nas discussões, aceitar opiniões divergentes e ter disponibilidade de tempo para realizar todas as etapas da tarefa com os colegas do grupo. Foram poucos os alunos que apresentaram essa atitude e estes sentiram dificuldade em trabalhar em grupo, pois seus colegas não apresentaram o mesmo perfil, deixando algumas etapas da tarefa por fazer ou simplesmente abandonando o grupo sem se envolver no desenvolvimento das

atividades propostas.

Além da Internet, quais os meios utilizados pela equipe para a realização do trabalho?

Os 32 alunos fizeram 41 indicações de fontes diferentes sobre os meios utilizados e as mais citadas estão catalogadas na tabela XXXIX.

Tabela XXXIX – Respostas dos alunos indicando as fontes utilizadas para a realização do módulo II do Curso Piloto (2001).

Meios	Exemplos
1. Internet (26,8%)	<i>Trecho 145</i> “(...) usei quase só a Internet para realizar o trabalho”. <i>Trecho 146</i> “Eu usei somente a Internet (...)”.
2. Mídia em geral - rádio, tv, telefone- (14,6%)	<i>Trecho 147</i> “A mídia em geral (rádio, televisão)(...) ”. <i>Trecho 148</i> “Telefone e conversas ao vivo”.
3. Jornais e revistas (34,2%)	<i>Trecho 149</i> “Revistas, jornais entre outros meios (...)”. <i>Trecho 150</i> “Jornais e revistas que trataram do assunto”.
4. Enciclopédia, livros didáticos e folhetos (24,4%)	<i>Trecho 151</i> “(...) utilizei enciclopédias e folhetos na elaboração de textos dos dois módulos”. <i>Trecho 152</i> “Livros específicos(de biologia) ”.

A Internet é uma vasta fonte de pesquisa, mas a maioria dos alunos utilizou outras fontes de informações para desenvolver as atividades do curso. É interessante notar que a Internet apresenta os *sites* de jornais e revistas e o *e-mail*, que pode substituir o telefone, mas alguns alunos não buscam na rede estas informações, talvez por não saber realizar suas pesquisas na rede de computadores.

O trabalho em equipe facilitou (ou não facilitou) o meu aprendizado, porque...

Para responder esta questão os alunos deveriam justificar porque o trabalho em equipe facilitou ou não o aprendizado e apareceram alguns padrões de respostas, que podem ser observados na tabela XL.

Os alunos ficaram divididos quando perguntado se trabalhar em equipe foi melhor que sozinho [questão d], mas relataram que o trabalho em grupo facilitou o aprendizado (trecho 155). Para eles, o contato com outro integrante do grupo torna o trabalho mais fácil (trecho 154). A maioria (72%) respondeu que auxiliou a equipe em todas as tarefas [questão b], mas ficaram divididos quando perguntado se incentivaram os colegas de equipe durante as atividades [questão c]. Merece atenção o fato das discussões em equipe deixar o trabalho mais agradável, sanar dúvidas e motivar a participação dos colegas (trechos 153 e 154).

Tabela XL – Comentários dos alunos quanto ao trabalho em equipe ter facilitado ou não o aprendizado no Curso Piloto (2001).

Padrão	Justificativa	Exemplos
Sim (75%)	A discussão com colegas enriquece o aprendizado.	<i>Trecho 153</i> “(…) ofereceu um fator até então inexistente que foi o fator discussão!! munidos desse bem, conseguimos suprimir nossas dúvidas”. <i>Trecho 154</i> “(…) o contato entre as pessoas torna o trabalho menos massante, mais fácil e suave de ser realizado. É bom saber que há outro ser humano do outro lado da tela do computador”. <i>Trecho 155</i> “(…) as informações que eu não consigo encontrar sozinha, outros do grupo geralmente conseguem encontrar, ou seja, eu acabo aprendendo mais”.
Não (25%)	A divisão de tarefas não permite a visão do total.	<i>Trecho 156</i> “(…) a divisão do trabalho nunca é igualitária, além disso acho que a idéia de aprender pesquisando fica prejudicada pois o aluno não terá um entendimento completo do trabalho, apenas da parte que foi responsável(…)”.

O que você aprendeu no curso, utilizou em outras disciplinas? Justifique.

Do total de 32 alunos (83% dos que participaram do módulo II), 27 responderam afirmativamente e 5 (16%) negativamente. Foram observados dois padrões de justificativas, que aparecem na tabela XLI.

É importante observar que 83% dos alunos relataram que houve interdisciplinaridade efetiva nos assuntos abordados no curso e que utilizaram o aprendizado dos módulos em outras matérias como geografia, redação, história, geopolítica, exemplificado nos trechos 157 e 158 e acreditam que esta forma de aprofundamento poderia se estender às várias disciplinas do colégio [questão k], mas nas respostas objetivas do questionário, quando perguntado se o curso a distância facilitou seu relacionamento com essas disciplinas [questão m] ou com outras pessoas [questão n] ficaram divididos, talvez porque tenham utilizado algumas informações que aprenderam no curso a distância em outras disciplinas, mas isso não signifique que tenham

melhorado afetivamente seu relacionamento com estas disciplinas.

Tabela XLI– Respostas dos alunos justificando se aplicou o que aprendeu no Curso Piloto (2001) em outras disciplinas.

Padrão	Justificativa	Exemplos
Sim	Usei em algumas disciplinas.	<i>Trecho 157</i> “Sim, em geografia, pois tivemos aula de ecologia agora no finalzinho do ano, e na redação do ENEM, para a qual utilizei algumas informações sobre o Protocolo de Kyoto”.
	O importante foi aprender a pesquisar, o que serviu para todas as disciplinas	<i>Trecho 158</i> “(…) sobre lixo, energia elétrica, protocolo de Kyoto, deu para usar bastante em Geografia, na própria Biologia e até em Química(…)”.
		<i>Trecho 159</i> “(…) o que levei pra outras disciplinas é a facilidade de se pesquisar na Internet, que está ocorrendo muito mais frequentemente agora(…)”.
Não	Usei para meu conhecimento pessoal	<i>Trecho 160</i> “Foi mais importante para meu conhecimento pessoal do, que para determinadas matérias”.

Na escola as matérias são estudadas separadamente com fins didáticos, mas é importante mostrar aos alunos, através da interdisciplinaridade, que há ligações entre elas. Fazer o aluno entender que as disciplinas estão interligadas e que o mesmo tema pode ser debatido sob vários pontos de vista em diferentes matérias é demonstrar que os assuntos não pertencem a uma ou outra área de estudo, eles compõem um todo.

Entre o trabalho do módulo I (individual) e do módulo II (equipe), qual a sua preferência? Justifique.

Sobre este assunto, os alunos ficaram divididos: 15 (46,9%) responderam que preferiram o módulo I e, 13 (40,6%), o módulo II. Os outros 4 (12,5%) não apresentaram preferência entre os módulos e as justificativas estão mostradas na tabela XLII.

Os alunos estavam divididos quanto à preferência dos módulos estudados: alguns acharam que o módulo I apresentou um tema mais interessante (trecho 162) ou que a independência de estudo foi maior (trechos 163 e 164) já que o módulo I foi desenvolvido individualmente e por isso a disponibilidade de tempo também foi maior (trecho 161).

Tabela XLII – Respostas dos alunos justificando a preferência entre os módulos I e II do Curso Piloto (2001).

Módulo	Justificativas	Exemplos
I	1. Disponibilidade de tempo.	<i>Trecho 161</i> "Devido a maior disponibilidade de TEMPO minha, pude pesquisar os itens com maior detalhes".
	2. Assunto mais interessante.	<i>Trecho 162</i> "(...) Achei o assunto do módulo I mais interessante (...)".
	3. Independência de estudo (trabalho individual)	<i>Trecho 163</i> "(...) por poder fazer as coisas do meu modo e do meu ritmo (...)". <i>Trecho 164</i> "(...) pois não depende de outras pessoas para terminar as atividades (...)".
II	1. Há mais informações no trabalho em grupo/equipe.	<i>Trecho 165</i> "(...)em equipe porque a amplitude de informações é maior".
	2. A interação (trabalho em grupo) é maior e melhor	<i>Trecho 166</i> "(...) trabalho em grupo... Dá mais ânimo (...)". <i>Trecho 167</i> "(...) pude analisar a opinião de outras pessoas e discutir os temas, interagindo e aprendendo mais".

Críticas, sugestões, perguntas e comentários.

Separadamente, críticas, sugestões e comentários com seus respectivos exemplos foram colocados na tabela XLIII.

97% dos alunos gostaram da experiência do ensino a distância [questão h] e todos indicariam este curso a outros colegas [questão j]. A maioria faria outro curso como este [questão i] e acredita que este curso seria melhor aproveitado se começasse a ser trabalhado na segunda série do ensino médio [questão f].

Como críticas, os alunos apontaram que o maior problema observado foi o grande número de alunos por equipe (trecho 170) e a falta de tempo disponível para o desenvolvimento do curso (trechos 171 e 172), pois o currículo escolar era apertado. Nas sugestões aparece como primordial o estímulo às inter-relações entre os participantes (trecho 168) e o aumento do número de temas por módulos (trecho 169) e [questão l], mas todos os alunos gostaram de pesquisar sobre os temas indicados [questão g].

É importante observar as diferentes formas de trabalho apresentadas pelos alunos durante o desenvolvimento do curso, principalmente no módulo II em que houve a divisão em equipes. Alguns tiveram uma postura mais ativa nas tarefas, participando dos debates, dividindo funções e contribuindo para a aprendizagem do grupo se beneficiando com o curso mais do que aqueles que

tiveram atitudes mais passivas esperando que outros da equipe dissessem o que e como trabalhar.

O principal objetivo do Curso Piloto, aprofundar conteúdos de biologia que não têm tempo de serem tratados em aulas presenciais e que são importantes para os vestibulares, pode ter sido atingido. Podemos verificar alguns temas abordados durante o Curso Piloto em algumas provas de vestibulares que ocorreram em meados de 2001 (vestibulares de inverno) e no início do ano seguinte (vestibulares de verão). Notamos, através dos relatos dos alunos que participaram dessas provas (trechos 173 a 176), que o curso foi importante para o seu bom desempenho.

Vestibulares de inverno são realizados em julho e os de verão ocorrem em dezembro e janeiro do ano seguinte.

Tabela XLIII – Sugestões, críticas e comentários dos alunos quanto ao Curso Piloto (2001).

Padrão	Justificativa	Exemplos
Sugestões	1. Maior inter-relação entre os participantes.	Trecho 168 “Uma sugestão q eu daria é de vc fazer mais encontros ... pq assim os integrantes do grupo se conheceriam melhor”.
	2. Aumentar o número de temas por módulo.	Trecho 169 “(…) poderiam ser abordados mais temas(…)”.
Críticas	1. Muitos alunos por equipe.	Trecho 170 “(…) poderia dividir a gente em grupos menores, assim eu acho que teria sido mais fácil na hora de dividir quem ia fazer o que(…)”.
	2. Falta de tempo.	Trecho 171 “(…) mas atentando para os prazos entre os itens: eles tornam-se obstáculos em meio às provas e simulados”. Trecho 172 “(…) o grande inimigo foi o tempo, o terceiro colegial é muito corrido, sendo muito difícil conseguir tempo para realizar as tarefas e cumprir os prazos de entrega”.
Comentários	1. Melhor preparação para os vestibulares.	Trecho 173 “(…) o curso me preparou muito mais para o vestibular, principalmente me ajudou a relacionar biologia com atualidades, que é exatamente o que os vestibulares estão fazendo(…)”.
		Trecho 174 “O curso de aprofundamento ajudou muito na prova de vestibular. Eu tinha uma noção muito boa de genética e ecologia, e creio que acertei todas as questões sobre esses assuntos(…)”.
		Trecho 175 “O curso de aprofundamento via Internet auxiliou em meus estudos e na preparação para os vestibulares que prestei. O conteúdo ministrado no curso serviu como um fator diferencial para a resolução das provas tanto da USP quanto da UNICAMP e UNESP”.
		Trecho 176 “O curso de aprofundamento me ajudou muito, principalmente na segunda fase, onde várias questões e temas dados no curso foram cobrados”.
	2. Dar continuidade ao trabalho a distância.	Trecho 177 “Esse curso tem que continuar para as turmas do ano que vem é muito legal”.
		Trecho 178 “Espero que vc possa continuar com esse trabalho”.

**EXEMPLOS DE QUESTÕES DE VESTIBULARES QUE ABORDARAM TEMAS
DISCUTIDOS DURANTE O CURSO DE APROFUNDAMENTO EM 2001.**

Unicamp 2a Fase de 2002

*Uma importante realização da pesquisa científica brasileira foi o seqüenciamento do genoma da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da doença chamada amarelinho ou clorose variegada dos citros (CVC). O nome da bactéria deriva do fato de que ela se estabelece nos vasos do xilema da planta hospedeira.*

a) Que processo fisiológico da planta é diretamente prejudicado pela presença da bactéria? Justifique.

*b) Não se pode atribuir a *Xylella fastidiosa* a morte das células que constituem os vasos do xilema maduro. Por quê?*

c) Em que consiste o seqüenciamento de um genoma?

Nesta questão (item c) o aluno deveria conhecer o significado do termo genoma para responder “em que consiste o seu seqüenciamento” e este assunto foi discutido no módulo I do Curso Piloto.

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) - 2002

A maior parte da energia usada hoje no planeta é proveniente da queima de combustíveis fósseis. O protocolo de Kyoto, acordo internacional que inclui a redução da emissão de CO₂ e de outros gases, demonstra a grande preocupação atual com o meio ambiente. O excesso de queima de combustíveis fósseis pode ter como conseqüências:

(A) maior produção de chuvas ácidas e aumento da camada de ozônio.

(B) aumento do efeito estufa e dos níveis dos oceanos.

(C) maior resfriamento global e aumento dos níveis dos oceanos.

(D) destruição da camada de ozônio e diminuição do efeito estufa.

(E) maior resfriamento global e aumento da incidência de câncer de pele.

Notamos que o tema abordado na questão anterior refere-se ao Protocolo de Kyoto e sua relação com a redução da emissão de CO₂, assunto discutido no módulo II do Curso Piloto.

Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) - 2002

Segundo matéria publicada em um jornal brasileiro: Todo o lixo (orgânico) produzido pelo Brasil hoje cerca de 20 milhões de toneladas por ano seria capaz de aumentar em 15% a oferta de energia elétrica. Isso representa a metade da energia produzida pela hidrelétrica de Itaipu. O segredo está na celulignina, combustível sólido gerado a partir de um processo químico a que são submetidos os resíduos orgânicos. O Estado de São Paulo, 01/01/2001. Independentemente da viabilidade econômica desse processo, ainda em fase de pesquisa, na produção de energia pela técnica citada nessa matéria, a celulignina faria o mesmo papel

(A) do gás natural em uma usina termoeletrica.

(B) do vapor d'água em uma usina termoeletrica.

(C) da queda d'água em uma usina hidrelétrica.

- (D) das pás das turbinas em uma usina eólica.*
- (E) do reator nuclear em uma usina termomuclear.*

A questão trata do Lixo e sua relação com a Energia e estes assuntos foram discutidos no módulo II do Curso Piloto.

As 3 questões anteriores foram selecionadas de provas de vestibulares e apresentam assuntos atuais dentro da biologia que foram discutidos durante as atividades desenvolvidas nos módulos I e II do Curso Piloto em 2001 sugerindo que os alunos que participaram dessas atividades e realizaram as provas poderiam ter maior facilidade para identificar as respostas corretas.

VI.2. CURSO DE 2002

VI.2.1. AVALIAÇÃO PARCIAL

O questionário de avaliação (Apêndice IX) foi respondido por 45 alunos (27,6% dos 163 inscritos) e então dividido em três partes. Seguem abaixo os detalhes de cada uma delas.

PARTE I (A) = Sobre o módulo I

A Parte I (A) da avaliação foi dividida em alguns temas, como: conteúdo do módulo I, tempo utilizado para a sua realização e educação a distância. A tabela XLIV mostra a distribuição das respostas sobre o módulo I.

Tabela XLIV – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) ao questionário de avaliação do módulo I do Curso de 2002.

Questões	CF	C	I	D	DF
a - A experiência de fazer o aprofundamento a distância tem sido boa	49	49	2	0	0
b - Seria bom se esse modelo de curso fosse usado em outras matérias	73	20	4	2	0
c - O módulo complementou o conteúdo dado em aula	62	31	7	0	0
d - Usei outras fontes de informação além da Internet	13	31	20	22	13
e - Sinto-me preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado no módulo	18	42	33	7	0
f - As dúvidas que tive foram sanadas	36	40	20	4	0
g - Estudei bastante para realizar as tarefas	9	47	36	9	0
h - O módulo me tomou mais tempo do que eu previa	20	22	18	38	2
i - Resolvi alguns itens junto com outros colegas	7	31	4	29	29
j - Reservei um horário determinado da semana para trabalhar no Curso	9	22	11	36	22
l - Aprendi muito com o módulo I	44	51	4	0	0

CF- concordo fortemente; C- concordo; I- indiferente; D- discordo; DF- discordo fortemente.

Sobre o conteúdo do módulo I.

As respostas do questionário revelam que 95% dos alunos aprenderam muito com o módulo I do Curso de 2002 [questão I] e para a maioria deles, as dúvidas que surgiram durante as atividades desenvolvidas foram sanadas [questão f], sendo que 58% responderam que não resolveram as atividades com outros colegas [questão i], contra 78% dos alunos do Curso Piloto [questão k da tabela XXXIV], pois em 2002 tivemos a atividade 7 do módulo I, que poderia ser realizada em grupo.

Para 93% dos alunos em 2002, os assuntos discutidos neste módulo complementaram o conteúdo dado em aulas [questão c] contra 81% do Curso Piloto [questão c da tabela XXXIV]

parecendo indicar que as mudanças que ocorreram com o módulo I do Curso de 2002 foram importantes para complementar o conteúdo das aulas presenciais.

Foi interessante observar, depois de todas as considerações anteriores, que uma grande parte dos alunos de 2002 (60%) sentiram-se melhores preparados para o vestibular em relação aos assuntos abordados [questão e] (trecho 179) contra 73% dos alunos do Curso Piloto [questão d da tabela XXXIV] merecendo destaque o fato de alguns alunos, em 2002 relatarem que poderiam ter recebido mais textos sobre outros temas para um aprofundamento maior (trechos 188 e 189).

Trecho 179

“(...) estou gostando muito de fazer esse curso, pois tenho aprendido cada vez mais e também me ajudou a ter responsabilidade com os prazos de entrega e também as pesquisas”.

Sobre o tempo empregado.

A maioria dos alunos não reservou um horário determinado na semana para trabalhar com as atividades do curso [questão j], mas ficaram divididos quando questionados se o módulo I tomou mais tempo do que o previsto [questão h] como observamos no relato de um aluno (trecho 180). Podemos observar a mesma distribuição de respostas dos alunos com relação ao tempo na avaliação parcial do Curso Piloto [questão l da tabela XXXIV] comparado com a avaliação parcial do Curso de 2002 [questão h da tabela XLIV]

Trecho 180

“Não pude fazer alguns módulos do curso porque tomaram mais tempo do que eu previ”.

Sobre o curso a distância.

Para 98% dos alunos, a experiência do curso de aprofundamento a distância foi boa [questão a] apresentando um aumento de 6% em relação à mesma pergunta presente no Curso Piloto [questão e da tabela XXXIV] e, para a maioria desses alunos, o modelo de curso poderia ser usado em outras matérias [questão b], como exemplificado nos trechos 181 e 182, mostrando um aumento de 9% em relação à mesma pergunta presente na avaliação parcial do Curso Piloto [questão j da tabela XXXIV].

Trecho 181

“(...) devido à alta qualidade do curso proponho a possível criação de cursos semelhantes na área de Humanidades”.

Trecho 182

“Acho muito interessante à existência deste curso, adoraria em outras matérias e se possível continue com outras turmas q virão pela frente”.

Sobre a maneira de estudar.

Foi importante constatar que 56% dos alunos em 2002 estudaram muito para desenvolver as atividades do módulo I [questão g], contra 41% dos alunos do Curso Piloto [questão g da tabela XXXIV] e estes, em 2002 ficaram divididos quando perguntado se utilizaram outras fontes de informações além da Internet [questão d], o que não ocorreu no Curso Piloto em que 59% responderam que utilizaram outras fontes de informação [questão g da tabela XXXIV].

PARTE I (B) = Sobre o módulo I

Na Parte I (B) da avaliação, havia palavras que demonstravam a impressão dos alunos sobre o módulo I (Tabela XLV). Foi usada a escala bipolar de “Intimacy” (Short et al, 1976) apresentada em Métodos e Estratégias.

Segue ao lado dos números a média de cada par de palavras indicando qual aspecto que se sobressai. A média de 1 a 2,9 indica que o aspecto positivo se sobressai sobre o negativo e média de 3,1 a 5 indica o oposto.

Tabela XLV – Distribuição das respostas dos alunos aos pares de palavras mostrando suas impressões sobre o módulo I do Curso de 2002.

Aspectos positivos	1	2	3	4	5	média	Aspectos negativos
estimulante	23	15	6	1	0	1,7	aborrecido
interessante	41	3	1	0	0	1,1	chato
fácil	13	0	19	11	2	2,8	difícil
eficiente	42	0	3	0	0	1,1	ineficiente
prazeroso	32	10	1	1	1	1,4	desagradável
desafiador	35	0	5	3	2	1,6	repetitivo

Os alunos avaliaram positivamente quase todas as características apresentadas, mas ficaram divididos quanto à dificuldade (fácil ou difícil) do módulo I, talvez porque precisaram estudar muito para desenvolver as tarefas [questão g].

PARTE II = Sobre o ambiente TeIEduc

45 alunos responderam o questionário e os resultados estão na tabela XLVI.

Tabela XLVI – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) ao questionário sobre o ambiente TelEduc usado no Curso de 2002.

Questões	CF	C	I	D	DF
a - Foi difícil familiarizar-me com o ambiente	11	16	7	29	38
b - Após realizar as minhas atividades, sempre via os comentários	42	24	20	13	0
c - Gostei de participar do Fórum de Discussão	16	31	38	9	7
d - Entrava no ambiente para ler as atividades dos colegas ou no Fórum, mas não fazia as minhas	7	11	2	29	51
e - Lia as atividades feitas pelos colegas antes de realizar as minhas	9	9	20	36	27

CF- concordo fortemente; C- concordo; I- indiferente; D- discordo; DF- discordo fortemente.

Verificamos que os alunos ficaram divididos quanto a sua participação na ferramenta Fórum de Discussão [questão c], mas a maioria não achou difícil familiarizar-se com o TelEduc [questão a], como podemos observar no relato do trecho 183.

Trecho 183

“Não obtive dificuldades em familiarizar-me com o ambiente. O site é de fácil acesso, o ambiente de discussão é muito interessante ajudando a debates mais ágeis e eficazes”.

A ferramenta Portfólio foi usada para a entrega das atividades e a maioria dos alunos via os comentários deixados nesta ferramenta [questão b], mas quando perguntado se a maioria entrava no ambiente para ler as atividades dos colegas sem realizar suas próprias [questão e], 80% discordaram, indicando que era importante para os alunos a apreciação do seu trabalho, mas não utilizavam informação dos colegas para responder suas tarefas.

Uma parte da avaliação foi dedicada àqueles que participaram de menos de 4 atividades, para entender a razão da desistência. As respostas foram divididas em itens.

Questões para quem participou de menos de 4 atividades.

14 alunos responderam a estas questões e os resultados estão na tabela XLVII

Dos 45 alunos que responderam a avaliação, 14 (31,1%) participaram de menos de 4 das 7 atividades desenvolvidas no módulo I. Parece que o módulo I atingiu as expectativas dos alunos [questão e] porque observamos que a maioria que abandonou o curso, o fez por falta de tempo [questão a] e não por falta de interesse [questão b], como exemplificado no trecho 184.

Trecho 184

“Eu naum tinha muito tempo, e sempre acabava atrasando para enviar as respostas (...)”.

Tabela XLVII – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) que participaram de menos de 4 atividades no módulo I do Curso de 2002

Questões	CF	C	I	D	DF
a - Abandonei o curso por falta de tempo	29	29	7	0	36
b - Abandonei o curso por falta de interesse.	0	14	21	7	57
c - O assunto era muito difícil	7	7	14	36	36
d - Faltou estímulo para continuar no curso	0	14	29	7	50
e - Não era bem o que eu pensava	0	14	21	14	50
f - Faltou interação entre os colegas	0	14	14	29	43
g - Gostaria de ter ido até o final	43	21	7	0	29
h - Gostaria de ter a chance de fazer outros módulos	43	21	7	0	29
i - O acesso à Internet é difícil para mim, foi um obstáculo	0	14	21	7	57

CF- concordo fortemente; C- concordo; I- indiferente; D- discordo; DF- discordo fortemente.

Os alunos não identificaram como obstáculo para continuar o curso a falta de estímulo [questão d], a falta de interação entre os participantes [questão f], a dificuldade dos assuntos trabalhados no módulo [questão c] ou a dificuldade em acessar a Internet [questão i]. A maioria (64%) gostaria de ter ido até o final do módulo [questão g] e também de ter a chance de fazer o outro módulo [questão h].

É importante considerar que “falta de tempo” é uma resposta que justifica uma série de reais razões até mesmo a “falta de interesse” pelo curso. Além do mais, existe uma ligação afetiva entre os alunos e a formadora, que também é professora presencial do grupo e isso pode ter influenciado a sinceridade das respostas.

Os alunos que queriam continuar no curso acreditavam que este seria importante para os vestibulares, como exemplificado nos trechos 185 e 186.

Trecho 185

“Gostei da experiência acredito que irá me ajudar no Vestibular”.

Trecho 186

“Pois além de ser uma preparação para o vestibular (principalmente porque vou prestar medicina), o curso trata da biologia atual(...)”.

PARTE III – Sobre as Atividades Desenvolvidas

Os alunos avaliaram as 7 atividades e os Fóruns de Discussões desenvolvidos no módulo I, atribuindo notas de 1 (ruim) até 5 (excelente) para cada uma delas. Para a atividade não realizada, a nota atribuída seria 0. A tabela XLVIII apresenta os resultados.

Tabela XLVIII – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) sobre as atividades desenvolvidas no módulo I do Curso de 2002.

Atividade/Notas	0	1	2	3	4	5	Média*
Atividade 1- Texto de genética e levantamento de questões	1	0	1	6	14	23	4,2
Atividade 2- Procura de <i>sites</i> relacionados ao assunto	2	0	2	13	14	14	3,8
Atividade 3- Respostas das questões apresentadas sobre genética	4	1	1	6	13	20	3,8
Atividade 4- Notas às respostas encontradas nos <i>sites</i>	7	4	2	15	11	6	2,8
Atividade 5- Avaliação das respostas individuais	8	3	0	8	15	11	3,2
Atividade 6- Texto sobre clonagem e levantamento de dúvidas	13	0	0	6	5	21	3,2
Atividade 7- Relação entre clonagem e ciclo celular	15	1	1	4	4	20	2,9
Fórum - Fórum de Discussão	15	2	4	6	9	9	2,4

0 – não realizada; 1 – ruim a 5 – excelente.* Para as montagem das médias não foram consideradas as notas 0, que representam atividades não realizadas e portanto sem avaliação.

As maiores médias estão nas atividades que apresentaram textos sobre os assuntos Genoma e Clonagem (atividades 1 e 6) indicando que os alunos gostam de atividades de leitura, corroborando com os relatos encontrados nas críticas dos alunos (Trechos 187 e 188).

Trecho 187

“(...) deveria haver mais textos para leitura”.

Trecho 188

“(...) reforço a necessidade de estarmos recebendo vários textos sobre genética”.

A média mais baixa foi atribuída à atividade Fórum de Discussão, porém isto não significa que os alunos não acessaram a ferramenta, mas que não participaram das discussões como fica claro nos trechos 189 e 190.

Trecho 189

“(...) apesar de não usar sempre o fórum de discussão, lia as perguntas”.

Trecho 190

“O Fórum era bom, mas eu não costumo muito interagir nesse tipo de coisa então eu costumava ler a da pessoa”.

Depois do Fórum de Discussão, a atividade 4 foi a que recebeu menor média, sugerindo que os alunos não apreciaram voltar aos *sites* e atribuir notas às respostas encontradas nos mesmos, mesmo sabendo que este tipo de atividade estimula leitura e análise crítica, como exemplificado no trecho 191 abaixo.

Trecho 191

“Tiveram momentos no curso que na minha opinião, ficaram meio cansativos (aquelas atividades de procurar sua resposta, conferir (...))”.

Havia também um espaço reservado às críticas ao ambiente (Trechos 192 e 193) e críticas sobre o curso (Trechos 194 e 195) como observamos abaixo.

Críticas sobre o ambiente.

Trecho 192

“O ambiente precisa ter capacidade para q se possa abrir mais de uma janela ao mesmo tempo”.

Trecho 193

“Acho que a página deveria ser mais confiável, para não acontecer com outras pessoas o que aconteceu comigo. Fiz o trabalho várias vezes, cliquei para enviar e a página expirava, acabava por não dar tempo de ”.

Críticas sobre o curso.

Trecho 194

“(...) gostaria de ter um pouco mais de tempo pra fazer as atividades que são mais difíceis e requerem mais tempo de pesquisa! ”.

Trecho 195

“Poderiam ser feitas tarefas mais dinâmicas”.

Uma diferença importante do Curso Piloto, que não usou o ambiente TelEduc, para o Curso de 2002, que trabalhou com este ambiente foi que no primeiro, os *e-mails* eram enviados para as caixas postais dos alunos e, assim, a troca de informações entre os alunos e aluno/professor era mais ágil. No segundo curso, a troca de informações ficava restrita às ferramentas do ambiente, isto é, se o aluno não entrasse no ambiente, não teria os dados do curso e, assim, a troca de mensagens com os colegas ou professores era mais lenta.

VI.2.2. AVALIAÇÃO FINAL

O questionário de avaliação final (Apêndice X) foi respondido por 21 alunos (35,6% do total de 59 participantes do módulo II) e foi dividido em três partes, sendo que a primeira apresentou questões sobre o curso, a segunda sobre as atividades do Módulo II e a terceira sobre a relação dos módulos, com espaços para comentários e críticas.

A Parte I (A) da avaliação apresentou seis questões gerais sobre o Curso a Distância, como podemos observar na tabela XLIX.

Quanto ao curso a distância, notamos que, para 100% dos alunos, esta experiência de fazer o curso a distância foi boa [questão a], todos aprenderam muito com o curso [questão b] e o curso complementou o conteúdo trabalhado em aula presencial [questão c]. 78% dos alunos responderam que as dúvidas que tiveram durante o curso foram sanadas [questão e] e todos se

sentiram melhor preparados para os vestibulares em relação aos assuntos abordados [questão d] como podemos observar nos trechos 196 e 197.

Tabela XLIX – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) sobre o curso desenvolvido em 2002.

Questões	CF	C	I	D	DF
a - A experiência de fazer o curso a distância foi boa	62	38	0	0	0
b - Aprendi muito com o curso	52	48	0	0	0
c - O curso complementou o conteúdo dado em aula	67	33	0	0	0
d - Sinto-me preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado no curso	43	57	0	0	0
e - As dúvidas que tive foram sanadas	33	43	24	0	0
f - Abandonei o curso por falta de interesse	0	0	14	38	48

CF- concordo fortemente; C- concordo; I- indiferente; D- discordo; DF- discordo fortemente.

Trecho 196

“O curso foi muito bom para o aprofundamento dos assuntos e discussão, tirando dúvidas e esclarecendo alguns temas”.

Trecho 197

“Sem falar na fixação do que já é dado em classe, e precisa estar completamente sedimentado para realizar as discussões promovidas pelo curso. isso ajudou-me muiiiiito no vestibular”.

Parte I (B) – Sobre o Módulo II

A Parte I (B) procurou definir as impressões dos alunos sobre o módulo II. Cada item apresentou duas palavras, que estavam na extremidade dos números de 1 a 5 e os alunos deveriam escolher o número que melhor explicitasse sua impressão sobre o módulo II, como mostra a tabela L. Segue ao lado dos números a média de cada par de palavras indicando qual aspecto que se sobressai. A média de 1 a 2,9 indica que o aspecto positivo se sobressai sobre o negativo e média de 3,1 a 5 indica o oposto.

Tabela L – Distribuição das respostas dos alunos aos pares de palavras mostrando suas impressões sobre o módulo II do Curso de 2002.

Aspectos positivos	1	2	3	4	5	média	Aspectos negativos
Estimulante	10	7	4	0	0	1,7	Aborrecido
Interessante	15	5	1	0	0	1,3	Chato
Fácil	1	7	8	5	0	2,8	Difícil
Eficiente	5	14	1	1	0	1,9	Ineficiente
Prazeroso	8	8	3	2	0	2,0	Desagradável
Desafiador	11	4	3	3	0	1,9	Repetitivo

Notamos pelas respostas atribuídas às diversas características que, como ocorreu com a avaliação parcial do Curso de 2002, os alunos avaliaram positivamente a maioria das características apresentadas e ficaram divididos quanto à dificuldade (fácil ou difícil) de realização do módulo II. Isto pode ter ocorrido devido ao problema de disponibilidade de tempo para conciliar as atividades do trabalho em equipe e os deveres da escola (trecho 200) ou o descompromisso de alguns colegas com o trabalho em grupo (trecho 201).

Parte II – Sobre a relação Módulo I e Módulo II

A Parte II avaliou as impressões dos alunos quanto aos módulos I e II do curso. Havia oito questões para os alunos responderem e a tabela LI mostram os resultados.

Tabela LI – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) sobre as perguntas do questionários de avaliação relacionando os 2 módulos desenvolvidos em 2002.

Questões	CF	C	I	D	DF
a - O módulo II foi mais difícil de realizar que o módulo I	10	38	29	24	0
b - Trabalhar em equipe é melhor que individualmente	10	14	43	29	5
c - Dediquei mais tempo do que esperava ao trabalho em equipe	14	19	33	24	10
d - O curso a distância facilitou o meu relacionamento com outras disciplinas	24	29	33	14	0
e - Abandonei o curso por falta de interesse	0	0	14	33	52
f - Abandonei o curso por falta de tempo	10	38	10	10	33
g - Faltou estímulo para continuar no curso	0	14	10	24	52
h - Utilizei os assuntos do módulo II em outras disciplinas	29	52	14	5	0

Para a questão na Parte II do questionário de avaliação: **QUAL DOS DOIS MÓDULOS APRESENTOU MAIOR DIFICULDADE PARA SER TRABALHADO. POR QUÊ?** foram encontrados alguns padrões de respostas apresentados na tabela LII.

Dos 21 alunos que responderam ao questionário, 4 (19% do total) não optaram entre os módulos I e II. Uma parte deles respondeu que o módulo II foi mais difícil de realizar,

confirmando os resultados obtidos com a parte II [questão a] desta avaliação.

Mas é interessante observar que no questionário, 48% dos alunos responderam que o módulo II foi mais difícil de ser trabalhado [questão a da tabela LI] e nos relatos 52% justificaram a dificuldade e este número foi muito próximo (51%) daquele observado na avaliação final do Curso Piloto para a mesma pergunta [questão o da tabela XXXVI]. Isto pode ter ocorrido pelo fato do descompromisso de alguns participantes com o trabalho em grupo (trecho 201) ou da dificuldade de conciliar o trabalho com outras atividades do colégio (trecho 200), mesmo assim, ficaram divididos quando questionado se trabalhar em grupo é melhor que individualmente [questão b da tabela LI].

Tabela LII – Padrões de respostas dos comentários dos alunos sobre o módulo que apresentou maior dificuldade para ser trabalhado no Curso de 2002.

Módulo	Justificativa	Exemplo
I (29%)	Genética é mais difícil	<i>Trecho 198</i> "Tratava de uma parte complicada da biologia". <i>Trecho 199</i> "(...) aqueles nomes e coisas q eram pedidos eram muito complicados".
II (52%)	Dificuldade em conciliar o curso com outras atividades.	<i>Trecho 200</i> "(...) porque o colégio entope a gente de matéria (mais ainda) no segundo semestre e temos prova todo sábado e no final não sobrava muito tempo, e quando sobrava, não tinha mais energia (...)".
	Descompromisso dos alunos com o trabalho em grupo.	<i>Trecho 201</i> "(...) pelo total abandono dos outros integrantes do grupo".

Observamos que para 58% dos alunos o curso facilitou o seu relacionamento com outras disciplinas [questão d] contra 44% dos alunos do Curso Piloto [questão m da tabela XXXVI] e 81% dos alunos de 2002, responderam que os assuntos discutidos no módulo II foram utilizados nestas disciplinas [questão h]. Isso sugere que os temas abordados nos módulos I e II do curso de 2002 foram mais discutidos em outras disciplinas, talvez por serem assuntos atuais que estavam presentes na mídia no momento.

O abandono do curso não se deu, para a maioria dos alunos, por falta de interesse [questão e] e a maioria concordou que não houve falta de estímulo para continuar [questão g], mas ficaram divididos quando questionados se o abandono do curso foi por falta de tempo [questão f].

Devemos fazer novamente a ressalva da "falta de tempo" justificar várias razões, mas a diferença está no fato de que ao final do módulo I, 14% dos alunos responderam que abandonaram o curso por falta de interesse [questão b da tabela XLVII] e ao final do módulo II,

nenhum aluno respondeu que o abandono foi por falta de interesse [questão e da tabela LI] e 58% dos alunos ao final do módulo I responderam que abandonaram o curso por falta de tempo [questão a da tabela XLVII] e ao final do módulo II, 48% responderam que o abandono teve este motivo [questão f da tabela LI].

Podemos fazer uma relação da participação dos alunos no Curso Piloto (2001) com o Curso de 2002 através da tabela LIII.

Tabela LIII - Número de alunos que participaram dos módulos e das avaliações durante a realização do Curso Piloto (2001) e Curso de 2002.

Atividades	Alunos do Curso Piloto (2001)	Alunos do Curso 2002
Módulo I	110	163
Avaliação Parcial	37 (33,6% do total de 110)	45 (27,6% do total de 163)
Módulo II	39 (35,45% do total de 110)	59 (36,2% do total de 163)
Avaliação Final	32 (82% do total de 39)	21 (35,6% do total de 59)

Percebemos na tabela LIII, que a porcentagem de alunos que realizaram o módulo II foi praticamente mantida nos dois cursos e que a evasão entre os módulos I e II foi em torno de 64% para os dois cursos. É um índice muito alto considerando a homogeneidade acadêmica do grupo, a sua familiarização com a tecnologia e o acesso aparentemente garantido aos equipamentos requeridos para a realização das atividades.

Temos que considerar que os cursos não apresentavam processos de avaliações formais dentro do currículo escolar e os relatos dos alunos sugerem que a evasão não foi devido à falta de estímulo ou à falta de interesse pelo curso. A falta de tempo pode ter sido um fator importante para diminuir a participação dos alunos nas atividades, já que o último ano do ensino médio, exige dedicação maior de tempo às atividades formais do currículo escolar. Uma característica importante e natural que observamos nos cursos pré-vestibulares é que muitos alunos prestam as provas de vestibulares de inverno (julho) e, ao ingressar na universidade, fecham suas matrículas na escola.

Talvez outro fator a ser considerado no Curso de 2002 seja a falta de comunicação direta com o correio eletrônico dos alunos, pois para ter acesso às informações sobre as atividades do curso ou enviar *e-mails* para o grupo, eles deveriam utilizar a ferramenta Correio exclusiva do ambiente, e nem todos acessavam diariamente o TelEduc (Trecho 202).

Trecho 202

“G.L. fala para D.: qndo maca essas coisas, tem q manda email pa negada, n adianta marca soh aki, pq tem gnt q n entra sempre aki, mai no email entra!!”.

Parte III – Sobre as Atividades desenvolvidas no módulo II

Os alunos responderam as questões sobre as Atividades desenvolvidas durante a realização do módulo II, atribuindo notas para cada uma delas. Os resultados aparecem na tabela LIV.

Tabela LIV – Distribuição das respostas dos alunos (percentual) às atividades desenvolvidas no módulo II no Curso de 2002.

Atividade/Nota	0	1	2	3	4	5	Média
Atividade 1- Produção de um texto pelo grupo sobre o assunto de sua responsabilidade	1	1	1	8	8	2	3,3
Atividade 2- chats e Fórum de Discussão apenas com os integrantes das equipes	3	1	2	8	5	2	2,8
Atividade 3- Pesquisa sobre a conferência Rio 92 e Rio+10 e participação nos chats	4	1	0	4	7	5	3,1
Atividade 4- chats com professores e alunos da Unicamp	4	1	0	2	5	9	3,4

0- não realizada; 1- ruim a 5- excelente.

Das atividades desenvolvidas no módulo II, a que recebeu maior média na avaliação dos alunos foi a atividade 4 e os relatos mostram que, nas salas de discussão, eles tiravam dúvidas, debatiam assuntos diversos e aprendiam a ouvir a opinião do outro, como exemplificado nos Trechos 203 a 205.

Trecho 203

“Os chats foram ótimos tiravamos nossas dúvidas, conhecemos os participantes melhor e tínhamos competentes discussões com abrangência a várias disciplinas. Era prazeroso e compensador (...)”.

Trecho 204

“(...) os chats com os pós-graduandos foram muito interessantes com algumas informações e discussões a mais que foram usadas para a realização dos trabalhos”.

Trecho 205

“(...) adorava participar de todos eles apesar de sempre estar absorvendo mais informação do q passando, sendo assim, aprendendo muitas coisas”.

A atividade 2 recebeu a menor média, talvez porque houve pouca participação dos alunos nos chats dos grupos e nos fóruns de discussão, como podemos observar nos trechos 206 e 207.

Trecho 206

“Os chats representaram ótimas ferramentas de discussão (...). Talvez o único problema foi o pequeno número de participantes regulares”.

Trecho 207

“(...) os chats foram ótimos para tirarmos dúvidas com os estudantes e profissionais, o lado negativo foi a falta de participação geral”.

Os vestibulares do final do ano trouxeram algumas questões que foram discutidas durante o nosso curso e os alunos relataram que se sentiram seguros para respondê-las. Seguem abaixo alguns relatos de alunos que prestaram as provas de vestibulares no final de 2002:

Trecho 208

“A primeira parte do curso acho que foi mais importante para o vestibular, pois falou diretamente de biologia”.

Trecho 209

“Foi à matéria que melhor fui... acho q na Fuvest tirei 11 ou 12 (...)”.

Trecho 210

“O projeto de aprofundamento me ajudou no vestibular por tratar de assuntos importantes que geralmente são abordados superficialmente em sala de aula”.

Trecho 211

“Pelo menos eu sabia do que se tratavam todas as questões de biologia que eu enfrentei esse ano...”.

Os comentários e as críticas que os alunos enviaram ao final do questionário estão exemplificadas na tabela LV.

Os alunos apresentaram como crítica o trabalho realizado em equipe, pois uma parte dos alunos não trabalhou como deveria (trecho 217) e esta crítica também foi observada no Curso Piloto de 2001. Isto pode ter ocorrido devido ao fato do currículo escolar da última série do ensino médio e curso pré-vestibular ser apertado com pouco tempo disponível para a dedicação às atividades extracurriculares.

O curso de aprofundamento teve como objetivo principal aprofundar conteúdos de biologia que são tratados em aulas presenciais superficialmente devido ao tempo reduzido e que são importantes para os vestibulares. Verificamos que este objetivo foi atingido observando algumas questões de vestibulares que ocorreram em meados de 2002 (vestibulares de inverno) e no início do ano seguinte (vestibulares de verão) e os relatos dos alunos que participaram dessas provas (trechos 208 a 211)

Tabela LV – Comentários e críticas dos alunos quanto ao Curso de 2002.

Padrão	Justificativa	Exemplo
Comentário	1. importância da participação	Trecho 212 “Tentei me dedicar ao máximo e isso rendeu conhecimentos (...) da minha consciência como também ao vestibular”. Trecho 213 “Foi a segunda vez que fiz o curso e ADOREI foi ótimo, cada vez aprendo mais e tiro mais dúvidas”.
	2. uso da ferramenta	Trecho 214 “(…) o sistema TelEduc que tem mostrado muito eficiente neste e em outros projetos”.
	3. vestibulares	Trecho 215 “(…) apesar de não estar prestando um curso na área de biológicas, consegui aprender muito sobre os assuntos que foram abordados ao longo do curso. O fato dos alunos pesquisou por novas informações na Internet faz com que o conhecimento adquirido em sala de aula sejam aprimorados, permitindo um bom desempenho nos vestibulares”.
Crítica	1. trabalho em grupo	Trecho 216 “Se algo deve ser melhorado, apenas alteraria a composição dos grupos do módulo 2. De restante, não alteraria o modelo do curso”. Trecho 217 “(…) a única crítica que tenho é a respeito dos trabalhos em grupo: poucos fazem muito, e muitos não fazem nada, acho q o trabalho individual é mais produtivo, pelo ou menos prá mim, e por isso acho q deveria ser facultativa a escolha: os que queiram fazer em grupos, montam seus respectivos, e os outros que quiserem fazem individualmente”.

EXEMPLOS DE QUESTÕES DE VESTIBULAR QUE ABORDARAM TEMAS TRABALHADOS NO CURSO DE APROFUNDAMENTO DE 2002

PUC – RJ VERÃO DE 2003

Dentre as opções abaixo, qual apresenta a afirmativa correta com relação aos elementos transgênicos?

1. Eles mudam suas características fenotípicas ao longo de seu ciclo de vida.
2. Eles possuem parte da informação genética de outro ser vivo.
3. Eles contêm muitos conservantes que impedem sua rápida deterioração.
4. Eles passam parte de seu genoma para o indivíduo que o ingere.
5. Eles possuem menos calorias que os naturais.

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – VERÃO DE 2003

Um organismo transformado pela inserção de genes estranhos pertencentes à outra espécie - como, por exemplo, bactérias que recebem genes de outra espécie em seus plasmídeos - podem ter uma série imensa de aplicações úteis, a saber: produção de substâncias como a insulina, a somatropina, os interferons, os anticorpos monoclonais, enzima de restrição, DNA polimerases termorresistentes, etc.

Essa tecnologia da Engenharia Genética é denominada de

- a) Transgenicidade.*
- b) Terapia Gênica.*
- c) Clonagem molecular.*
- d) Técnica da PCR.*
- e) Partenogênese.*

As duas questões anteriores trataram do significado de transgenia e da sua relação com material genético, assuntos discutidos no módulo I do Curso de 2002.

UNIMEP -VERÃO DE 2003

"Dolly só nasceu depois de 276 fracassos. Dentre as 277 células inseridas em um óvulo sem núcleo, 90% não chegaram nem ao estado de blastocisto. Uma das ovelhas clonadas teve de ser sacrificada com 12 dias de vida. E se fosse um bebê? Como ele seria tratado?" (Suplemento Especial - Pesquisa - FAPESP, 03/2002, vº 73)

Assinale a afirmação INCORRETA com relação à clonagem.

- a) Um clone pode ser definido como uma população de moléculas, células ou organismos que se originam de uma única célula e que são idênticas à matriz original.*
- b) Na clonagem reprodutiva, um óvulo que recebeu um núcleo espermático tem de ser inserido em um útero, como aconteceu com a Dolly.*
- c) Na clonagem terapêutica, um óvulo, cujo núcleo foi substituído por um de uma célula somática, é deixado para se dividir no laboratório, onde há a possibilidade de usar estas células, que são totipotentes, para fabricar diferentes tecidos.*
- d) A tecnologia da fertilização in vitro ("bebê de proveta") difere da clonagem humana por utilizar as células sexuais, o óvulo e o espermatozóide, que foram programados para essa função e passaram pelo processo de gametogênese.*
- e) A clonagem pode ser realizada tanto em organismos do reino vegetal como em organismos do reino animal.*

A questão trata da relação da reprodução com as clonagens reprodutiva e terapêutica, que foram assuntos discutidos no módulo I do Curso de 2002.

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – VERÃO DE 2003

O grande aquecimento global verificado nos últimos 25 anos aponta o homem como o principal responsável pelas mudanças climáticas observadas no planeta atualmente. Sobre esse assunto, é correto afirmar que:

- (A) os principais agentes do aquecimento global são o aumento de CO₂ e de gases contendo enxofre liberados diariamente. A quantidade de vapor d'água atmosférico, que em princípio poderia também influenciar, não tem apresentado grandes alterações a longo prazo, pelas próprias características que possui o ciclo da água no planeta.*
- (B) a destruição da camada de ozônio pelo uso continuado de CFCs (clorofluorcarbonos) é apontada, juntamente com o aumento da liberação de CO₂ por combustíveis fósseis, como um dos principais agentes promotores do aquecimento global.*
- (C) poeira e pequenas partículas em suspensão eliminadas com a poluição configuram-se, juntamente com o vapor d'água misturado ao enxofre, como os principais responsáveis pelo efeito estufa desregulado, que aumenta o aquecimento no planeta.*
- (D) a contenção do uso de combustíveis fósseis e o controle da liberação de gás metano por*

material em decomposição e pelos lixões das áreas urbanas são apontados como fatores importantes para deter o aumento do aquecimento global.

(E) o excesso de CO₂ liberado e o aquecimento global por ele provocado inibem, em longo prazo, a expansão das florestas. Além disso, o aumento das queimadas libera mais CO₂ e deixa vastas áreas descobertas, piorando o efeito estufa desregulado.

A questão acima diz respeito ao assunto Efeito Estufa e sua relação com ozônio e CO₂, que foi discutido no módulo II do Curso de 2002.

As questões anteriores foram selecionadas das provas de vestibulares e apresentam assuntos atuais da biologia discutidos durante o desenvolvimento das atividades dos módulos I e II do Curso de 2002 e isso sugere que aqueles alunos que participaram do curso poderiam apresentar maior facilidade para respondê-las.

VII. CONCLUSÃO

Os cursos a distância oferecidos para o aprofundamento de conhecimentos de biologia para alunos pré-vestibulandos permitiram abordar e discutir temas atuais paralelamente ao currículo tradicional. A relevância dessa iniciativa ficou evidente quando se verificou que os conteúdos das disciplinas presentes no currículo do ensino médio são diversificados e divididos em tópicos que, na maioria das vezes, não são abordados de maneira aprofundada como cobrados nos vestibulares.

Temos que considerar que os cursos não apresentavam processos de avaliações formais dentro do currículo escolar e os relatos dos alunos sugerem que a evasão não foi devido à falta de estímulo ou à falta de interesse pelo curso. A falta de tempo pode ter sido um fator importante para diminuir a participação dos alunos nas atividades, já que o último ano do ensino médio, exige dedicação maior de tempo às atividades formais do currículo escolar. Uma característica importante e natural que observamos nos cursos pré-vestibulares é que muitos alunos prestam as provas de vestibulares de inverno (julho) e, ao ingressar na universidade, fecham suas matrículas na escola.

As discussões de temas atuais de biologia publicados pela mídia são passíveis de serem explorados pelos vestibulares e associá-los com o conteúdo escolar foi indispensável para mostrar aos alunos que os assuntos não pertencem a uma ou outra área de estudo, mas que há interdisciplinaridade curricular.

Usar a Internet como um meio de comunicação e instrumento de pesquisa (para um curso a distância) foi muito produtivo pela facilidade de dados e informações, oportunidade de introduzir o uso de computadores no ensino e estímulo à leitura. É importante garantir informação atualizada sobre a evolução do conhecimento científico e sua incorporação tecnológica, já que no currículo do Ensino Médio as disciplinas científicas, como a Física, Química e Biologia, ainda são tratadas de maneira enciclopédica.

A leitura crítica dos *sites* revelou e sedimentou o conteúdo de biologia presente no currículo oficial da escola. A EAD, da forma como foi utilizada, privilegiou a leitura, a fixação da informação, desenvolveu habilidades de pesquisa e estimulou a crítica, pois os alunos elaboraram textos, foram criticados em sua elaboração e criticaram os textos dos outros participantes.

Nos dois cursos foram utilizadas ferramentas de comunicação/interação entre os participantes e todo o conteúdo trabalhado foi armazenado nestas ferramentas para consultas posteriores, mas o uso do ambiente TelEduc no Curso de 2002 facilitou o trabalho de

desenvolvimento do curso devido ao número maior de ferramentas de interação. É necessário salientar que o sucesso de um curso a distância não depende exclusivamente das ferramentas utilizadas, mas da atuação e empenho de professores e alunos envolvidos no processo de aprendizagem.

Os alunos encontraram muitas informações na Internet e muitos deles não tiveram elementos para classificá-las em boas ou más, como ficou claro na atividade de escolha dos *sites*, que foi importante para estabelecerem critérios de visão crítica sobre todas estas informações.

As expectativas dos alunos foram atingidas com este trabalho, pois aqueles que se dedicaram ao curso, ao se depararem com os vestibulares, relataram mais segurança nas respostas.

Ficou evidente que o tempo dedicado pelos alunos às atividades do curso foi maior que o esperado e que a flexibilização do tempo em EAD não significa “dedicar menos tempo para o estudo”, mas saber dividir seu tempo em função das tarefas a serem desempenhadas para obter melhores resultados na aprendizagem.

Através dessa experiência foi possível verificar que podem ser utilizadas diferentes ferramentas e estratégias de interação na EAD para estimular a participação do aluno permitindo que ele atue de maneira ativa no seu aprendizado proporcionando o crescimento coletivo numa prática de colaboração.

A forma de abordagem de conteúdo, o trabalho investigativo e colaborativo pode ocorrer em cursos presenciais, semi presenciais ou a distância. A comunicação e a interação (tanto síncrona como assíncrona) via Internet, tanto do ponto de vista geográfico como temporal proporcionaram uma extensão das atividades realizadas no espaço físico da sala de aula apresentando integração e compromisso social o que garantiu o comprometimento com a melhoria da aprendizagem do grupo.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. E. B. Projeto: Uma Cultura de Aprendizagem. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999. Disponível em:
<http://www.nuted.edu.ufrgs.br/biblioteca/public_html/4/31/> Acesso em: 12 set. 2003.
- Alves, J. R. M. Educação a Distância e as Novas Tecnologias de Informação e Aprendizagem. Programa Novas Tecnologias na Educação, 2001. Disponível em:
<<http://www.engenheiro2001.org.be/programas/980201a1.htm>> Acesso em: 21 abr. 2003.
- Alves, L. & Nova, C. (organizadoras). Educação a Distância. Uma nova concepção de aprendizado e interatividade. São Paulo: Futura, 2003.
- Azevedo, W. Muito Além do Jardim de Infância: o desafio do preparo de alunos e professores. In: VI Congresso Internacional de educação a distância. Seminário Teológico Presbiteriano do Rio de Janeiro, 1999. Disponível em:
<http://www.abed.org.br/antiga/htdocs/paper_visem/wilson_azevedo.htm> Acesso em: 1 mar. 2003.
- Baquero, R. Vygotsky e a Aprendizagem Escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- Belloni, M. L. Educação a Distância. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 1999.
- Belloni, M. L. Tecnologia e Formação de Professores: Rumo a uma pedagogia pós-moderna. Educ. Soc. [on-line], v.19, n.65, Dec. 1998.
- Belloni, M. L. Educação para a Mídia: missão urgente da escola. Comunicação e Sociedade. Revista de Estudos de Comunicação. v.10, n.17, p. 33-45, ago/1991
- Behrens, M. A. Tecnologia Interativa a Serviço da Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. Publicações Salto para o Futuro, 2001. Disponível em:
<<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/tec/tectxt3.htm>> Acesso em: 11 set. 2003.
- Braga, J. L. e Calazans, R. Comunicação e Educação: questões delicadas na interface. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
- Castorina, J. A., Ferreira, E., Lerner, D. e Oliveira, M. Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate. São Paulo: Editora Ática (Série Fundamentos), 2002.
- Cavellucci, L. C. B. Estilos de aprendizagem: um olhar para as diferenças individuais. 2002. Disponível em:
<http://www.ead.unicamp.br/~renataf/trabalho_pesquisa/Estilos_artigo_curso.htm> Acesso em: 20 jun. 2003.
- Chagas, Valnir. Educação Brasileira: o ensino de 1o e 2o graus. São Paulo: Editora Saraiva, 1980.

- Cicillini, G. A. A Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia no 2o. Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1991.
- Coelho, M. I. de M. Ambientes Interativos de aprendizagem e trabalho por WWW: Fatores de avaliação e de design. Caderno de Educação, FAE-UEMG, n.15,p.7-27.
- Dillenbourg, P. What do you mean by Collaborative Learning?. In P. Dillenbourg (Ed) Collaborative – Learning: Cognitive and Computational Approaches. Elsevil. University of Geneva, Switzerland, 1999.
- Feenberg A. Building a Global Network: The WBSI Experience. In: Harasim, L. (ed.), Global Networks: Computerizing the International Community, MIT Press, 1993.
- Florestan, F. Educação e Sociedade no Brasil. São Paulo: Dominus Editora, 1966.
- Francisco F., G., A Educação Brasileira no Contexto Histórico. Campinas, São Paulo. Editora Alínea, 2001.
- Ghiraldelli Júnior, P. História da Educação. São Paulo, Editora Cortez, Coleção Magistério – 2o. grau. Série formação do professor, 1990.
- Gomes, M. V. Avaliação Formativa e Continuada da Educação Baseada na Internet. In: VI Congresso Internacional de educação a distância. Seminário Teológico Presbiteriano do Rio de Janeiro, 1999. Disponível em:
<http://www.abed.org.br/antiga/htdocs/paper_visem/margarita_vitoria_gomez.htm> Acesso em: 1 mar. 2003.
- Hilsdorf, M. L. S. História da Educação Brasileira: leituras. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2003.
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T.; Smith, K. A. A Aprendizagem Cooperativa Retorna às Faculdades, Change, v.30, n.4, p.26. Jul/Aug1998.
- Keegan, D. Foundations of Distance Education. 3rd ed. London and New York: Routledge studies in distance education, 1996.
- Kenski, V. M. Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância. Campinas: Papyrus. (Série Prática Pedagógica), 2003.
- Kenski, V. M. Novas Tecnologias, o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, ANPED, n.8, p.58-71, 1998.
- Kuenzer, A. Z. O Ensino Médio Agora é Para a Vida: Entre o Pretendido, o Dito e o Feito. Educ. Soc., v.21, n.70, p.15-39. Abr 2000.
- Lévy, P. Cibercultura . São Paulo: Ed. 34 Coleção Trans,1999.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Likert, R. A technique for the measure of attitudes. *Archives of Psychology*, 140:52. In SAX, G. *Principles of educational and psychological measurement and evaluation*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, p491, 1932.
- Litwin, E. (org.) *Educação a Distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
- Lucena, C. J. P. & Fuks H. *Professores e Aprendizizes na web: A Educação na Era da Internet*. Rio de Janeiro: Editora Clube do Futuro, 2000.
- Macedo, L. de. *Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- Maffia, A. M. de C. e Pinto, F. R. *O Ensino Médio e o Programa de Avaliação Seriada para o Ingresso no Ensino Superior*. Disponível em:
<<http://www.ufop.br/ichs/conifes/anais/EDU/edu0101.htm>> Acesso em: 20 abr. 2003.
- Magalhães L. P. & Ricarte I. L. M. *Bases Preliminares para um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem, Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais, Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, 1998*. Disponível em:
<<http://www.lite.fae.unicamp.br/sapiens>> Acesso em: 3 jan. 2002.
- Moore, M. *Theory of transactional distance*, In: Keegan, D. (Ed.) *Theoretical Principles of Distance Education*. London and New York: Routledge, 1993.
- Moran, J. M.; Masetoo, M. & Behrens, M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 3a ed. São Paulo: Papirus, 2001.
- Moran, J. M. *Educação Inovadora Presencial e a Distância*. Disponível em:
<http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov_1.htm> Acesso em: 24 jun. 2003
- Moran, J. M. *Pedagogia Integradora do Presencial - virtual*. Disponível em:
<<http://www.eca.usp.be/prof/moran/pedagogia.htm>> Acesso em: 24 jun. 2003.
- Moran, J. M. *Como Utilizar a Internet na Educação*. *Revista Ciência da Informação*, v.26, n.2, p. 146-153, mai./ago. 1997.
- Moura, A. M. M. de; Azevedo, A. M. P. de; Mehlecke, Q. *As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento*, 2002. Disponível em:
<<http://www.abed.org.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=188&sid=102&tpl=printerview>> Acesso em: 5 mar. 2003.
- Niskier, A. *Educação a Distância: A tecnologia da esperança*. São Paulo: Loyola, 1999.
- Nitzke, J.; Carneiro, M. L. F.; Geller, M. & Santarosa, L.C. *Criação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa*. In: X SBIE. Curitiba - PR, 1999. Disponível em:
<<http://penta.ufrgs.br/pgie/sbie99/acac.html>> Acesso em: 24 jun. 2003.

- Nitzke, J.; Carneiro, M. L. F.; Geller, M. Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa. Disponível em: <<http://solaris.niee.ufrgs.br/~alunospg99/mara/menu.htm>> Acesso em: 12 jan. 2001.
- Oliveira, E. G. Educação a Distância na Transição Paradigmática. Campinas. São Paulo: Editora Papirus. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico, 2003.
- Oliveira, J. F. de. O Acesso à Educação Superior no Brasil: Desafios e Perspectivas. In: Simpósio da 54a. SBPC, 2002.
- Otsuka, J. L. Fatores Determinantes na Efetividade de Ferramentas de Comunicação Mediada por Computador no *ensino a distância*. 1996. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- Peraya, D. Distance Education and the WWW. United States Distance Learning Association Monthly Publication, v.9, n.7, 1995.
- Perrenoud, Ph. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- Perrenoud, Ph. et al. As Competências para Ensinar no Século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- Perriault, J. La transmission du savoir à distance. Paris: L’Harmattan, 1996.
- Piletti, N., Piletti, C. História da Educação. São Paulo. Editora Ática, 1997.
- Pino, A. Ensinar - Aprender em Situação Escolar: Perspectiva Histórico-Cultural. Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais. Faculdade de Educação - Unicamp. Disponível em: <<http://www.lite.fae.unicamp.br/sapiens/ensinar.htm>> Acesso em: 3 jan. 2001.
- Prates, M. & Loyolla, W. P. D. C. educação a distância Mediada por Computador (EDMC): Diretrizes de Projeto para Pós-Graduação. In: IV Congresso Rede Ibero-Americana de Informática Educativa, Brasília, 1998.
- Pompermayer, C.; Maffia, A. M. de C. O Impacto do PASES (Programa de Avaliação Seriada para Ingresso no Ensino Superior) no Ensino Médio em um Escola Pública e outra Particular no Município de Viçosa-MG. Núcleo de Psicologia da Universidade Federal de Ouro Preto. Agosto, 2000. Disponível em: <http://www.geocities.com/nepsi_ufop/claudsonara.htm> Acesso em: 22 ago. 2003.
- Porto Jr., F. G. R. A Incidência de Pré-vestibulares Populares: o caso do PRÉUnB. Revista Educação Pública v.17, p.39-62. Jun/Dez. 2000.
- Rego, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis (Educação e conhecimento), Editora Vozes, 2002.
- Resta, P. et al. E-Sherpas: Strategies for Supporting Web-Based Knowledge Building Communities. The University of Texas at Austin. Texas, 2001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ribeiro, M. L. S., História da Educação Brasileira: a organização escolar. São Paulo. Editora Moraes, Coleção: Educação Universitária, 1981.
- Ribeiro Neto, A. O Vestibular ao Longo do Tempo – Implicações e Implicâncias. In Seminários Vestibular Hoje – Coletânea de Textos. Brasília, setembro de 1987.
- Romanelli, O. de O. História da Educação no Brasil. Petrópolis, RJ. Editora Vozes Ltda, 2002.
- Santos, N. Aprendizagem Cooperativa a Distância, 1998. Disponível em: <<http://www.puc-rio.br/parcerias/kidlink/brasil/acd/texto.htm>> Acesso em: 12 jan. 2001.
- Santos, N. Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet. Relatório Final de Pesquisa de Pós-doutorado – Departamento de Informática, PUC-Rio, 1998. Disponível em: <<http://www.puc-rio.br/parcerias/kidlink/brasil/acd/sabermas.htm>> Acesso em: 12 jan. 2001.
- Santos, W. do. A Verdade Sobre o Vestibular São Paulo: Editora Ática. Série Educação em Ação, 1988.
- Saul, A. M. Avaliação Emancipatória: desafios à teoria e à prática de avaliação e reformulação de currículo. São Paulo: Editora Cortez, 2000.
- Short, J., Williams, E., and Christie, B. The social psychology of telecommunications, pp. 43-60 Published by: John Wiley and Sons, Limited, 1976.
- Silva, E. de B. A Qualidade no Currículo. In: Seminário Internacional “Escola Jovem: Um Novo Olhar sobre o Ensino Médio”. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/ensmed/artigosensaios.shtm>> Acesso em: 10 set. 2003.
- Silva, V. Interação Social e Estratégias Lingüísticas no Processo de Provimento de Andaimé – scaffolding – em uma Disciplina de Bioquímica da Nutrição Oferecida a Distância Via Computador, 2001. Dissertação (mestrado), Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- Siqueira, V. L. de A. Representações em Educação on-line: Um Estudo das “Falas” na Perspectiva dos Sujeitos Aprendizes. Dissertação (mestrado), Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- Souza R. R. Aprendizado Colaborativo em Comunidades Virtuais, 2000. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000
- Souza, T. R. P. A Avaliação como Prática Pedagógica. CEAD / Universidade de Brasília e Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, p.1-8, 2002.
- Tajra, S. F. Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade. São Paulo, SP. Editora Érica, 2001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Teixeira, A. O Ensino Secundário. Boletim informativo CAPES, 1-2, Rio de Janeiro, 1958.
- Teixeira, A. Mestres de Amanhã. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. v.40. n.92, p.10-19, out./dez. 1963.
- Tessarollo, M. R. M. Autorweb – Ambiente de Autoria de Cursos a Distância, 2000. p.127. Dissertação (mestrado), Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000
- Urban, M. L. Perfil do Profissional do Ensino no Novo Milênio. Disponível em:
<http://www.adorofisica.com.br/textos/textos_milenio.html> Acesso em: 20 abr. 2003.
- Vieira, M. B. Uma Proposta de educação a distância Mediada por Computador (EDMC) para Cursos de Graduação, 1998. Dissertação (mestrado), Instituto de Informática, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 1998.
- Vygotsky, L. S. A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes (Psicologia e Pedagogia), 2002.
- Whitaker, D. C. A.; Fiamengue, E. C. Ensino Médio: Função do Estado ou da Empresa? Educ. Soc., v.22, n.75, p.200-232. agosto,2001.
- Wilson, B. G. Metaphors for Instruction: Why we talk about learning environments. Educational Technology, v.35, n.5, p.25-30. 1996.
- Yokaichiya, D. K. O Ensino a Distância Aplicado a uma Disciplina de Bioquímica – Bioquímica da Nutrição, 2001. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- Zotti, S. A. Sociedade, Educação e Currículo no Brasil: dos jesuítas aos anos de 1980. Campinas, SP: Autores Associados; Brasília, DF: Editora Plano, 2004.

IX. APÊNDICES

APÊNDICE I- FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO DO CURSO PILOTO DE APROFUNDAMENTO DE BIOLOGIA A DISTÂNCIA

Preencha todos os campos do formulário para se inscrever no curso!

NOME: _____ NÚMERO: _____ SÉRIE: _____

e-mail:

LOGIN:

SENHA:

ONDE CURSOU O 1 ° ANO DO ENSINO MÉDIO: _____

ONDE CURSOU O 2 ° ANO DO ENSINO MÉDIO: _____

CURSO PRETENDIDO NO VESTIBULAR 2002 : _____

ÁREA: Exatas Humanas Biológicas

QUANTAS HORAS POR DIA VOCÊ SE DEDICA A INTERNET?

QUANTAS HORAS POR DIA VOCÊ PODE SE DEDICAR A ESTE CURSO?

POR QUE VOCÊ DESEJA PARTICIPAR DO CURSO DE APROFUNDAMENTO DE BIOLOGIA A DISTÂNCIA?

QUAIS TEMAS VOCÊ GOSTARIA QUE O CURSO ABORDASSE?

APÊNDICE II- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO PILOTO (2001).

Questionário de avaliação

Prezados alunos,

Necessitamos de sua opinião para monitorar o andamento do curso e reunir subsídios para melhorá-lo.

Por isso, pedimos que preencha o questionário abaixo, assinalando uma nota de 1 a 5 que melhor expresse sua concordância com cada frase.

Muito obrigado.

Questões Gerais**CF C I D DF**

- a) O aprofundamento a distância tem sido bom.
 - b) Preferiria discutir os assuntos tratados no aprofundamento em sala de aula.
 - c) O módulo complementou o conteúdo dado nas aulas presenciais.
 - d) Sinto-me mais preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado.
 - e) A experiência de fazer o aprofundamento a distância tem sido boa.
 - f) Seria importante se houvesse mais interação entre os alunos.
 - g) Estudei bastante para realizar as tarefas.
 - h) Usei outras fontes de informação além da Internet.
 - i) Consultei livros ou revistas especializados.
 - j) Seria bom se esse modelo de aprofundamento fosse usado em outras matérias.
 - k) Resolvi os itens junto com outros colegas.
 - l) O módulo tomou-me mais tempo do que eu previa.
 - m) Prefiro estudar sozinho.
-

Críticas, sugestões, perguntas, comentários e demais informações!

APÊNDICE III – TEXTOS DAS EQUIPES SOBRE A ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO PILOTO.

TEXTO DA EQUIPE ENERGIA

O por quê da crise energética: “A culpa é deles, e somos nós que (a)pagamos”

Não foi por falta de aviso, houve muitos. Foi por imprevidência mesmo e crença que a salvação viria com as chuvas. Desde 1995, o governo recebeu vários alertas sobre a gravidade da crise com listas de medidas necessárias para evitar o racionamento. Vemos assim, que o governo evitou fazer investimentos na área de geração de energia, achando que as chuvas resolveriam o problema. Precisamos entender como chegamos a essa situação lamentável:

“O ar ainda estava seco. Era o ano de 1956 e chegava ao fim a maior seca já presenciada pelo Brasil. Cinco anos consecutivos de pouquíssimas chuvas, por todo território nacional, que acarretaram em grandes transtornos e um severo racionamento”. Apesar de distante e apenas na lembrança de nossos avós, essa crise teve um decisivo papel no futuro brasileiro. Foi a partir dela que se criou uma consciência nacional da necessidade de um sistema energético de alta qualidade e que eliminasse os riscos de uma nova crise.

Com esse quadro em mãos, elaborou-se um sério programa de energia que visava, logicamente, explorar o magnífico potencial hidroelétrico que nossos inúmeros rios ofereciam. Devido ao trauma anterior, todos os reservatórios seriam munidos de uma severa margem de segurança, que foi estipulada no pior período de secas já registrado anteriormente, 5 anos. Logo no ano seguinte já se construiu a barragem de Furnas e muitas outras já estavam sendo planejadas. Entre 1957 e 1995, a capacidade instalada saltou de 3.500 para 55.000 mWh. Uma ousada interação entre as usinas, visando a garantia de abastecimento, foi posta em prática. Assim, se o reservatório nordestino estivesse abaixo do normal, seria orientado a colocar pouca energia na rede, enquanto Itaipu faria a compensação.

Com tamanha oferta de energia e a muito baixo custo de produção, as empresas eram altamente rentáveis, mesmo oferecendo ao consumidor um dos mais baixos preços de eletricidade no mundo. Geravam assim os recursos necessários para sua própria expansão e atualização. Mas o quadro favorável começou a se deformar no início dos anos 80. Com a grave crise econômica gerada pela dívida externa e a inflação, o governo passou a captar os recursos gerados pelas empresas para o pagamento de empréstimos e barrou o aumento lógico das tarifas, para conter a inflação. Assim, o endividamento foi imprescindível, e em meados de 1990 já atingia mais de 50 bilhões de dólares. Foi o estopim necessário para que se desencadeasse na prática uma idéia que vinha sendo cogitada há algum tempo, a privatização do setor.

O processo iniciou-se quando Fernando Henrique ainda era Ministro da Fazenda. O Governo perdoou as dívidas dessas empresas, visando torná-las atraentes a grupos estrangeiros. O segundo passo foi transformar a energia em uma mercadoria, sujeita as leis do mercado, formando assim um sistema privado de concorrência. Ao mesmo tempo era implantado o Plano Real, que estabelecia uma paridade entre a nova moeda e o dólar. Essa estabilidade econômica custou caro ao país, e necessitando manter dinheiro acumulado, o governo passou a cortar todo e qualquer tipo de gastos, principalmente os investimentos. Houve uma redução espetacular no subsídio a projetos, e a venda de estatais foi impetuosa. Distribuidoras, fornecedoras, geradoras, uma a uma foram sendo vendidas e pior, os contratos, estipulados pelo governo, isentavam os grupos privados de qualquer investimento ou repasse de lucros por 8 anos.

Com a total falta de ampliação na capacidade, e o aumento natural de consumo, era óbvio o colapso em pouco tempo. O único que parecia desavisado era o governo, que confiava na capacidade dos reservatórios de suportarem 5 anos de secas. Sendo assim, dia após dia o nível desses reservatórios ia abaixando cada vez mais. Em 1998 foi publicado oficialmente pela Eletrobrás o Plano Decenal, onde afirmava que o ano de 2000 seria crítico em relação ao risco de déficit energético. Tal relatório e muitos outros foram simplesmente ignorados. Disse o Operador Nacional do Sistema de Usinas: *“Mais do que ninguém, eu vejo a aproximação da crise, mas sem investimentos, sem novas usinas geradoras, sem linhas de transmissão, resta-me esvaziar os reservatórios... e enviar relatórios ao governo, alertando-o para a situação”*. A resposta do Ministério da Fazenda foi arrogante: *“Não estamos seguros de que se aproxime uma crise energética. Quanto às ameaças de colapso, são apenas lobbies”*.

Graças a chuvas extraordinárias em janeiro e fevereiro de 2000, que encheram os reservatórios embora a níveis ainda preocupantes, passou-se o ano com a ilusão de que tudo estava na mais perfeita normalidade. O presidente chegou até a anunciar um projeto de iluminação pública eficiente, pregando o combate à violência. Mas a farsa foi exposta com clareza em 2001. A média pluviométrica foi muito abaixo do esperado e os reservatórios não resistiriam por muito tempo. O governo culpou exclusivamente as chuvas e mostrou-se espantado com o fato, mas Luís Pinguelli Rosa, vice-diretor da Coppe/UFRJ, rebate: "*A surpresa do governo com a crise é uma farsa. Ele foi exaustivamente avisado por mim e por outros colegas, em muitas ocasiões, desde pelo menos cinco anos atrás*".

São inúmeras as conseqüências que a crise energética trará para o Brasil. O colapso energético causará graves danos na economia nacional, ruindo a perspectivas de crescimento. A partir de agora terão de ser tomadas medidas urgentes para superar esse quadro crítico o mais rápido possível. Entre elas estão o racionamento, no qual foi estipulada uma meta, a redução de 20% do consumo. Mas, isso não basta, teremos que enfrentar a situação de forma mais drástica. O governo já anunciou um pacote impondo algumas medidas como os possíveis "apagões", que vai depender do cumprimento das metas de racionamento e da melhora nos níveis de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas. O Brasil depende muito da geração de energia através de hidroelétricas e agora formas de energia alternativas deverão ser estudadas. Abaixo estão listadas algumas opções de obtenção de energia:

1) Usinas Nucleares: A primeira experiência nuclear foi feita em 1942, nos Estados Unidos. O processo utilizado atualmente é o de fissão do átomo. A energia nuclear é uma energia "firme", mas sua implantação requer uma tecnologia sofisticada, exige grandes investimentos e envolve sempre grandes riscos para o meio ambiente.

2) Usinas Térmicas a Gás: A construção de usinas termelétricas é apontada como uma das maneiras de se diminuir a crise. Em 99, o governo lançou um programa de construção de diversas usinas, com o apoio da Petrobrás, mas a falta de acordo sobre o preço do gás natural e mesmo a falta de peças no mercado internacional para a construção de tantas termelétricas emperrou os planos.

3) Outras fontes: Além das termelétricas, existem diversas opções no Plano Decenal da Eletrobrás 1999/2008, que faria com que a capacidade de geração de energia brasileira aumentasse de 68 mil megawatts para 104,6 mil. A melhoria da interligação das diversas regiões brasileiras também é apontada como uma das possíveis soluções, já que existe excedente na produção da região Sul, em especial na Hidrelétrica de Itaipu, e no Norte. Algumas das fontes alternativas são a energia solar, eólica e fóssil.

A energia solar utiliza os raios do sol para a produção de energia elétrica. Embora seja útil e aplicável em diversas situações, a energia solar não é firme, pois não é possível prever com precisão se vai fazer sol ou chuva. Também não permite produzir em grande escala. Seu uso intensivo exigiria grandes extensões de terra para distribuição de painéis coletores, usados para captar os raios de sol e transformá-los em energia elétrica. As terras ocupadas por coletores não poderiam ser usadas para outros fins, como a agricultura. Ainda que a sua utilização em grande escala não seja possível, a energia solar é de fato uma alternativa energética.

A energia elétrica eólica é obtida a partir de um sistema de hélices que aproveita a força dos ventos. Mesmo com toda a tecnologia atual, não é possível prever a ação dos ventos e isso pode provocar falhas no abastecimento. Isso faz com que a energia eólica não seja uma energia "firme", mas pode ser uma solução em condições geográficas especiais, em locais favorecidos pelos ventos, como o Nordeste do Brasil.

A energia elétrica de combustíveis de origem fóssil é obtida a partir da queima de materiais vegetais decompostos, como o carvão, o petróleo, o gás natural e o xisto betuminoso (rochas com betume). No Brasil, existem várias usinas de geração a carvão mineral e óleo combustível. Para ampliar a capacidade de geração de energia do país, estão sendo projetadas várias usinas térmicas a gás, também em Minas Gerais.

Qualquer que seja o plano adotado pelo governo, inclusive se ele adotar todas as opções acima, o essencial é que as ações sejam tomadas rapidamente, de acordo com especialistas do mercado de energia. Caso contrário, o Brasil passará também em 2002 alguns ou vários meses no escuro, dependendo do humor de São Pedro.

Como tudo neste mundo, a fase de racionamento de energia tem seu lado positivo. Pode-se ter certeza de que a atenção para o desperdício foi levantada de forma aguda. Acredita-se que antes mesmo do final da

crise de energia, seja lá quando for, o país terá adquirido hábitos responsáveis para evitar o desperdício, não apenas de energia, mas em todas as áreas como água (que será um problema no mundo inteiro no futuro), comida, entre outros.

A importância de se estudar esse assunto:

Na história humana, constata-se que a procura e a descoberta de novas fontes e vários tipos de energia se amplia conforme se acabam as fontes utilizadas até então. Sendo a energia um fator altamente importante para a sociedade e seu progresso, ela é na verdade uma espécie de indicador dos materiais de produção, transformação e crescimento da humanidade. Até os últimos tempos, as escolhas das fontes de energia eram feitas em função da evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos e do aspecto econômico das diversas alternativas: os custos de um combustível, a facilidade de sua transformação e transporte, eram os principais parâmetros de decisão. Atualmente no Brasil, 90% da energia obtida é de origem hidrelétrica, já que nossos rios são planaltos (permitindo a construção de hidrelétricas), porém com a falta de chuvas e investimentos, estamos enfrentando uma grande crise energética. Com isso, fica evidente a importância de estudarmos esse assunto. É necessário o desenvolvimento de estudos sobre as novas fontes de energia existentes no planeta como: eólica, bioenergética (gerada a partir de material vegetal), nuclear, solar e térmica. Especificamente para o Brasil, poderíamos investir na energia solar e eólica devido ao nosso grande potencial.

Os 4 melhores sites relacionados ao assunto:

Site 1 – www.ceee.com.br

O site foi escolhido por ser uma home page muito interessante pelo fato de abordar diversos temas relacionados à Energia. Entre os tipos de serviços oferecidos ao consumidor destacam-se: energia e meio ambiente; geração e transmissão de energia; recursos florestais; serviço telefônico gratuito 24 horas; educação ambiental; simulação de consumo e gastos energéticos entre outros.

Site 2 – www.energia.sp.gov.br

O site é muito bem elaborado e apresenta um material interessante para o projeto. É composto por tópicos que explicam a transmissão, geração e distribuição energética; possui órgãos e empresas vinculadas; explicações sobre programas sociais e de meio ambiente; além de fontes energéticas (como o gás canalizado).

Site 3 – www.enersul.com.br

A home page apresenta um conteúdo muito diversificado, abrangendo tópicos que vão desde explicações sobre o racionamento de energia, informações sobre a empresa, até curiosidades e fotos do pantanal mato-grossense.

Site 4 - www.uol.com.br/aregiao/art/apagao.htm

Esta home page trata de assuntos que envolvem o consumo de energia elétrica relacionada ao cotidiano do brasileiro, com explicações e sugestões de economia no consumo de energia elétrica. Contém exemplos de aparelhos utilizados no setor elétrico.

As 3 últimas notícias do assunto na mídia:

Notícia 1 - Data: 03/08/2001.

A reportagem publicada no jornal “O Estado de São Paulo” relata um pacote econômico elaborado pelo governo norte-americano que inclui uma medida polêmica: A exploração petrolífera de uma reserva ecológica no Alasca para a reativação da produção energética no país. O programa inclui também o desenvolvimento de novas tecnologias de exploração de carbono, o estabelecimento de incentivos fiscais para os veículos que não poluem o ambiente e a reativação da indústria nuclear.

Entretanto, o projeto já despertou a insatisfação dos grupos ecológicos e ambientalistas que protestam contra a perfuração da área, ressaltando o fato de que a mesma integra um imenso território ao Norte do estado (ver legenda no mapa), que abriga uma das mais bem protegidas reservas ecológicas do mundo e, além disso, detentora de inúmeras espécies de animais em perigo de extinção.

O pacote idealizado em parceria pelo Secretário da Energia dos Estados Unidos, Spencer Abraham, e o Presidente George W. Bush, ainda passará por debate e aprovação do Senado.

Comentário: O assunto abordado na notícia retrata uma situação preocupante no que diz respeito à preservação da reserva ecológica do Alasca, que se apresenta como um ecossistema repleto de espécies em extinção. Com a perfuração, corre-se o risco de exterminar o hábitat e os nichos de indivíduos, que dificilmente se adaptarão às mudanças bruscas da configuração da região.

Porém, é um processo muito delicado, já que diz respeito não só a um governo muito poderoso, mas também seu interesse na obtenção de fontes de energia para o abastecimento de seu parque industrial, das necessidades da população e de outros setores públicos.

Notícia 2 - Data: junho/2001.

Reportagem da revista "Caros Amigos" (ano 5, nº 51). Nessa reportagem o autor César Benjamin nos mostra a situação favorável do Brasil em relação aos recursos hídricos, o que provocou a dependência do país a esse recurso para a geração de energia elétrica. Depois, faz-se um pequeno relato sobre a relação entre a geração de energia e os antigos governos do Brasil, mostrando quando e como foram tomadas algumas decisões importantes nessa área.

Finalmente, chegou o governo de Fernando Henrique Cardoso, a situação energética no país tornou-se um grande fardo na vida dos brasileiros, porque na dependência de uma única fonte (a hídrica), que passa por dificuldades devido à seca, juntamente com uma privatização no setor mal-estruturada, que provocou um desequilíbrio entre a oferta e a procura por energia. Estamos enfrentando uma das maiores crises Brasileiras nos últimos anos.

A reportagem segue explicando todos os passos tomados pelo presidente FHC durante o processo de privatização, mencionando o envolvimento deste e favorecimentos a grupos estrangeiros como o FMI e o governo norte-americano, além de também detalhar como participam todos os membros e órgãos, brasileiros ou não, no processo da crise. Alguns exemplos são desses órgãos são: Operador Nacional do Sistema, Ministério das Minas e Energia, as distribuidoras (que foram privatizadas), Aneel e Ministério da Fazenda. Todos declaram ter conhecimento da grave situação, mas justificam suas posições um tanto quanto alheias à crise.

A partir das informações e comentários retirados da reportagem é possível ter uma visão muito ampla a respeito da crise energética, conhecer os fatores e pessoas envolvidas.

Notícia 3 - Data: 06/06/2001.

Reportagem da revista Veja. O impacto que a crise energética vai criar é muito grande, e já é visível na cotação do dólar e na taxa de juros básica, pois ambos já começaram a subir.

Os gastos de energia devem ter uma redução de 20%, uma sobretaxa de 200% para os recalcitrantes e os impostos de produtos que contribuem para a economia de energia foram reduzidos.

As empresas estatais do setor elétrico como Furnas e Eletrobrás, antes proibidas pelo governo de fazer novos investimentos, foram autorizadas a executar obras com o setor privado.

O governo está analisando a possibilidade de tornar feriado nacional as segundas-feiras e fechar os postos de gasolina às dez horas da noite.

Os principais fatores que originaram a crise e as medidas para contorná-la são:

1) *Dependência da água* – quase 100% da energia elétrica utilizada no Brasil provém de hidrelétricas, temos pouco carvão e de má qualidade, não temos tecnologia para produção de energia nuclear e o óleo combustível sempre foi caro.

O que está sendo feito – O governo está incentivando a construção de termelétricas movidas a gás natural.

2) *A privatização parou* – O Sistema Elétrico Brasileiro tem geração estatal e distribuição privada. Antigamente as geradoras eram federais e as distribuidoras pertenciam ao estado, assim os governadores utilizavam a renda das empresas estaduais como parte do caixa. Eles compravam energia de empresas federais e não pagavam, isso diminuía a verba para investimentos. Atualmente o governo limitou a taxa de retorno que os empresários podem ter nos investimentos que fizeram em geração de energia.

O que está sendo feito – O governo retomou os processos de privatização de usinas.

3) *As besteiras regularizadoras* – O governo seguiu o reajuste das tarifas de energia elétrica.

As besteiras ambientais – A Enron (americana) construiu uma termelétrica em Cuiabá, mas como a tubulação de gás está em reforma, movida a óleo diesel, só produz metade da energia. O Grupo Votorantin não construiu uma hidrelétrica no Vale da Ribeira devido à pressão dos ecologistas. Existe um projeto de

construção de uma central de energia elétrica movida a gás natural em Cubatão, mas não foi concedida a licença ambiental.

O que está sendo feito – Há tentativas de simplificar a exigências ambientais.

4) *Desperdício* – As usinas hidrelétricas são as mais baratas opções, mas acabam custando até 10 vezes mais que a média mundial.

O que está sendo feito – Privatização da geração de energia.

5) *A falta de dinheiro* – Empresas privadas têm interesse em investir dinheiro no Brasil, e são necessários 15 bilhões de dólares para expandir as redes de transmissão das usinas, que terão de vir, em grande parte, desses investimentos.

O que está sendo feito – O acordo do governo com o FMI de que não seriam ampliados os negócios foi desfeito. As geradoras de energia podem tocar obras com o setor privado.

TEXTO DA EQUIPE LIXO

Lixo: Uma ameaça mundial

Há tempos a questão do lixo vem sendo discutida no mundo, principalmente nas reuniões dos países ricos, que são seus maiores produtores. Mas, antes de tudo, o que é exatamente o lixo?

Alguns dizem que "Lixo é algo fora do lugar adequado a seu uso". Tal definição parece muito coerente com a situação atual do lixo no mundo, porém necessitamos de algo mais concreto para definir realmente o que é lixo.

Mas afinal, O que é o lixo?

Lixo é basicamente todo e qualquer resíduo sólido proveniente das atividades humanas (o que se varre da casa, do jardim, da rua, coisas inúteis, velhas, sem valor, restos de comida, plásticos, borracha, madeiras, metais, papéis, vidros, trapos, entre outras coisas que aparentemente não servem mais) ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas. No entanto, o conceito mais atual é o de que o lixo é aquilo que ninguém quer ou que não tem valor comercial. Neste caso, pouca coisa jogada fora pode ser realmente chamada de lixo.

É importante lembrar que o lixo gerado por nós é apenas uma pequena parte da "montanha" gerada todos os dias, pois ela é composta também por resíduos industriais, de construção civil, de mineração, de agricultura e outros. De todo lugar sai lixo. O que não podemos ignorar é que o lixo precisa ser devidamente separado e coletado, reaproveitado ou reciclado antes de ser definitivamente descartado.

Agora que já sabemos a definição genérica de lixo, precisamos classificá-lo para que possamos compreender quais tipos de lixo podem ser reaproveitados ou não.

Quais são os tipos de lixo?

Atualmente, há diversas formas de se classificar os tipos de lixo – há quem o divida em quatro grandes grupos e há quem crie mais subgrupos. Tentaremos, a seguir, mostrar as duas formas de classificação.

O primeiro tipo de divisão constitui-se em:

1) *Lixo domiciliar*

O lixo domiciliar ou doméstico é aquele produzido por cada indivíduo em sua residência. Gerado na vida diária das residências, é constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, latas de bebidas, papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes femininos, pilhas, lâmpadas, entre outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser considerados tóxicos, como produtos de limpeza, pilhas e lâmpadas fluorescentes.

2) *Lixo comercial*

Gerado em diversos estabelecimentos como: supermercado, bancos, lojas, escritórios, bares e restaurantes. Seus componentes principais são o papel, plástico, embalagens as mais diversas e também resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel higiênico e papel toalha, entre outros.

3) *Lixo industrial*

É gerado nos mais diversos ramos da indústria, tais como: metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outros. Este é o tipo de lixo mais variado, podendo ir de cinzas até resíduos tóxicos como ácidos, fibras, borrachas, escórias metálicas, vidros e cerâmicas. Nesta categoria encontra-se a grande maioria do lixo considerado tóxico.

4) *Lixo das áreas de saúde ou hospitalar*

Este tipo de lixo geralmente é proveniente de hospitais, farmácias, clínicas, laboratórios, clínicas veterinárias, postos de saúde, entre outros. São agulhas, seringas, bandagens, algodão, gazes, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com o prazo de validade vencido, filmes fotográficos de raios-X entre outros, ou seja, todo material séptico potencialmente contagioso. Este tipo de lixo é muito perigoso e deve ter um tratamento diferenciado e especial desde a coleta até a sua deposição final, pois este tipo de lixo é muito raramente passível de ser reciclado.

O problema desta divisão é que ela restringe muito os tipos de lixo, não permitindo a classificação de determinados tipos de lixo.

Abaixo, seguem outros possíveis grupos para a divisão do lixo.

1) *Público*

Sendo gerado pelos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, limpeza de áreas de feiras livres, entre outros.

2) *Municipal*

Obtidos em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários constituem materiais sépticos, aqueles que contém ou podem conter germes patogênicos que se originam de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países.

3) *Agrícola*

Resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, animais mortos e agrotóxicos. Este último, sendo um dos mais preocupantes quanto ao reaproveitamento indevido de embalagens e danos ao ambiente.

4) *Entulho*

É o resíduo da construção civil: demolições e restos de obras, entre outros. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

5) *Lixo espacial*

Desde o lançamento do satélite artificial soviético *Sputnik*, cerca de dezoito mil objetos produzidos pelo homem foram colocados na órbita da Terra. Há milhares de objetos, fragmentos e naves circulando ao redor do nosso planeta. Até agora, a maior parte do lixo espacial responsável por colisões desastrosas com naves, satélites e astronautas se constituiu de fragmentos ou resíduos oriundos da atividade pacífica, como satélites de comunicação, de estudos meteorológicos, de levantamento de recursos naturais, etc.

A maior parte do lixo espacial poderá provocar colisões fatais com naves, sondas e satélites tripulados, numa ameaça às atividades dos astronautas. Existem vários exemplos de veículos espaciais danificados por colisões com detritos. Outro problema, também apontado no caso do lixo espacial, é o das possíveis quedas de materiais espaciais que estejam nas órbitas mais próximas da Terra, já que o material cuja órbita é mais distante não irá cair nunca devido à velocidade de rotação. Por último, a poluição espacial não tem como ser evitada, pois o lixo espacial é, como a tecnologia atual, impossível de ser retirado de órbita.

6) *Lixo nuclear*

O lixo atômico é produzido em todos os estágios do ciclo do combustível nuclear, desde a mineração do urânio até o reprocessamento de combustível nuclear irradiado. Grande parte desse lixo permanecerá perigoso por milhares de anos, deixando uma herança letal para as futuras gerações. Durante o funcionamento de um reator nuclear são criados isótopos radioativos extremamente perigosos - como céσιο, estrôncio, iodo, criptônio e plutônio. O plutônio é particularmente perigoso, já que pode ser usado em armas nucleares se for separado do combustível nuclear irradiado por meio de um tratamento químico chamado reprocessamento. Como parte da operação de rotina de toda usina nuclear, alguns materiais residuais são despejados diretamente no meio ambiente. Resíduo líquido é descarregado (como "água de resfriamento de turbina") no mar ou em rio próximo à usina; resíduos gasosos vão para a atmosfera.

Há ainda outros tipos de lixo, que podem estar enquadrados nos tipos anteriores, mas que merecem um destaque especial por contaminarem o meio ambiente ou organismos vivos. São eles:

A) *Cosméticos e maquiagem*: contém alumínio. Seu acúmulo no organismo pode causar a Síndrome de Alzheimer.

B) *Lâmpadas fluorescentes*: possuem mercúrio, um metal pesado e tóxico que pode contaminar o solo e as águas.

C) *Pilhas e Baterias*: o vazamento das mesmas lança no ambiente níquel e cádmio, metais pesados altamente tóxicos.

D) *Pastilhas e lonas de freio*: contém cimento e amianto que, quando sob a forma de material particulado, ao ser respirado, acumula-se nos pulmões.

E) *Material de eletrônica*: os tubos de televisão contém chumbo, um metal pesado que se acumula no organismo.

F) *Fertilizantes*: são levados pela água da chuva para rios e lençóis freáticos, poluindo as águas. Os fertilizantes são ricos em fósforo e nitrogênio, sendo os mesmos de reciclagem lenta e limitante nos

ecossistemas, pois constituem matéria prima dos ácidos nucléicos essenciais aos organismos em geral. Seu excesso pode causar um desequilíbrio dentro dos ecossistemas.

Após a classificação do lixo, devemos também analisar os tipos de poluição que o lixo causa, para termos uma idéia de como agir para reduzi-la.

Poluição causada pelo lixo:

Poluição nada mais é que a emissão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos em quantidade superior à capacidade de absorção do meio ambiente.

Podemos classificá-la, basicamente, em:

1) *Poluição aquática*: proveniente de resíduos tóxicos lançados, principalmente, por indústrias e usinas em córregos, lagos, rios, mares, oceanos e solos, que acabam por contaminar os lençóis freáticos. Ácidos, metais pesados (mercúrio, cromo, chumbo), vazamentos de petróleo, dejetos orgânicos, pesticidas, detergentes e sólidos em suspensão são as principais substâncias causadoras dela e provocam o aparecimento de várias doenças na humanidade, além de impossibilitar o uso desse recurso natural tão importante à vida.

2) *Poluição atmosférica*: causada principalmente por gases, geralmente óxidos provenientes de veículos motorizados, queimadas, usinas e lixões a céu aberto. Esses óxidos reagem com o vapor d'água da atmosfera, causando a chuva ácida, essa que provoca desde a mortandade de grande quantidade de peixes e até a destruição de monumentos a céu aberto. Há também a poluição causada pelo famoso gás CFC (Clorofluorcarbono) atual responsável pela destruição da camada de ozônio.

3) *Poluição nuclear*: é causada pelas radiações liberadas por substâncias radioativas usadas em usinas atômicas de geração de energia elétrica, em motores de submarinos nucleares, em equipamentos médico-hospitalares, em armas nucleares e em máquinas de radioterapia e raios-X. Esse tipo de poluição é totalmente nocivo à população mundial já que as radiações liberadas por essas substâncias podem provocar mutações em todos os seres vivos, podendo até levá-los à morte.

4) *Poluição Espacial*: é proveniente de satélites desativados e de "restos" de foguetes que são deixados na órbita terrestre, podendo provocar acidentes espaciais.

Assim, podemos observar que toda a poluição que afeta todas as formas de vida e seus habitats é proveniente do excesso de lixo produzido pelo próprio homem.

Agora que já conhecemos o problema, vamos analisar as possíveis soluções para resolvê-lo.

Como aproveitar o lixo para gerar energia?

Uma das maneiras propostas foi a de processar a borracha para obter um líquido muito semelhante ao petróleo, porém seu alto custo e baixo rendimento tornam tal tentativa inviável economicamente, para bem do planeta, já que o petróleo e seus derivados são altamente poluentes.

Entre as propostas ainda em estudo, está a de aproveitar o bagaço da cana das usinas produtoras de álcool para produção de energia nas termelétricas. Como tal proposta ainda está em estudo, não há dados suficientes para que possa ser divulgado algum estudo ou análise mais profunda. Por enquanto, tal proposta permanece ainda no campo das possibilidades.

Outra solução estudada é adotar a produção de biogás e gás natural, mais viáveis e menos poluentes, para substituir os derivados de petróleo.

1) Biogás e biodigestores:

Apesar do processo de biodigestão anaeróbica ser conhecido há algum tempo, só mais recentemente é que tem sido desenvolvido mundialmente. A decomposição bacteriana de matéria orgânica sob condições anaeróbicas é feita em três fases:

A) *Fase de Hidrólise* - Nesta fase as bactérias liberam no meio as chamadas enzimas extracelulares, as quais irão promover a hidrólise das partículas e transformar as moléculas maiores em moléculas menores e solúveis ao meio.

B) *Fase Ácida* - Nesta fase, as bactérias produtoras de ácidos transformam moléculas de proteínas, gorduras e carboidratos em ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido butírico), etanol, amônia, hidrogênio e dióxido de carbono e outros.

C) *Fase Metanogênica* - As bactérias metanogênicas atuam sobre o hidrogênio e o dióxido de carbono, transformando-os em metanol (CH₄). Esta fase limita a velocidade da cadeia de reações devido

principalmente à formação de microbolhas de metano e dióxido de carbono em torno da bactéria metanogênica, isolando-a do contato direto com a mistura em digestão.

Depois de passarem no biodigestor, os resíduos que sobram apresentam alta qualidade para uso como fertilizante agrícola, devido principalmente aos seguintes aspectos: diminuição no teor de carbono do material, pois a matéria orgânica ao ser digerida perde exclusivamente carbono na forma de CH₄ e CO₂; aumento no teor de nitrogênio e demais nutrientes em consequência da perda de carbono ou ainda a solubilização parcial de alguns nutrientes. Nota-se, portanto, a possível utilização do material não passível de aproveitamento no biodigestor como biofertilizante.

2) *Gás natural:*

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves, que, à temperatura ambiente e pressão atmosférica, permanece no estado gasoso. Na natureza, ele é encontrado acumulado em rochas porosas no subsolo, frequentemente acompanhado por petróleo, constituindo um reservatório. É dividido em duas categorias: associado e não-associado. Gás associado é aquele que, no reservatório, está dissolvido no óleo ou sob a forma de capa de gás. Neste caso, a produção de gás é determinada basicamente pela produção de óleo. Gás não-associado é aquele que, no reservatório, está livre ou em presença de quantidades muito pequenas de óleo. Nesse caso só se justifica comercialmente produzir o gás.

A composição do gás natural pode variar bastante, de campo para campo, o que depende de ele estar associado ou não ao óleo e também de ter sido ou não processado em unidades industriais. Ele é composto predominantemente de metano, etano, propano e, em menores proporções, de outros hidrocarbonetos de maior peso molecular. Normalmente, apresenta baixos teores de contaminantes, como nitrogênio, dióxido de carbono, água e compostos de enxofre. O manuseio do gás natural requer alguns cuidados, pois ele é inodoro, incolor, inflamável e asfixiante quando aspirado em altas concentrações. Geralmente, para facilitar a identificação de vazamentos, compostos à base de enxofre são adicionados ao gás em concentrações suficientes para lhe dar um cheiro marcante, mas sem lhe atribuir características corrosivas, num processo conhecido como odorização. Por já estar no estado gasoso, o gás natural não precisa ser atomizado para queimar. Isso resulta numa combustão limpa, com reduzida emissão de poluentes e melhor rendimento térmico, o que possibilita redução de despesas com a manutenção e melhor qualidade de vida para a população.

O gás natural, após ser tratado e processado, é utilizado largamente em residências, no comércio, em indústrias e em veículos. Nos países de clima frio, seu uso residencial e comercial é predominantemente para aquecimento ambiental. Já no Brasil, esse uso é quase exclusivo em aquecimento de água. Na indústria, o gás natural é utilizado como combustível para fornecimento de calor, geração de eletricidade e de força motriz, como matéria-prima nos setores químicos, petroquímicos e de fertilizantes, e como redutor siderúrgico na fabricação de aço. Na área de transportes, é utilizado em ônibus e automóveis, substituindo o óleo diesel, a gasolina e o álcool. Está em andamento uma grande expansão da utilização do gás natural para geração de energia elétrica. Além disso, existe a expectativa de que, com o avanço da tecnologia de compressão para uso automotivo e com a aplicação da tecnologia de liquefação, transporte e regaseificação, sejam criadas novas oportunidades para diversificação do uso do gás natural, contribuindo para o aumento de sua participação na matriz energética brasileira.

Reciclagem de vidro, metais, papel, plásticos e derivados de petróleo:

1) *Reciclagem de vidro*

Com característica durável e uma alta taxa de aproveitamento, o vidro é de fácil reciclagem e pode voltar à produção de novas embalagens substituindo o produto virgem sem perda de qualidade.

O vidro quando descartado em aterros sanitários não se decompõe o que diminui a vida útil do aterro. A matéria-prima usada na fabricação do vidro é barata e fácil de encontrar, mas a sua extração causa danos ao meio ambiente. Gasta-se muita energia para recolher a areia e muito combustível para que ela chegue até as indústrias de vidro.

Ao serem encaminhados para a reciclagem, os vidros são separados por cor para evitar alterações de padrão visual do produto final e reações que formam espumas indesejáveis no forno, depois são triturados e transformados em pequenos cacos, colocados em tambores para serem enviados às vidrarias.

Nas vidrarias, os cacos são lavados e misturados com areia, calcário, sódio e outros minerais, sendo colocados em fornos para serem fundidos a uma temperatura média de 1300°C. Após a fusão, a massa é

despejada nas diversas formas das indústrias vidreiras e, por um processo automático, transformado em novas embalagens.

2) *Reciclagem de Metais*

Os metais encontrados para reciclagem podem ser: alumínio, cobre, bronze, aço inox e metais ferrosos.

A) *Reciclagem do alumínio:*

Boa parte do alumínio reciclado vem das latinhas de bebidas. O alumínio é extraído de um minério chamada bauxita, é leve, resistente e não enferruja em contato com o ar.

Quando jogados em aterros sanitários alguns metais se desintegram e voltam a ser minério. No caso do alumínio a sua desintegração pode não ser completa.

As latas encaminhadas para a reciclagem são amassadas por prensas especiais. O material é enfardado e repassado para indústrias de fundição. Em seus fornos, as latinhas são derretidas e transformadas em lingotes de alumínio. Esses blocos são vendidos para fabricantes de lâminas de alumínio que por sua vez comercializam as chapas para a indústria de lata.

Na reciclagem do alumínio cada tonelada economiza a extração de cinco toneladas de bauxita, enquanto uma única lata reciclada economiza 3 horas de energia elétrica de uma televisão ligada.

B) *Reciclagem de aço inoxidável, estanho, cobre e latão:*

A reciclagem das latas de aço e estanho pode poupar 74 % da energia usada para produzi-las a partir de matérias-primas. Pelo menos 80 % do estanho de uma lata são salvos quando a lata é reciclada. Isto reduz o desperdício na mineração, preservando um recurso valioso.

O aço inoxidável contém em torno de 10 % de cromo, por isso não pode ser reciclado junto com o aço normal.

O cobre é uma sucata apreciada e encontrada em encanamentos, fiações telefônicas e elétricas e radiadores de carro. A maioria é recuperada de empresas.

O latão também é muito apreciado. O latão pode ser encontrado em acessórios e canos hidráulicos, ferramentas para lareira e churrasqueira, parafusos, maçanetas e dobradiças.

O que nós podemos fazer: todos estes metais podem ser vendidos para uma sucata de metal ou doadas para um encanador ou eletricista que recicle. Caso possa ainda ser usado, pode ser levado para um ferrovelho.

3) *Reciclagem de plásticos:*

A) *Plástico filme:*

Os principais consumidores de plástico filme separado do lixo são as empresas recicladoras, que reprocessam o material, fazendo-o voltar como matéria-prima para a fabricação de artefatos plásticos, como conduítes e sacos de lixo. É possível economizar até 50% de energia com o uso de plástico reciclado. Há três tipos de reciclagem para esses tipos de plástico: a reciclagem primária, que consiste na regeneração de um único tipo de resina separadamente. A chamada reciclagem secundária: o processamento de polímeros, misturados ou não, entre os mais de 40 existentes no mercado. Novas tecnologias já estão disponíveis para possibilitar o uso simultâneo de diferentes resíduos plásticos, sem que haja incompatibilidade entre eles e a conseqüente perda de resistência e qualidade. A chamada "madeira plástica", feita com a mistura de vários plásticos reciclados, é um exemplo. Já a reciclagem terciária é a aplicação de processos químicos para recuperar as resinas que compõem o lixo plástico, fazendo-as voltar ao estágio químico inicial.

Após ser separado do lixo, o plástico filme é enfardado para a reciclagem. Na recicladora, o material passa pelo aglutinador, uma espécie de bateadeira de bolo grande que aquece o plástico pela fricção de suas hélices, transformando-o em uma espécie de farinha. Em seguida, é aplicada pouca água para provocar um resfriamento repentino que resulta na aglutinação: as moléculas dos polímeros se contraem, aumentando sua densidade, transformando o plástico em grãos. Assim, ele passa a ter peso e densidade suficientes para descer no funil da extrusora, a máquina que funde o material e o transforma em tiras (spaghetti). Na última etapa, elas passam por um banho de resfriamento e são picotadas em grãos chamados "pellets", que são ensacados e vendidos para fábricas de artefatos plásticos.

B) *Plástico rígido:*

O principal mercado consumidor de plástico reciclado na forma de grânulos são as indústrias de artefatos plásticos, que utilizam o material na produção de baldes, cabides, garrafas de água sanitária, conduítes e acessórios para automóveis, para citar alguns exemplos. Mas os avanços técnicos da identificação e

separação das diversas resinas, bem como equipamentos e tecnologias mais modernas de reprocessamento, vêm abrindo novos mercados para a reciclagem do plástico. Além disso, a multiplicação da coleta seletiva do lixo, que garante oferta de material reciclável de melhor qualidade, evitando que se contamine ao ser misturado com os outros resíduos, tem impulsionado o desenvolvimento do setor.

Existem sete diferentes famílias de plásticos, que muitas vezes não são compatíveis quimicamente entre si. São os seguintes os plásticos rígidos mais comuns:

- Polietileno Tereftalato (PET), usado em garrafas de refrigerantes.
- Polietileno de Alta Densidade (PEAD), consumido por fabricantes de engradados de bebidas, baldes, tambores, autopeças e outros produtos.
- Cloreto de Polivinila (PVC), comum em tubos e conexões e garrafas para água mineral e detergente líquidos.
- Polipropileno (PP), que compõe embalagens de massas e biscoitos, potes de margarina, seringas descartáveis e utilidades domésticas, entre outros.
- Poliestireno (PS), utilizado na fabricação de eletrodomésticos e copos descartáveis.

4) *Reciclagem de óleos lubrificantes:*

O óleo lubrificante representa cerca de 2% dos derivados do petróleo, e é um dos poucos que não são totalmente consumidos durante o seu uso. No processo de troca do lubrificante, este é drenado para um tanque de acúmulo, para posterior reaproveitamento. Embora proibida no Brasil, a queima indiscriminada (sem desmetalizar, isto é, tirar os metais dissolvidos no óleo para que durante sua queima esses metais, geralmente tóxicos, não se disseminem na atmosfera) é a forma mais comum de destino dos óleos usados efetivamente coletados, mas os óleos podem ainda ser reciclados (filtrados para retorno para o mesmo uso) ou refinados, gerando óleos básicos para novas formulações.

5) *Reciclagem do isopor:*

A espuma de poliestireno é totalmente não-biodegradável, ou seja, não se dissolve. Para reciclar o isopor, ele é jogado em um tanque de água e empurrado contra uma tela que o quebra em pedaços. Esses pedaços são lavados, secados e transformados em bolinhas, estas serão transformadas em uma nova espuma.

6) *Reciclagem de papel:*

O papel é uma fibra celulósica que deriva da madeira. É um conjunto de fibras vegetais, que após a sua utilização podem ser reutilizadas através de processos de reciclagem.

O papel pode ser reciclado até 50 vezes dependendo do tamanho das suas fibras. Cada 50 quilos de papel reciclado evita que uma árvore seja cortada.

Papel reciclável: jornais, revistas, cadernos, envelopes, caixas, aparas de papel, embalagens, formulários.

Papel não reciclável: papeis metalizados, papeis sanitários, papeis plastificados, etiquetas adesivas, papeis sujos, caixinhas de leite, fotografias.

E quando não é possível reciclar nem aproveitar para a geração de energia? O que fazer?

Opções alternativas para o lixo que não pode ser reaproveitado:

Uma solução é a compostagem, mas, o que é isso?

Compostagem:

Nos últimos anos tem-se verificado um aumento acentuado da produção de resíduos sólidos, como consequência desse fenômeno, o tratamento e destino final tornaram-se processos de grande importância nas políticas sociais e ambientais dos países mais desenvolvidos. Regra geral, a maior fração destes resíduos é ocupada pela matéria orgânica e um dos processos mais utilizados para lidar com esse material é a compostagem.

A compostagem é um processo biológico, através do qual os microrganismos convertem a parte orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) num material estável tipo húmus, conhecido como composto. A compostagem, embora seja um processo controlado, pode ser afetada por diversos fatores físico-químicos que devem ser considerados, pois, para se degradar a matéria orgânica existem vários tipos de sistemas utilizados.

Problemas:

Os principais problemas associados à utilização do processo de compostagem são: os maus odores, os riscos para a saúde pública, a presença de metais pesados e a definição do que constitui um composto aceitável. A separação de plásticos e papéis também pode constituir um problema, pois, uma grande

quantidade de papel reduz a proporção de nutrientes orgânicos e plásticos são muito lentos em sua decomposição, reduzindo a homogeneidade do composto.

A não ser que estas questões sejam resolvidas e controladas, a compostagem pode tornar-se numa técnica inviável.

Produção de odores: Sem um controle apropriado do processo, a produção de odores pode tornar-se um problema. Como consequência a escolha da localização da estação de compostagem, o design do processo e a gestão do odor biológico são de extrema importância.

Benefícios:

Estímulo ao desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo.

Aumento da capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão.

Mantém estáveis a temperatura e os níveis de acidez do solo (pH).

Dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas).

Ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas.

Quando tais processos não são possíveis, o homem deve procurar soluções alternativas, tais como substituição de materiais ou parar de usar determinado material.

Substituição de materiais e materiais que não podem ser reprocessados:

Entre os assuntos mais comentados atualmente está o desenvolvimento de pesquisas para a substituição de materiais poluentes por similares menos prejudiciais. Para cada caso temos um possível material substituto, porém nem todos os materiais são substituíveis.

No caso do Petróleo, combustível do capitalismo, a opção seria adotarmos combustíveis alternativos, tais como o biogás, o gás natural ou mesmo o álcool que, apesar de poluir o ar, seus resíduos atmosféricos são reabsorvidos por outras plantas, o que não acontece com o petróleo.

Para substituir os plásticos, temos o papelão, para objetos sólidos, por ser mais biodegradável e apresentar uma reciclagem mais fácil, ou o vidro, para líquidos, por ser retornável, e dessa forma, evitar o acúmulo de garrafas PET no lixo.

Para o próximo assunto, iremos revisar quais tipos de lixo são particularmente perigosos:

1) *Lixo especial:* Pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, de combustíveis, de remédios ou venenos.

2) *Lixo de serviço de saúde:* Os mais variados tipos de resíduos sépticos, resultados de curativos, aplicação de medicamentos, resíduos do refeitório, tecidos desvitalizados, seringas descartáveis, ampolas, medicamentos, restos de laboratório, resíduos sólidos provenientes das unidades de medicina nuclear, radioterapia, radiologia e quimioterapia. Esse tipo de lixo, em contato com o meio ambiente ou misturado ao lixo doméstico, poderá ser patogênico ou vetor de doenças. Esse tipo de lixo deve preferencialmente ser destinado à incineração, com exceção dos resíduos da medicina nuclear.

3) *Lixo atômico:* Produtos resultantes da queima do combustível nuclear, composto de urânio enriquecido com isótopo atômico 235. A alta radioatividade deste tipo de lixo é muito arriscada para a população.

4) *Lixo espacial:* São restos provenientes dos objetos lançados pelo homem no espaço, como estágios completos de foguetes, satélites desativados, tanques de combustível e fragmentos de aparelhos que explodiram normalmente por acidente ou foram destruídos pela ação das armas anti-satélites.

5) *Lixo radioativo:* Formado por substâncias radioativas resultantes do funcionamento de reatores nucleares. Esse tipo de lixo, bem como o lixo atômico, é muito perigoso, e deve ser colocado em tambores de concreto à prova de radiação e enterrado longe o alcance da população, em terrenos estáveis do subsolo.

6) *Lixo doméstico perigoso:* Produtos de limpeza (soda cáustica, ácido muriático, água sanitária), solventes, tintas, produtos de manutenção de jardins (praguicidas), venenos, inseticidas, medicamentos, sprays, etc.

7) *Lixo industrial:* Produtos químicos, ácidos, mercúrio, chumbo, dióxido de enxofre, berílio, oxidantes, alcatrão, buteno, benzeno, cloro, agrotóxicos, drogas e tetraciclinas, lixo proveniente de construções.

Mesmo entre o lixo domiciliar, cujo tratamento mais adequado é a reciclagem, existem materiais que não podem ser reciclados. Alguns exemplos são: etiqueta adesiva, papel carbono, fita crepe, papéis metalizados, plastificados, parafinados, papéis sanitários, guardanapos, tocos de cigarro, fotografias, clips,

grampos, esponja de aço, canos, espelhos, vidros planos, lâmpadas, cerâmicas, porcelana, tubos de TV, cabos de painéis, tomadas, embalagem de biscoito, mistura de papéis, plásticos e metais.

Agora que já sabemos quais são os tipos de lixo que não podemos reciclar, vejamos os métodos que podem ser utilizados para o seu tratamento. Muitos desses métodos são utilizados também para o lixo reciclável, já que não há, em todos os lugares, uma separação seletiva. Abaixo estão explicados os métodos mais frequentemente utilizados:

1) *Depósito a céu aberto (lixão)*: neste processo, o lixo é acumulado a céu aberto sem qualquer tratamento. É uma solução econômica, pois ocupa áreas já degradadas nas proximidades das cidades, mas contamina o solo, o ar e a água, pois o chorume, líquido produzido durante a decomposição do lixo, além de infiltrar-se, podendo contaminar lençóis freáticos, produz também gases. Outro problema deste método é a presença dos “catadores de lixo”, pessoas que sobrevivem separando, nos lixões, lixo reciclável para ser vendido, e podem contrair doenças.

2) *Aterro sanitário*: este processo é uma forma relativamente barata de eliminar resíduos, mas não é exatamente uma forma de tratamento. Deve-se observar, no entanto, a existência de locais adequados para que ele seja instalado, pois do contrário pode haver contaminação da superfície e dos lençóis de água subterrâneos. O terreno deve ser bem drenado, e o vazadouro deve ser bem ventilado. O método consiste em armazenar os resíduos, dispostos em camadas, em locais escavados. Cada camada é prensada por máquinas, até alcançar uma altura de 3 metros. Em seguida, é coberta por uma camada de terra e volta a ser comprimida. O aterro sanitário tem curta vida e pode receber resíduos perigosos.

3) *Incinerador*: processo que consiste na queima, em espécies de fornos, dos resíduos. Este método reduz o volume de lixo, destrói a maioria do material perigoso, não necessita de grandes áreas e pode gerar energia através do calor. É, no entanto, um sistema caro, necessita de manutenção constante e é muito poluente, pois produz dióxido de carbono, óxidos de enxofre e nitrogênio, dioxinas e outros contaminantes gasosos, cinzas voláteis nas quais podem estar concentradas substâncias tóxicas e resíduos sólidos que não se queimam. É possível controlar a emissão de poluentes mediante processos adequados de limpeza dos gases. As cinzas produzidas podem muitas vezes ser utilizadas por indústrias de fertilizantes.

4) *Usina de compostagem*: neste processo, o lixo doméstico é separado em material orgânico e inorgânico. O lixo orgânico é degradado por microorganismos aeróbios e transformado em um “composto”, que pode ser utilizado na fertilização e condicionamento do solo, pois contém de 1% a 3% de nitrogênio, fósforo e potássio. O lixo inorgânico é separado para posterior comercialização, o que reduz a quantidade de resíduos. Deve-se atentar para a utilização da técnica correta, do contrário pode haver inconvenientes como o mau cheiro e a proliferação de insetos e ratos nas áreas vizinhas.

Como se vê, não há uma forma totalmente benéfica de se eliminar o lixo não reciclável. O que há são formas de se resolver os problemas momentaneamente, sendo que elas criam outros problemas que já podem ser sentidos, e que tendem a piorar no futuro. Por exemplo, os lixões, apesar de livrar-nos dos resíduos sólidos, poluem o solo, o ar e a água; os incineradores poluem o ar e produzem substâncias tóxicas; os aterros têm vida limitada e inutilizam grandes áreas; a forma de nos livrarmos do lixo atômico não o degrada, apenas o esconde.

Devemos, portanto, evitar a produção exagerada do lixo, pois esse é o melhor método de minimizar o problema. Também precisamos investir muito em pesquisa para que sejam desenvolvidos melhores métodos de tratamento de resíduos. E é importante que nos atentemos para a reciclagem e reaproveitamento, afim de que não utilizemos os métodos acima comentados para o lixo que pode ser reaproveitado.

Métodos de tratamento do lixo no Brasil e no mundo:

Bel, este item não pôde ser feito porque nenhum e-mail da responsável chegou a mim. Desculpe a falha!

Métodos para a redução na emissão de lixo:

Para evitar o aumento de lixo mundial, deve-se começar a reduzir o lixo doméstico, principalmente. Aí vão algumas idéias para fazê-lo:

- Evite utilizar embalagens plásticas e de papel que não podem ser reutilizadas;
- Evite comprar alimentos com embalagens desnecessárias;
- Opte por produtos recicláveis;

- Prefira produtos feitos com papel reciclado;
- Tente aproveitar ao máximo os legumes e frutas de modo a diminuir as sobras que vão para o lixo.

Pesquisa de sites na Internet:

Como a pessoa responsável não enviou nada a respeito, e não há tempo de fazer adequadamente uma análise, aqui deixo a referência de sites consultados. São eles:

<http://www.eps-manuel-silva-gaio.rcts.pt/FQ/reciclagem/Index.htm>

http://br.google.yahoo.com/bin/query_br?p=Reciclagem+de+papel&o=p&h=c&g=0&n=20&hc=0&hs=0

<http://busca.cade.com.br/scripts/engine.exe?p1=Reciclagem+de+papel&p22=1&p2=1&Busca=Busca&p3=4>

<http://www.recyclart.com.br/>

<http://www.reciclagem.com.br/>

Esses foram alguns dos sites utilizados na pesquisa!

Pesquisa das últimas notícias sobre lixo na mídia:

Notícia 1 - Data: 18/08/2001

SÃO PAULO - Ambiente Construtora afirma ter entregue em fevereiro laudo comprovando presença de substâncias tóxicas no solo de condomínio. Cetesb soube do risco em Mauá há 6 meses. Laudo que foi entregue à Cetesb já demonstrava desde fevereiro deste ano a presença no solo de substâncias tóxicas e cancerígena que colocam em risco 7.500 pessoas em um conjunto residencial de Mauá, na Grande São Paulo. O laudo foi encomendado pela construtora SQG, atual responsável pelo empreendimento -um condomínio com 59 prédios em uma área de 160 mil m² que pertencia à Cofap. "Os resultados (...) indicaram a presença de 44 compostos orgânicos. Entre eles destacam-se o benzeno [cancerígeno], decano 1,2,4 - trimetil benzeno e compostos organoclorados, diz trecho do relatório entregue à Cetesb em 15 de fevereiro. Todos os moradores só tomaram conhecimento do risco a que estão sujeitos anteontem, após a Secretaria de Estado de Meio Ambiente divulgar a contaminação, provocada por descarte clandestino de resíduos industriais na área do Residencial Barão de Mauá. "Ontem, imaginávamos que estávamos sendo convidados pela Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) para receber autorização para importar um equipamento que iríamos utilizar no tratamento desses vapores", afirmou o advogado Fernando Castro, da construtora SQG, sobre reunião ocorrida enquanto o secretário Ricardo Trípoli (Meio Ambiente) divulgava a contaminação. A Cetesb confirmou que recebeu um laudo parcial da construtora SQG em que constava a informação sobre 44 substâncias no subsolo do condomínio de Mauá. A companhia alega que o parecer estava incompleto e que a análise só foi feita a partir do mês passado, quando teriam chegado as informações complementares. "O laudo de fevereiro não foi suficiente e nós fizemos novas exigências à construtora para poder analisar detalhadamente", afirma Eduardo Serpa, técnico da Coordenadoria de Gestão de Áreas Contaminadas da Cetesb. Segundo o técnico, o laudo completo, com a proposta de fração dos vapores, só foi apresentado no mês passado pela SQG. "Houve a apresentação do relatório em fevereiro, mas, nessa época, estávamos preocupados com a questão da "explosividade", que era urgente", afirma Serpa. Há ainda um outro problema que envolve o caso: sumiu do processo de aprovação do empreendimento o suposto "laudo de sondagem" em que teria sido atestado que o terreno "não foi utilizado para depósito de lixo orgânico ou de produtos que possam trazer riscos à saúde dos moradores". O sumiço foi informado pela Prefeitura de Mauá em maio deste ano à Secretaria de Segurança Pública devido a inquérito que apura a morte de um trabalhador em uma explosão no conjunto residencial em abril do ano passado. O laudo é documento obrigatório para aprovação de empreendimentos como de Mauá e teria sido apresentado à prefeitura em 1994 pela então responsável pela obra, a construtora Soma. A polícia ia buscar o laudo para incluí-lo na investigação da explosão. Para o advogado da SQG, o desaparecimento do estudo levanta suspeita de irregularidade na aprovação da obra. O ex-dono da Cofap, Abraham Kasinski, e um dos sócios da construtora Soma, Ari Leon Haratez, foram procurados ontem pela Folha, mas não responderam aos recados deixados ontem pela reportagem. Também foi procurado o engenheiro da Soma Rubens Diamante. Ele assina officio encaminhado à Prefeitura de Mauá em 94 atestando que não foram encontrados resíduos orgânicos nocivos na área do condomínio.

Notícia 2 - Data: 17/8/2001.

WASHINGTON - O governo dos Estados Unidos estuda negar apoio a um acordo internacional sobre a transformação de países do Sul em desenvolvimento em depósitos de lixo tóxico por parte de nações industrializadas. Trata-se da emenda de 1995 à Convenção de Basileia, de 1989, sobre o controle do movimento transfronteiriço dos dejetos perigosos e sua eliminação. Um porta-voz do Departamento de Estado disse que o governo vai ratificar apenas a convenção de 1989 e não a emenda de 1995, conhecida informalmente como Proibição de Basileia, ainda que a administração George W. Bush não tenha ainda tomado uma decisão definitiva.

A convenção não proíbe aos países industrializados destinar dejetos tóxicos às nações em desenvolvimento, uma omissão que se pretende remediar por meio da emenda de 1995. Segundo organizações não-governamentais, como o Centre for International Environmental Law, o Greenpeace, a Earthrights International e o Sierra Clube, representantes do governo norte-americano indicaram, no mês passado, que os Estados Unidos não apoiarão a emenda. A Convenção de 1989 tem o objetivo de regular os carregamentos de resíduos perigosos e, na avaliação das ONGs, legitima a exportação dessas substâncias. "Ao invés de avançar pelo rumo correto, os Estados Unidos apenas tentam incorporar-se ao tratado para guiá-lo pelo rumo incorreto", assinalaram as ONGs em uma carta entregue semana passada ao Departamento de Estado. Os grupos dizem na missiva que a Proibição de Basileia é uma das "melhores oportunidades" para deter o movimento de resíduos tóxicos em direção ao Sul em desenvolvimento e para reduzir a toxicidade dos dejetos gerados pelos próprios países ricos. "A posição dos Estados Unidos nessa questão de importância moral e ambiental tem sido ditada por um setor muito pequeno da comunidade empresarial", assinalou Jim Puckett, coordenador da Basil Action Network. Segundo as organizações ecologistas, o comércio de resíduos tóxicos teve conseqüências desastrosas para o Sul. Em 1998, por exemplo, um navio cargueiro lançou quatro mil toneladas de cinzas tóxicas em uma praia próxima à cidade haitiana de Gonaive. Resultado: vários trabalhadores, sem a proteção de máscaras, luvas e botas, acabaram morrendo devido ao contato com essas cinzas. Outros ainda padecem de lesões de pele e problemas de visão. A União Européia e mais 16 países ratificaram a emenda, entre eles China, Equador, Noruega, Panamá, Sri Lanka e Trinidad Y Tobago. (IPS)

Notícia 3 - Data: 30/07/2001.

PARIS - A combinação do calor intenso com a fumaça emitida pelos carros e pelas fábricas fizeram com que a poluição em Paris subisse acima dos níveis considerados seguros nesta segunda-feira, levando as autoridades francesas a impor um limite de velocidade para os veículos que transitam na cidade.

Os ônibus de turismo também sofreram restrições, que visavam a controlar os níveis de ozônio na capital.

As temperaturas ultrapassaram os 30 graus centígrados e o limite de velocidade na chamada região da Ile de France, que inclui a capital e seus subúrbios, seria reduzido em 20 quilômetros por hora no restante da segunda-feira e na terça-feira.

Segundo as autoridades, as regiões em torno das cidades de Rouen e Le Havre, a noroeste de Paris, também estão sendo duramente afetadas pela poluição.

A polícia ainda exortou os motoristas para que deixassem seus carros em casa e usassem transporte público. Para estimular a população, a câmara dos vereadores de Paris autorizou o estacionamento gratuito nas ruas de bairros residenciais.

TEXTO DA EQUIPE KYOTO

Protocolo de Kyoto

Histórico:

- *Junho 1992*: líderes do mundo todo reunidos no Rio de Janeiro adotam uma convenção para reduzir as emissões de gases-estufa dos países industrializados. Assim nasce a Convenção do Clima.
- *Outubro 1993*: O presidente dos EUA, Bill Clinton, anuncia plano para combater o aquecimento global, reduzindo as emissões americanas abaixo dos níveis de 1990. O plano não foi cumprido.
- *Dezembro 1997*: Reunidos em Kyoto, Japão, os países membros da Convenção do Clima adotam o primeiro tratado mundial para reduzir as emissões de gases estufa. O chamado Protocolo de Kyoto prevê o corte de 5,2% em relação aos níveis de 1990 das emissões dos países industrializados entre 2008 e 2012.
- *Novembro 1998*: Cerca de 170 países adotam o Plano de Ação de Buenos Aires, destinado a discutir os meios de implementar o Protocolo de Kyoto e viabilizar a redução nas emissões de gases estufa.
- *Abril 2000*: Ministros do Ambiente do G-8 pedem ratificação do protocolo, mas não chegam a acordo sobre como fazê-lo.
- *Novembro 2000*: A Sexta Conferência das Partes (COP-6) da Convenção do Clima realizada em Haia, Holanda, fracassa devido a um impasse entre EU e EUA sobre como reduzir emissões. As negociações são interrompidas e uma nova reunião é marcada para Bonn, Alemanha.
- *Março 2001*: Os EUA abandonam o Protocolo de Kyoto que, segundo o presidente George W. Bush, é prejudicial à economia do país. O tratado fica ameaçado de morte.
- *23 de julho 2001*: A continuação da COP-6, em Bonn, consegue resgatar o Protocolo e marcar sua implementação para 2002, mesmo sem os EUA.

Definição:

É um acordo de 1997, assinado por 178 países, para reduzir as emissões de gases que provocam o aquecimento global, em especial o gás carbônico. Um dos maiores objetivos é obrigar os países industrializados a cortar suas emissões em 5,2% em relação aos níveis de 1990, no período entre 2008 e 2012.

A grande preocupação dos cientistas e adeptos ao Protocolo relaciona-se com os gases estufas. Estes são emitidos pela queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), que ajudam a reter na atmosfera o calor irradiado pelo planeta.

O acordo foi adotado em 1997, em Kyoto, pela maioria dos países participantes da Convenção do Clima. Desde então, houve várias reuniões para detalhar os termos do acordo, para que possa ser ratificado – transformado em lei – pelo parlamento de cada país.

O Protocolo teve seu maior revés em março deste ano, quando o recém-empossado presidente norte-americano, George W. Bush retirou o país das negociações, dizendo que o acordo tinha falhas inerentes e subsequente concluiu que, sem sua participação, o “Protocolo estaria morto”.

Os motivos da decisão dos EUA são o temor de desaceleração de sua economia, movida à base de combustíveis fósseis, e o fato de grandes economias, como China e Índia, não terem de cumprir metas de redução, por estarem em desenvolvimento.

Os EUA são responsáveis por cerca de 25% das emissões mundias de gases-estufa. O Protocolo de Kyoto foi fechado com a intervenção direta do então vice-presidente norte-americano, Al Gore, que concorreu com Bush à presidência.

Desde então, a União Européia vinha batalhando para conseguir o apoio dos países aliados dos EUA nessa causa. Do chamado “Umbrella Group” (Grupo do Guarda-Chuva), o Canadá logo se aliou à UE, mas era fundamental o apoio do Japão, por ser o quarto maior emissor de gases-estufa.

O Japão tem insistentemente tentado trazer os EUA de volta à mesa de negociações e queria postergar até a próxima Conferência das Partes sua palavra final sobre o acordo. Mas o primeiro ministro japonês Junichiro Koizumi, acabou cedendo à pressão da EUA e deu carta branca a sua ministra do Ambiente Yoriko Kawaguchi, principal negociadora do Japão no encontro em Bonn.

Para entrar em vigor, o Protocolo de Kyoto precisa ser ratificado por pelo menos 55 nações industrializadas, que representem pelo menos 55% das emissões totais.

Assim como em 1997, diplomatas e ministros envolvidos nas negociações entraram madrugada adentro, de domingo para segunda, discutindo detalhes finais. O acordo só foi alcançado por volta das 7h, depois que Austrália, Japão e Canadá aceitaram alterações feitas no documento de consenso apresentado pelo presidente da Conferência, o holandês Jan Pronk.

Apesar de ter alcançado o objetivo – um acordo entre as partes – o texto final do tratado provocou críticas devido às concessões que foram feitas aos países do “Umbrella Group”. Eles defendem o uso de créditos dos “sumidouros” de carbono, até um certo limite, para poder atingir suas metas de redução de emissões.

A inclusão dos sumidouros no Protocolo consiste no uso do carbono absorvido por florestas jovens ou projetos de reflorestamento como crédito positivo na contabilidade da meta de redução dos gases estufa. Em síntese: metas de redução de emissões ficam menores e mais fáceis de cumprir.

Importância:

Poder conhecer os gases estufas e as possíveis conseqüências de sua emissão para o meio ambiente e para o homem.

Os Gases-Estufa:

A atmosfera terrestre é basicamente formada por:

Gases	% em Volume
Nitrogênio	78.1%
Oxigênio	21%
Vapor de água	vária de 0 - 4%
Argônio	0.93%
Dióxido de Carbono	por volta de 0.3%
Neon	abaixo dos 0.002%
Hélio	0.0005%
Metano	0.0002%

Quando este balanço natural é perturbado, particularmente pelo aumento ou pela diminuição dos gases de efeito estufa, a temperatura da Terra pode ser seriamente afetada porque são estes gases de efeito estufa que regulam a temperatura da Terra.

Em nossa atmosfera foram constatados o aumento extra dos seguintes gases de efeito estufa:

Gases de Efeito Estufa "Extra"	% em Volume
Dióxido de Carbono	49%
Metano	18%
CFC's	14%
Óxido Nitroso	6%
Outros Gases	13%

A partir das estatísticas feitas, nós podemos ver que o dióxido de carbono é o que mais tem aumentado dos gases de efeito estufa. Entretanto, os clorofluorcarbonos são 1.000 vezes mais efetivos e o metano é 20 vezes mais efetivo do que o dióxido de carbono.

1) *Dióxido de Carbono*

A) *Fontes:*

O Dióxido de Carbono é produzido naturalmente através da respiração, pela decomposição de plantas e animais e pelas queimadas naturais em florestas. Fontes antropogênicas (produzidas pelo Homem) de dióxido de carbono são: queima de combustíveis fósseis, mudanças na vegetação (como o desflorestamento), queima de biomassa e a fabricação de cimento. Estas fontes antropogênicas têm contribuído totalmente para o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

O principal processo de renovação do dióxido de carbono é a absorção pelos oceanos e pela vegetação, especialmente as florestas.

B) Concentração Atmosférica:

Amostras de gelo revelaram que no período anterior à revolução industrial (pré-1750), a concentração atmosférica global de dióxido de carbono era de 280ppmv (partes por milhão por volume). Em 1958, medições diretas da concentração de dióxido de carbono começaram a ser feitas em Mauna Loa, no Havai. Desde então tais concentrações aumentaram de 315ppmv para 355ppmv em 1992. Esta concentração obtida em 1992 foi a mais alta do que qualquer outra nos últimos 160.000 anos.

C) Contribuição:

Dióxido de carbono é o maior contribuidor individual para o aumento da forçante radioativa dos gases de efeito estufa, sua contribuição está por volta dos 1.56W/m² durante o período de 1765 até 1992.

D) Redução:

Para estabilizar as concentrações que estão presentes nos dias de hoje, seria necessário uma redução de 60% na emissão global de dióxido de carbono. Para resolver este problema foi criada a FCCC (Framework Convention on Climate Change) na ECO 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro. Esta instituição propôs um programa nacional para reduzir a quantidade de dióxido de carbono produzida nos anos 90, e também desenvolveu métodos de proteção às fontes de renovação de dióxido de carbono, como as florestas.

2) Metano

A) Fontes:

O metano é formado naturalmente em regiões onde existem matéria orgânica em decomposição. Somado a isso existem muitas fontes antropogênicas de metano que vêm contribuindo para seu aumento na concentração global da atmosfera, dentre estas fontes estão o cultivo de arroz, queima de biomassa e a queima de combustíveis fósseis.

A maior fonte de renovação do metano é uma reação química feita com o radical hidroxila (OH) na troposfera (baixa atmosfera). Este processo natural é, no entanto, afetado pela reação do OH com outras emissões de gases feitas pelo homem, principalmente com o monóxido de carbono (CO) e pelos hidrocarbonos emitidos pelos motores de veículos.

B) Concentração Atmosférica:

A presente concentração atmosférica global do metano é de 1.72ppmv, mais do que o dobro de sua concentração durante o período pré-revolução industrial que era por volta dos 0.8ppmv.

C) Contribuição:

Durante o período de 1765 a 1993, a contribuição do metano ficou por volta dos 0.5W/m².

D) Redução:

Para estabilizar as concentrações de metano que se encontram presentes nos dias de hoje, seria necessário uma redução imediata de 15-20% das emissões globais desse gás.

3) Óxido Nitroso

A) Fontes:

O óxido nitroso é produzido naturalmente pelos oceanos e pelas florestas tropicais. Fontes antropogênicas de óxido nitroso são: a produção de nylon e ácido nítrico, atividades agrícolas, carros com três modos de conversão catalítica, queima de biomassa e a queima de combustíveis fósseis.

A maior fonte de renovação do óxido nitroso são as reações fotolíticas (na presença de luz) na atmosfera.

B) Concentração Atmosférica:

A concentração global atmosférica de óxido nitroso no começo de 1993 era de 310ppbv (partes por bilhão por volume), por volta de 8% maior do que o nível da concentração durante o período que antecedeu a revolução industrial que era de 275ppbv.

C) Contribuição:

Óxido nitroso é responsável por 0.1W/m² desde 1765.

D) Redução:

Para estabilizar as concentrações atuais, o Intergovernmental Panel on Climate Change estimou que seria necessária a imediata redução de 70-80% da produção de óxido nitroso proveniente de fontes antropogênicas.

4) Halocarbonos

A) Fontes:

Clorofluorcarbonos (CFCs) é um grupo de componentes produzidos pelo homem, feito de cloro, flúor e carbono. A produção de CFCs começou na década de 30 com o avanço da refrigeração, e antes da segunda guerra mundial, seu uso era limitado. Desde então eles vêm sendo intensamente utilizados como componentes na produção de aerossóis, de espuma, na indústria de ar condicionado e em várias outras aplicações.

Não existe nenhuma fonte de renovação de CFCs na troposfera (baixa atmosfera). Como um resultado de inércia na baixa atmosfera ele é transportado para a estratosfera (10 a 50 km de altitude) onde eles sofrem uma "quebra" pela radiação de raios UV, liberando átomos livres de cloro que atuam na destruição da camada de ozônio.

Hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) e hidrofluorcarbonos (HFCs) são componentes feitos pelo homem que estão sendo usados para substituir os CFCs. Estes componentes são considerados como substitutos transitórios dos CFCs porque foi constatado que eles tem um grande potencial na atuação do aquecimento global da Terra.

B) *Concentrações Atmosféricas:*

Em 1992 a concentração atmosférica global dos CFCs era:

- CFC-11: 280pptv;
- CFC-12: 484pptv;
- CFC-113: 60pptv.

Durante as últimas décadas os CFCs 11, 12 e 113 vêm aumentando mais rapidamente do que qualquer outro gás de efeito estufa.

C) *Contribuição:*

A forçante total dos halocarbonos é de $0,3W/m^2$. Isto inclui os CFC-11,12,113,114,115, metaclorofórmio e carbono tetraclorídrico. Os HFCs e os HCFCs somam no total um valor de $0,05W/m^2$.

D) *Redução:*

A produção de CFCs 11, 12 e 113 foi reduzida em 40% no período de 1988-92. Entretanto a concentração de CFCs na atmosfera continuará significativa durante o próximo século devido a vida longa associada a esses componentes.

5) *Ozônio*

A) *Fontes:*

O ozônio estratosférico é o componente chave na absorção da radiação ultra-violeta, protegendo a vida contra os efeitos nocivos desta radiação. O ozônio é obtido a partir de uma série de reações complexas que envolvem a luz. Ele é também um gás de efeito estufa, por absorver a radiação infravermelha que é liberada pela Terra.

O ozônio troposférico pode ser obtido através do deslocamento do ozônio estratosférico em quantidades limitadas, mas ele é principalmente produzido por reações fotoquímicas complexas associadas a emissão de gases pelo homem, freqüentemente em cima de grandes cidades. Esses gases podem ser o monóxido de carbono, metano e o óxido nítrico.

B) *Concentração Atmosférica:*

A concentração aproximada do ozônio estratosférico é de 0.3ppmv. Existem algumas evidências que dizem que a porcentagem de ozônio caiu um pouco na baixa estratosfera (abaixo dos 25Km) durante a última década devido a sua destruição pelos halocarbonos.

C) *Contribuição:*

Concentrações do ozônio troposférico vêm aumentando no hemisfério norte desde a revolução industrial, resultando assim uma forçante radioativa de 0.2 para $0,6W/m^2$.

Concentrações do ozônio estratosférico estão caindo devido a sua destruição pelos halocarbonos, isto resultou em uma forçante negativa de valor $-0,1W/m^2$.

D) *Redução do ozônio troposférico:*

A implementação de uma tecnologia "limpa" nos veículos automotores pode ajudar a controlar o aumento das concentrações do ozônio troposférica.

E) *Proteção do ozônio extratosférico:*

O "Montreal Protocol" (1987) foi designado para ajudar a proteger o ozônio estratosférico, esta instituição deveria controlar as emissões dos CFCs.

F) *Possíveis conseqüências do efeito estufa.*

- Secas: em regiões onde há pouca chuva, a água de rios e lagos vai secar com mais facilidade caso a temperatura aumente muito. A fauna e flora dessas regiões serão extremamente prejudicadas.
- Aumento no nível de água do mar: com a temperatura mais alta, as calotas polares tendem a derreter, aumentando muito o nível de água do mar, o que pode causar o desaparecimento de muitas cidades costeiras e a superpopulação no interior.
- Clima extremo: com a mudança drástica na temperatura, o tempo também terá mudanças que podem causar tornados, enchentes e tempestades.

4 melhores sites:

Site 1 – http://www.greenpeace.org.br/clima/protocolo_kyoto.asp

Site do Greenpeace, que apresenta o histórico do protocolo de kyoto. Possui links que conduz a textos que alertam sobre o problema do aquecimento global. Também possui textos que informam a posição dos EUA e a carta de George Bush. Um dos sites interessantes da Internet sobre o assunto.

Site 2 – <http://www.uigoias.com.br/redecta03/03027093016.htm>

Esclarece os tipos de gases que o Protocolo de Kyoto regularia. Apresenta explicações científicas.

Site 3 – <http://www.folhadomeioambiente.com.br/fina-111/clima111.htm>

Possui tópicos sobre a posição do Brasil, Aquecimento Global e Efeito Estufa.

Site 4 – <http://www.mct.gov.br/clima/quioto/Default.htm>

Site oficial da presença do Brasil no Protocolo de Kyoto.

Sugestões:

<http://www.ecoar.org.br/efeitoestufa.html>

Site que relaciona basicamente o efeito estufa com o Protocolo. É mais dedicado a explicações ecológicas.

<http://www.aquecimentoterrestre.hpg.com.br/menu.htm>

Possui um resumo da proposta do Protocolo.

APÊNDICE IV – QUESTÕES PARA AS EQUIPES RESPONDEREM NO MÓDULO II DO CURSO PILOTO.

<p>Questões para a equipe Kyoto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais são as medidas que os países que aderirem ao protocolo terão que tomar para conter a emissão de gases estufa? 2. A destruição da camada de ozônio está ligada ao efeito estufa e/ou vice-versa? 3. Explique como os oceanos e mares podem ser os sumidouros do gás carbônico da atmosfera. Por que os campos de cultivos são mais eficientes como sumidouros que florestas estáveis? 4. Qual o problema mais grave que os gases estufa podem causar em curto prazo? 5. Ainda que o Protocolo de Kyoto fosse respeitado e aceito, controlando-se as emissões de gases estufa, qual terá sido, até agora, o aquecimento global provocado pelas ações do homem? 6. Qual seria a redução possível de se alcançar na produção de gases poluentes sem a participação dos EUA? Essa redução seria suficiente para melhorar a qualidade de vida nas grandes cidades? 7. Quais os reais motivos que levaram Bush a recuar na questão do efeito estufa? 8. Qual a principal fonte de emissão de gases poluentes da atmosfera no Brasil? 9. O metano é um dos gases estufa e mais efetivo que o próprio gás carbônico. O aumento da criação de bovinos está relacionado a esse metano. Explique como a pecuária bovina poderia contribuir para o aumento do efeito estufa.
<p>Questões para a equipe Energia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. O hidrogênio é uma alternativa para gerar energia elétrica e considerado um combustível limpo, no entanto sua aplicação enfrenta certos obstáculos. Explique essa afirmação. 2. Quais os danos que as indústrias termoeletricas poderiam causar ao meio ambiente? 3. É correto dizer que a falta de chuvas é a única causa da crise energética? Justifique. 4. A região norte apresenta um enorme potencial para gerar energia, no entanto é pouco aproveitada. Por que? 5. Como os geradores de energia eólica modificam o meio onde são instalados? 6. Quanto à energia eólica, no Diclão, alguns professores mencionaram grandes problemas decorrentes da utilização desse método. Explique melhor essas conseqüências, considerando a fauna e flora de onde o sistema de hélices é aplicado. 7. Atualmente no Brasil, 90% da energia obtida é de origem hidrelétrica, já que nossos rios são planaltos. Porém, com a falta de chuvas e investimentos estamos enfrentando uma crise energética, existe um descaso muito grande com os nossos rios e represas. Além da falta de chuvas, quais são os outros fatores que estão agindo para essa diminuição na quantidade de água dos rios e reservatórios? 8. Recentemente, o Brasil assinou contrato com a Bolívia, comprometendo-se a importar imensas quantidades de gás natural para as usinas termoeletricas que estão sendo desenvolvidas em território nacional. O Brasil é bem dotado de recursos hídricos, sendo que, adotando as usinas hidrelétricas não teria de gastar dinheiro importando gás. O que levou o Brasil a adotar o sistema de termoeletricas, mesmo com os altos custos? 9. Qual o grau de poluição causada pelos métodos de obtenção de energia presentes no texto apresentado?

<p>Questões para a equipe Kyoto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais são as medidas que os países que aderirem ao protocolo terão que tomar para conter a emissão de gases estufa? 2. A destruição da camada de ozônio está ligada ao efeito estufa e/ou vice-versa? 3. Explique como os oceanos e mares podem ser os sumidouros do gás carbônico da atmosfera. Por que os campos de cultivos são mais eficientes como sumidouros que florestas estáveis? 4. Qual o problema mais grave que os gases estufa podem causar em curto prazo? 5. Ainda que o Protocolo de Kyoto fosse respeitado e aceito, controlando-se as emissões de gases estufa, qual terá sido, até agora, o aquecimento global provocado pelas ações do homem? 6. Qual seria a redução possível de se alcançar na produção de gases poluentes sem a participação dos EUA? Essa redução seria suficiente para melhorar a qualidade de vida nas grandes cidades? 7. Quais os reais motivos que levaram Bush a recuar na questão do efeito estufa? 8. Qual a principal fonte de emissão de gases poluentes da atmosfera no Brasil? 9. O metano é um dos gases estufa e mais efetivo que o próprio gás carbônico. O aumento da criação de bovinos está relacionado a esse metano. Explique como a pecuária bovina poderia contribuir para o aumento do efeito estufa.
<p>Questões para a equipe Lixo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como o aterro sanitário pode ser relacionado com a poluição da água? 2. Os lixos nuclear e hospitalar são muito perigosos para a saúde humana, mostrado em inúmeros acidentes que provocaram contaminações, intoxicações e mortes de pessoas que entraram em contato com esses tipos de material. Que medidas poderiam ser tomadas para evitar esse tipo de acidente? 3. Quais as doenças que se pode adquirir através do contato direto com o lixo tóxico? 4. Explique qual a melhor maneira de empregar o lixo (em forma de geração de energia), sem poluir o meio ambiente e sem afetar o ecossistema? 5. No Brasil, anualmente são produzidos 20 milhões de toneladas de lixo, dos quais 7 milhões poderiam ser reciclados e os outro 13 milhões gerar energia elétrica. Como poderia ser feito esse aproveitamento? Que tipo de energia estaria sendo utilizada? 6. É possível utilizarmos o lixo orgânico como fertilizante natural? Caso seja, qual é o processo realizado? 7. Existe alguma forma de tornar o sistema de reciclagem de lixo uma alternativa com baixo custo de investimento para que essa iniciativa se estenda por todo o país? 8. Por que a energia proveniente dos lixos não é aproveitada? 9. O gás natural foi citado no trabalho como uma fonte energética com um nível de poluição menor que o petróleo por resultar em uma combustão limpa, pois não precisa ser atomizado para queimar. Explique melhor como esse processo diminui a emissão de poluentes.

APÊNDICE V - RESPOSTAS DAS EQUIPES ÀS QUESTÕES DA ATIVIDADE 2 MÓDULO II DO CURSO PILOTO.

EQUIPE KYOTO

1. Quais são as medidas que os países que aderirem ao protocolo terão que tomar para conter a emissão de gases estufa?

Reforma dos setores de energia e transportes; promoção do uso de fontes energéticas renováveis; eliminação de mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção; limitação de emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos e proteção de florestas e outros sumidouros de carbono.

2. A destruição da camada de ozônio está ligada ao efeito estufa e/ou vice-versa?

Ele é também um gás de efeito estufa por absorver a radiação infravermelha que é liberada pela Terra, mas os principais gases são o dióxido de carbono e o metano.

A camada de ozônio é uma "capa" desse gás que envolve a Terra e a protege de vários tipos de radiação, sendo que a principal delas, a radiação ultravioleta, é a principal causadora de câncer de pele. No último século, devido ao desenvolvimento industrial, passaram a ser utilizados produtos que emitem clorofluorcarbono (CFC), um gás que, ao atingir a camada de ozônio, destrói as moléculas que a formam (O₃), causando assim a destruição dessa camada da atmosfera. Sem essa camada, a incidência de raios ultravioletas nocivos a Terra fica sensivelmente maior, aumentando as chances de contração de câncer. Além disso, existe a hipótese segundo a qual a destruição da camada de ozônio pode causar desequilíbrio no clima, resultando no efeito estufa, o que causaria o descongelamento das geleiras polares e conseqüente inundação de muitos territórios que atualmente se encontram em condições de habitação.

3. Explique como os oceanos e mares podem ser os sumidouros do gás carbônico da atmosfera. Por que os campos de cultivos são mais eficientes como sumidouros que florestas estáveis?

A planta ao fazer a fotossíntese – que é o resultado da transformação da energia solar em energia química - absorve dióxido de carbono (CO₂). O carbono fixa-se nas raízes, caule e folhas da planta - em sua biomassa - e neste processo libera o oxigênio no ar.

As florestas em fase de crescimento, como as florestas tropicais, acabam absorvendo grandes quantidades de CO₂, formando assim "sumidouros" ou "ralos" de carbono, contribuindo para absorver da atmosfera este gás poluidor emitido pela queima de combustíveis fósseis (fábricas, veículos etc). "As florestas estáveis absorvem o gás carbônico e libera o mesmo por respiração, por isso são menos eficientes como sumidouros que os cultivos, já que estes estão em crescimento.

4. Qual o problema mais grave que os gases estufa podem causar a curto prazo?

O efeito estufa parece ser a causa do aquecimento global e já vemos conseqüências: O Ártico perdeu 6% de sua área entre 1978 e 1996, os verões são mais longos e os invernos mais curtos (o que atrapalha o metabolismo dos pingüins e dos ursos polares), inundações violentas em certos pontos da Terra e secas prolongadas em outros. Se continuar, em 25 anos, 5,4 bilhões de pessoas terão que racionar água. A temperatura do globo poderá subir 5,8 graus provocando desequilíbrios piores ainda.

5. Ainda que o Protocolo de Kyoto fosse respeitado e aceito, controlando-se as emissões de gases estufa, qual terá sido, até agora, o aquecimento global provocado pelas ações do homem?

Nós já vemos as conseqüências das ações humanas. O Ártico perdeu 6% de sua área. No Pacífico Sul, duas ilhas já desapareceram sob as ondas com o aumento do nível do mar causado pelo derretimento das geleiras. Os verões estão mais longos e os invernos mais curtos. Há inundações violentas.

6. Qual seria a redução possível de se alcançar na produção de gases poluentes sem a participação dos EUA? Essa redução seria suficiente para melhorar a qualidade de vida nas grandes cidades?

O EUA é o país que mais emite gases poluentes, tendo uma participação de 25% dos gases emitidos. São de 16 a 36 toneladas de gás carbônico por pessoa anualmente emitidos pelo EUA. Essa redução seria eficiente se todos os países envolvidos participassem efetivamente para a redução de gases.

7. Quais os reais motivos que levaram Bush a recuar na questão do efeito estufa?

Seguir as normas do protocolo de Kyoto iria "atrapalhar" o desenvolvimento econômico do país e, como países em desenvolvimento como China e Brasil não precisam diminuir a quantidade de gases poluentes na atmosfera ainda, então os EUA também não.

8. Qual a principal fonte de emissão de gases poluentes da atmosfera no Brasil?

A principal fonte de emissão de gases poluente da atmosfera no Brasil é automóvel (já que o transporte de cargas é feito mais do que em todos os tipos de transportes sob forma rodoviária) e indústrias de modo geral.

9. O metano é um dos gases estufa e mais efetivo que o próprio gás carbônico. O aumento da criação de bovinos está relacionado a esse metano. Explique como a pecuária bovina poderia contribuir para o aumento do efeito estufa.

O aumento da criação de gado bovino implicaria em relação ao protocolo devido à emissão do metano provido do esterco dos bois e vacas que se dá através da digestão do capim que esses ingerem no decorrer de suas vidas.

EQUIPE ENERGIA

1. O hidrogênio é uma alternativa para gerar energia elétrica considerado um combustível limpo, no entanto sua aplicação enfrenta certos obstáculos. Explique essa afirmação.

Para se utilizar o hidrogênio em larga escala de maneira segura, sistemas práticos de estocagem devem ser desenvolvidos, especialmente para os automóveis. Apesar de o hidrogênio poder ser estocado no estado líquido, este é um processo difícil porque deve ser resfriado a -253°C . A refrigeração do hidrogênio a esta temperatura utiliza o equivalente a 25 ou 30% de sua energia total, e requer materiais e manipulação especiais. Para resfriar aproximadamente 0,5kg de hidrogênio são necessários 5kWh de energia elétrica. O hidrogênio também pode ser armazenado como gás, que utiliza muito menos energia que aquela necessária para fazer hidrogênio líquido. Sendo estocado no estado gasoso, deve ser pressurizado para se estocar uma quantidade razoável. Para utilização em larga escala, o gás pressurizado pode ser estocado em cavernas ou minas. O gás hidrogênio pode então ser encanado e levado às residências da mesma maneira que o gás natural. Apesar desta técnica de estocagem ser útil para a utilização do hidrogênio como combustível de aquecimento, não o é para utilização em veículos porque os tanques de metal pressurizados necessários para estocar o hidrogênio são muito caros.

2. Quais os danos que as indústrias termelétricas poderiam causar ao meio ambiente?

As usinas termelétricas, ou seja, aquelas que geram energia através da movimentação do gerador através da pressão do vapor da água, necessitam de materiais combustíveis em grandes quantidades para aquecer a água até o ponto de ebulição e obter o vapor. Assim sendo, o prejuízo mais imediato para o meio ambiente são os resíduos diretos dessa combustão, que devido aos altos custos de tratamento acabam sendo lançados na atmosfera diretamente, elevando os índices de poluição a patamares inaceitáveis. Esses gases, uma vez dispersos, acabam por provocar inúmeros danos indiretos ao meio ambiente, tanto pelo envenenamento do solo e dos rios em decorrência da chuva ácida (o enxofre presente nas sobras da queima se combina com o vapor de água no ar formando o ácido sulfúrico que acaba por precipitar-se com as chuvas), bem como um aumento na mortandade de animais e vegetais. Outro dano ambiental dessas usinas é o desmatamento inerente provocado pela necessidade de materiais combustíveis, com prejuízo a inúmeros ecossistemas devido ao prejuízo de seu habitat natural e cujas consequências apresentam repercussões em vários outros ecossistemas vizinhos que acabarão sobrecarregados ou privados de elementos.

3. É correto dizer que a falta de chuvas é a única causa da crise energética? Justifique.

Não, não é correto afirmarmos. A crise se dá exclusivamente devida ao crescimento da demanda sem compatível aumento da potência instalada, e não porque houve uma variação pluviométrica este ano. Só

não aconteceu antes graças à recessão. E esse fato vem sendo apontado há décadas por profissionais do setor. E esse clamor não foi ouvido porque os governantes, de um modo geral, estavam ocupados com outras funções, deixando de investir em novas pesquisas relacionadas a fontes energéticas alternativas. Enquanto houver descasos e imprudência por parte do presidente, ministros, parlamentares, entre outros, a crise continuará emergindo.

4. A região norte apresenta um enorme potencial para gerar energia, no entanto é pouco aproveitada. Por que?

A região Norte, apesar de apresentar a maior capacidade instalável de energia do mundo, tem um baixíssimo aproveitamento de seus rios como fonte elétrica. A primeira razão está relacionada à floresta. Esta, extremamente fechada, dificulta o acesso, o transporte e a construção das usinas. Além dos lagos artificiais causarem um impacto ambiental de magnitude extrema na mata. Entretanto, o baixo desenvolvimento industrial e urbano acarreta em baixo consumo, e a grande distância em relação aos maiores centros consumidores é as principais razões desse subaproveitamento, tendo em vista a imensa quantidade de energia perdida durante todo o percurso, não compensando ao governo investir na região.

5. Como os geradores de energia eólica modificam o meio onde são instalados?

Os geradores de energia eólica, quando instalados, requerem uma área extensa, para que haja um maior aproveitamento das correntes de ar. Além disso, o barulho das hélices desses geradores causam uma poluição sonora que pode prejudicar as populações de animais que vivem próximos aos campos de captação desse tipo de energia (por exemplo, os pássaros). É interessante também ressaltar que a instalação e o material utilizados têm um custo relativamente elevado. Logo concluímos que pode ocorrer uma alteração séria dentro de todo o ecossistema do meio, visto que a dispersão de uma população, por causa da poluição sonora, pode aumentar e/ou diminuir o número de outra, afetando seriamente toda a cadeia alimentar.

6. Quanto à energia eólica, no Dicão, alguns professores mencionaram grandes problemas decorrentes da utilização desse método. Explique melhor essas conseqüências, considerando a fauna e flora de onde o sistema de hélices é aplicado.

A energia eólica, derivada da força dos ventos, é uma das mais promissoras fontes renováveis de energia, é uma das fontes de energia que causam menor impacto ambiental em comparação com as tradicionais. Sua instalação não impede o uso do solo para a agricultura, embora a rugosidade gerada pelo plantio possa ser prejudicial ao funcionamento das turbinas. Porém a implantação de parques eólicos requer alguns cuidados. É necessário prestar atenção à rota migratória de aves para que elas não sejam atingidas pelas pás giratórias, além disso, o ruído gerado pelas turbinas também é um problema. O barulho atinge cerca de 50 decibéis para turbinas de grande porte, enquanto o máximo aconselhado para o ouvido humano é 40 decibéis. É recomendável, portanto, que não haja moradias em um raio de 200 metros, conseqüentemente a presença de animais nesta região fica superlimitada devido ao grande barulho.

7. Atualmente no Brasil, 90% da energia obtida é de origem hidrelétrica, já que nossos rios são planaltos. Porém, com a falta de chuvas e investimentos estamos enfrentando uma crise energética e existe um descaso muito grande com os nossos rios e represas. Além da falta de chuvas, quais são os outros fatores que estão agindo para essa diminuição na quantidade de água dos rios e reservatórios?

Além da falta de chuvas, os outros fatores que estão agindo para a diminuição na quantidade de água nos rios e reservatórios são: o desperdício de água pela população e até mesmo por vazamentos dos órgãos públicos, o que aumenta a necessidade de água, agora não só para a geração de energia, mas também para atender a enorme demanda de água para o abastecimento das cidades; a poluição dos rios, que impede a utilização destes para a geração de energia; e o aquecimento global que faz com que ocorra muita evaporação dos rios e represas, não voltando, necessariamente, essa água para o mesmo lugar, diminuindo a quantidade dela disponível à geração de energia.

8. Recentemente, o Brasil assinou contrato com a Bolívia, comprometendo-se a importar imensas quantidades de gás natural para as usinas termoeletricas que estão sendo desenvolvidas em território nacional. O Brasil é bem dotado de recursos hídricos, sendo que adotando as usinas hidrelétricas não teria de gastar dinheiro importando gás. O que levou o Brasil a adotar o sistema de termoeletricas, mesmo com os altos custos?

Apesar do alto custo das termoeletricas e do alto potencial hidrelétrico, o Brasil adotou o sistema de termoeletricas por causa de fatores que inutilizaram a hidrelétrica para geração de energia, como a falta de chuvas, que diminuiu o nível dos reservatórios das usinas hidrelétricas; e o aquecimento global que fez com que ocorresse uma enorme evaporação dos rios e das represas.

9. Qual o grau de poluição causada pelos métodos de obtenção de energia presentes no texto apresentado? No texto que elaboramos, sugerimos determinadas fontes alternativas para a produção energética, de modo a eliminar a sobrecarga de quase 98% da produção de energia atual brasileira proveniente de usinas hidrelétricas. Como o nível da água das represas tem abaixado consideravelmente e o governo não se preocupou com a prevenção de uma possível falta de energia elétrica, somos forçados a viver hoje uma Crise Energética, que prevê muitas nas contas mensais para aqueles que ultrapassem a sua famosa "meta" e até cortes na distribuição da energia elétrica. Para minimizarmos os efeitos dessa Crise, é conveniente estudarmos as novas propostas de produção de energia elétrica, como a de marés, eólica, solar, termoeletricas entre outras. Entretanto, é necessário identificarmos os possíveis impactos relacionados à poluição, que essas fontes causariam:

Usinas Nucleares - os elementos químicos utilizados podem ocasionar a poluição de solos, mananciais e rios, pela liberação de substâncias radioativas e até mesmo ondas eletromagnéticas que danifiquem ecossistemas inteiros.

Termelétricas - a combustão de compostos orgânicos como o gás natural provoca a eliminação de dióxido de carbono, esse gás pode provocar grandes impactos ambientais como a poluição atmosférica ocasionando, muitas vezes, chuvas ácidas.

Energia Eólica - apesar de não poluir quimicamente um ambiente, a aparelhagem desse tipo de energia requer muito espaço e o funcionamento das hélices, que gera um barulho muito intenso, dificultando a implantação de agricultura nas regiões próximas e até espantando espécies de aves que não suportam os ruídos. Portanto, principal problema: poluição sonora.

Energia Solar - não detectamos qualquer tipo de poluição que esse tipo de energia possa causar em um determinado ambiente.

EQUIPE LIXO

1. Como o aterro sanitário pode ser relacionado com a poluição da água?

Explicaremos não só como o aterro sanitário pode provocar poluição da água, mas também a solução para os problemas.

Aterro para lixo residencial urbano com pré-requisitos de ordem sanitária e ambiental. Deve ser construído de acordo com técnicas definidas, como: impermeabilização do solo para que o chorume não atinja os lençóis freáticos, contaminando as águas; sistema de drenagem para chorume, que deve ser retirado do aterro sanitário e depositado em lagoa próxima que tenha essa finalidade específica, vedada ao público; sistema de drenagem de tubos para os gases, principalmente o gás carbônico, o gás metano e o gás sulfídrico, pois, se isso não for feito, o terreno fica sujeito a explosões e deslizamentos.

2. Os lixos nuclear e hospitalar são muito perigosos para a saúde humana, mostrado em inúmeros acidentes que provocaram contaminações, intoxicações e mortes de pessoas que entraram em contato com esses tipos de material. Que medidas poderiam ser tomadas para evitar esse tipo de acidente?

Entre todas as formas de lixo, os resíduos radiativos são os mais perigosos. Substâncias radiativas são usadas como combustível em usinas atômicas de geração de energia elétrica, em motores de submarinos nucleares e em equipamentos médico-hospitalares. Mesmo depois de esgotarem sua capacidade como combustível, não podem ser destruídas e permanecem em atividade durante milhares e até milhões de anos. Despejos no mar e na atmosfera são proibidos desde 1983, mas até hoje não existem formas

absolutamente seguras de armazenar essas substâncias. As mais recomendadas são tambores ou recipientes impermeáveis de concreto, à prova de radiação, que devem ser enterrados em áreas geologicamente estáveis. Essas precauções, no entanto, nem sempre são cumpridas e os vazamentos são frequentes. Em contato com o meio ambiente, as substâncias radiativas interferem diretamente nos átomos e moléculas que formam os tecidos vivos, provocando alterações genéticas e câncer.

3. Quais as doenças que se pode adquirir através do contato direto com o lixo tóxico ou não?

Há mais de uma centena de doenças que podem ser transmitidas pelo contato direto ou indireto com o lixo. Entre elas destacam-se cólera, verminoses, vários tipos de diarreia, peste bubônica, lepra, meningite, pólio, sarampo, hepatite, febre amarela, gripe, dermatites, intoxicação através do consumo de alimentos estragados, além de frequentes dores de cabeça, distúrbios gastrintestinais e náuseas, variando de acordo com o caráter do lixo. A partir do momento em que os resíduos não são recolhidos e ficam espalhados, tem-se, como primeira consequência, o aparecimento de animais transmissores de doenças para os homens. Um exemplo disso é a Leptospirose, transmitida pela urina de ratos presentes em grande quantidade nos centros urbanos, seja em esgotos, bueiros ou terrenos baldios, facilitando o contágio. Os restos de comida, quando ficam expostos, provocam ainda a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos), que entram em contato com o lixo e, em seguida, com os alimentos, disseminando tais doenças. Os relatos mais graves, entretanto, são de lixo radioativo, em que há registro de casos de câncer, alterações genéticas e até mesmo a deterioração do sistema nervoso central, muitas vezes causado pela aspiração de moléculas radiativas presentes no ar da região contaminada.

4. Explique qual a melhor maneira de empregar o lixo (em forma de geração de energia), sem poluir o meio ambiente e sem afetar o ecossistema?

A melhor maneira de usar o lixo como fonte energética é aproveitando o gás metano, liberado na decomposição dos resíduos encontrados no lixo. Esse gás é também conhecido como biogás e pode gerar até 100 kWh por tonelada. O uso deste não interferiria no ecossistema nem poluiria a atmosfera, já que o gás tem que ser purificado (para retirar o CO₂) antes de gerar eletricidade.

5. No Brasil, anualmente são produzidos 20 milhões de toneladas de lixo, dos quais 7 milhões poderiam ser reciclados e os outros 13 milhões gerar energia elétrica. Como poderia ser feito esse aproveitamento? Que tipo de energia estaria sendo utilizado?

Como o dito na questão anterior, o gás proveniente dos lixos pode gerar eletricidade, mesmo que com um alto custo. O biogás também pode substituir a gasolina e o álcool, agindo como combustível.

6. É possível utilizarmos o lixo orgânico como fertilizante natural? Caso seja, qual é o processo realizado?

Sim. Inicia-se o processo com a coleta seletiva, no próprio domicílio, de todo o lixo orgânico ali produzido. Estão incluídos nesta lista: cascas, sementes e sobras de frutas, de verduras e de legumes, cascas de ovos, e folhas e galhos de vegetais coletados nos jardins. Sobras de carnes, ossos, e qualquer outro tipo de produto animal devem ser desprezados devido à possibilidade de produção de odor desagradável no local onde o lixo orgânico será decomposto. O lixo selecionado é, então, depositado diariamente sobre um pequeno espaço de terra localizado no próprio quintal domiciliar, em ambiente bem ventilado e à sombra. É importante que o depósito de lixo esteja sobre uma área de terra ou de areia, pois dele é eliminado um líquido residual da decomposição do material orgânico chamado chorume, que é prontamente absorvido pelo solo abaixo do mesmo. A cada 10 dias é adicionada sobre a pilha de lixo uma pequena quantidade de esterco animal e de farinha de osso, elementos facilitadores do processo de degradação dos resíduos orgânicos. Ao passo de 6 a 8 semanas, todo o material se decompõe, formando um excelente adubo natural, conhecido também como "húmus".

Misturando-se este adubo orgânico com terra vegetal, obtém-se um solo incrivelmente fértil.

7. Existe alguma forma de tornar o sistema de reciclagem de lixo uma alternativa com baixo custo de investimento, para que essa iniciativa se estenda por todo o país?

É possível construir sistemas simplificados para a reciclagem dos resíduos inertes e orgânicos (compostagem) dentro da concepção moderna de gerenciamento, incentivando o uso de sistemas mais

compatíveis com a nova ordem de proteção ambiental. Neste contexto, há pesquisas como o Projeto de Reciclagem, já implantado pela Universidade Federal de Viçosa – UFV / Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental - LESA, que poderá ser utilizado em várias outras cidades de países em desenvolvimento. A compostagem tem uma função de grande relevância, que é absorver grande parcela dos resíduos produzidos, realizando, além da reciclagem da matéria orgânica, um tratamento seguro, que propicia uma série de benefícios para as comunidades pobres. A usina não conta com equipamentos eletromecânicos. É operada manualmente e apresenta capacidade operacional de até 10 t/dia, equivalente à produção de lixo de uma população de 20 a 25 mil habitantes. A simplicidade do projeto permite a construção da usina em cerca de 50 dias úteis.

8. Por que a energia proveniente dos lixos não é aproveitada?

Porque há pouca informação e divulgação a respeito. Não há apoio nem incentivo do governo para que o lixo seja reaproveitado. A hora em que as potencialidades do lixo começarem a ser divulgadas, o quadro irá sem dúvida melhorar.

9. O gás natural foi citado no trabalho como uma fonte energética com um nível de poluição menor que o petróleo por resultar em uma combustão limpa, pois não precisa ser atomizado para queimar. Explique melhor como esse processo diminui a emissão de poluentes?

Como o gás natural possui estruturas carbônicas curtas, sua combustão não libera fuligem, e libera menos monóxido de carbono porque a combustão é praticamente perfeita. Além disso, o teor de enxofre no gás natural é muito menor que o existente no petróleo, assim, ele é menos poluente.

**APÊNDICE VI- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO PILOTO – 2001.
AVALIAÇÃO FINAL**

Chegamos ao término da nossa proposta de estudo, para isso a sua participação nesta avaliação é essencial. As afirmações que vão da letra "a" até a letra "o" contêm atitudes ou expectativas relacionadas ao curso a distância de aprofundamento em Biologia. Gostaríamos de saber como você se posiciona frente a elas. Para manifestar sua opinião, assinale uma das alternativas que se seguem a cada afirmação:

CF = Concordo fortemente, C = Concordo, I = Indeciso, D = Discordo, DF = Discordo fortemente.

Nas respostas expositivas não economizem, digam francamente o que acharam. O questionário somente será enviado quando todos os campos forem preenchidos.

NOME: _____ N °: _____ SÉRIE: _____

PRESTARÁ VESTIBULAR PARA: _____

CURSO: _____

FACULDADE: _____

MÓDULO 2

CF C I D DF

- a) O trabalho em grupo foi positivo
- b) Auxiliei minha equipe em todas as tarefas
- c) Incentivei os colegas da minha equipe
- d) Trabalhar em equipe é melhor que individualmente
- e) Dediquei mais tempo do que esperava nesse trabalho em equipe
- f) O curso seria melhor aproveitado se iniciado na 2^a série
- g) Gostei de pesquisar sobre o tema indicado
- h) Gostei da experiência do ensino a distância
- i) Faria outro curso a distância igual a este
- j) Indicaria este curso a distância
- k) Esta forma de aprofundamento poderia se estender às outras disciplinas
- l) Gostaria de desenvolver mais itens para estudar novos temas
- m) O curso a distância facilitou o meu relacionamento com outras disciplinas
- n) O curso a distância facilitou o meu relacionamento com outras pessoas
- o) Encontrei mais dificuldades para realizar o módulo II

- 1) Qual dos dois módulos apresentou maior dificuldade para ser trabalhado? Justifique.
 - 2) Todos do grupo tiveram a mesma participação? Justifique.
 - 3) Além da Internet, quais os meios utilizados pela equipe para a realização do trabalho?
 - 4) O trabalho em equipe facilitou (ou não facilitou) o meu aprendizado, porque...
 - 5) O que você aprendeu no curso, utilizou em outras disciplinas? Justifique.
 - 6) Entre o trabalho do módulo I (individual) e do módulo II (equipe), qual a sua preferência? Justifique.
- Críticas, sugestões, perguntas, comentários

APÊNDICE VII- TEXTOS DE APOIO PARA AS EQUIPES NA ATIVIDADE I DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002 ELABORADOS PELA PROFESSORA (FORMADORA).**EFEITO ESTUFA E PROTOCOLO DE KYOTO**

Em 1992 houve uma Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima para que os governos pudessem discutir e trocar informações sobre esse tema. Alguns países (EUA, Rússia, Japão, Alemanha, Reino Unido, Canadá, Itália, Polônia, Austrália), deveriam adotar políticas capazes de reduzir os níveis de emissão de gases de efeito estufa aos níveis de 1990 no máximo até o ano de 2000.

A primeira revisão da adequação dos compromissos desses países ocorreu em Berlim, em 1995 e eles decidiram que voltar suas emissões para os níveis de 1990, até o ano 2000, não seria possível. Então, em dezembro de 1997, teve início, em Kyoto, Japão, uma nova fase de discussões sobre o fortalecimento dos compromissos dos países e essa conferência culminou na decisão, por consenso, de adotar-se um Protocolo segundo o qual os países industrializados reduziriam suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012. O Protocolo de Kyoto só entraria em vigor depois que pelo menos 55 dos países da Convenção o tivessem ratificado.

Este ano, durante a realização da Sexta Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima, em Bonn, na Alemanha, representantes de 180 países assinaram um acordo sobre metas para o cumprimento do Protocolo de Kyoto. De acordo com especialistas, o tratado assinado em Bonn está muito aquém do necessário para reverter o processo de aquecimento global, mas é visto como primeiro passo para uma série de outros tratados.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA

A Amazônia é a região de maior biodiversidade do mundo e um tesouro inestimável para a humanidade, porque apresenta um grande número de substâncias para o combate às pragas da lavoura, para o desenvolvimento de medicamentos, essências variadas para a produção de cosméticos, além de outros produtos. Grande parte da matéria-prima utilizada pela indústria de medicamentos, por exemplo, é formada por recursos genéticos colhidos no Brasil, especialmente na Amazônia.

Um estudo do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) e do Banco Mundial constatou que a exploração dos recursos da Amazônia pressupõe o desmatamento, a oferta de empregos e a geração de renda na atividade com um tempo limitado de 25 anos. Já se for usado o modelo de desenvolvimento sustentável, as vagas de trabalho tendem a não se esgotar com o passar dos anos.

Apenas 5% da extração de madeira na Amazônia é feita sem desmatar a floresta. Apesar de estar provado que é possível obter maior retorno financeiro utilizando o modelo sustentável, a extração predatória ainda é a principal atividade das madeireiras.

Os cientistas preocupados com a degradação amazônica parecem unânimes em afirmar a solução: desenvolver econômico-socialmente a região sem retirar a cobertura vegetal da Amazônia.

O governo brasileiro tem posto em prática o projeto Avança Brasil, que prevê na Amazônia a pavimentação de rodovias e a construção de hidrelétricas, termelétricas ou gasodutos, aliadas à adoção de medidas para preservar a biodiversidade e garantir o manejo sustentável de recursos florestais. Além disso, foi proposta brasileira incorporar ao Protocolo de Kyoto o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que é uma espécie de fundo de compensação em que um país rico poderia investir, por exemplo, no reflorestamento de um país pobre em troca de continuar emitindo gases de efeito estufa.

LIXO E RESÍDUOS TÓXICOS

Da utilização pelo homem dos recursos naturais sobram resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os sólidos e semi-sólidos, chamamos de lixo. Estes resíduos sólidos ou lixo podem ser definidos como “o conjunto dos produtos não aproveitados das atividades humanas”.

A produção de resíduos é inerente à condição humana. Cada pessoa, nos grandes centros urbanos, produz cerca de 300 quilos por ano, mas cerca de 50% de todo material descartado como lixo pode ser recuperado como matéria-prima, podendo ser reutilizado na fabricação de um novo produto.

Existem vários tipos de lixo: o lixo das casas, dos hospitais, das fábricas, das escolas, dos escritórios, das lojas, dos restaurantes, da cidade. Alguns tipos de lixo são especiais e podem trazer riscos para a nossa saúde e para a nossa vida. É o caso do lixo hospitalar, do lixo radioativo, do lixo explosivo e inflamável e

do lixo industrial tóxico de algumas fábricas, que necessitam de tratamentos especiais de acordo com suas características.

O Brasil produz cerca de 20 milhões de toneladas de lixo por ano e um dos maiores problemas do Poder Público, principalmente municipal, é justamente a coleta, o tratamento e a destinação a ser dada ao lixo. Atualmente utilizamos: lixões, aterros sanitários, incineradores e usinas de compostagem.

Em países desenvolvidos a coleta seletiva já é amplamente adotada, refletindo até na decisão de compra de produtos pelos consumidores, que escolhem aqueles que apresentam embalagens recicláveis.

Poderemos difundir facilmente este novo comportamento, que certamente deverá se tornar um hábito enraizado em cada família, instituição, comércio e indústria, muito mais que reciclagem, será uma maneira de ser e agir, visto que os recursos naturais e monetários estão se tornando, dia-a-dia, mais escassos.

ENERGIA LIMPA

A produção limpa de energia tem como objetivo satisfazer as necessidades da sociedade por produtos menos prejudiciais ao ambiente, através do uso de sistemas de energia eficientes e renováveis, e materiais que não ofereçam risco nem ameacem a biodiversidade do planeta. É reconhecido que a maioria de nossos problemas ambientais atuais (o aquecimento global, a poluição química tóxica e a perda da biodiversidade) são causados pelo modo e a velocidade com que produzimos e consumimos os recursos naturais.

A estratégia de redução ou eliminação de resíduos ou poluentes da fonte geradora consiste no desenvolvimento de ações que promovam a conservação de recursos naturais, a redução ou eliminação de substâncias tóxicas (presentes em matérias-primas ou produtos auxiliares), a redução de desperdícios e da quantidade de resíduos gerados por processos e produtos, além da diminuição de poluentes lançados para o ar, solo e águas.

Vento e sol abundantes num país de extensão continental, muitas regiões com queda d'água aproveitáveis e um enorme potencial de manejo e aproveitamento da biomassa fazem do Brasil um país naturalmente propício para um crescimento significativo das energias alternativas em sua matriz energética. Aliados a essa tendência, aparecem o crescente aumento da eficiência e a redução dos custos desses sistemas alternativos, devidos ao avanço tecnológico e necessidade de produção de uma energia ambientalmente mais limpa.

Entre as diversas fontes alternativas de energia, as mais relevantes no Brasil são, por ordem de potencial estimado: a eólica, a solar, a obtida a partir da biomassa e as pequenas centrais hidrelétricas. Destaca-se também o gás natural encontrado em rochas porosas no subsolo, podendo estar associado, ou não, ao petróleo.

CRISE DA ÁGUA DOCE

Cerca de 3/4 da superfície terrestre é coberta por água. A água doce corresponde a apenas 2,5% da massa líquida do planeta e a maior parte dela está nas geleiras. Ao alcance do uso humano, fica apenas uma pequena parcela de 0,007%.

Em 1992, a ONU instituiu o dia 22 de março como o Dia Mundial da Água e está organizando para 2003 (o Ano Internacional da Água Doce), uma série de atividades visando à valorização dos recursos hídricos. Quase todos os aspectos da vida do homem giram em torno da água, razão pela qual os povos desenvolveram-se nas proximidades de fontes de água. As fontes naturais de abastecimento de água são: água da chuva, águas superficiais (rios, arroios, lagos) e águas subterrâneas (aquíferos, mananciais).

Até o ano 2050, as previsões são sombrias. A Organização Mundial da Saúde (OMS) calcula que 50 países enfrentarão crise no abastecimento de água e destes, vinte e nove já têm problemas com a falta d'água. Uma projeção feita pelos cientistas indica que, no ano de 2025, dois de três habitantes do planeta serão afetados de alguma forma pela escassez, vão passar sede ou estarão sujeitos a doenças como cólera e amebíase, provocadas pela má qualidade da água.

Um dos principais problemas que surgiram neste século é a crescente contaminação da água, ou seja, este recurso vem sendo poluído de tal maneira que já não se pode consumi-lo em seu estado natural.

O abastecimento de água sem tratamento adequado é a maior ameaça para a saúde pública, especialmente em países menos desenvolvidos onde quase a metade da população consome água contaminada. Nestes

países, doenças como cólera, febre tifóide e disenteria crônica são endêmicas e matam jovens e velhos. A erosão das lavouras e os resíduos urbanos também são poluidores de rios.

Por isso, pesquisadores do mundo inteiro têm se esforçado para encontrar uma solução que combata a crescente escassez. A dessalinização é uma alternativa que já vem sendo bastante utilizada em países do Oriente Médio como Israel e Kuwait, embora ainda seja uma solução cara. Outras alternativas já empregadas são a reciclagem e reutilização da água, como a coleta de água em neblina com o auxílio de redes de náilon ou mesmo o uso de poços para aproveitar a água da chuva e muitos discutem a possibilidade de descongelar calotas polares, que encerram boa parte da água doce do planeta.

APÊNDICE VIII – TEXTOS DAS EQUIPES REFERENTES À ATIVIDADE 1 DO MÓDULO II DO CURSO DE 2002.**EQUIPE ESTUFA****Descrição detalhada do assunto**

A Terra é coberta por uma camada natural de ar que impede que toda a radiação recebida seja eliminada. Assim, cerca de 35% da radiação que recebemos é refletida e 65% é retida na Terra para manter a temperatura propícia à vida, caso contrário, o planeta seria muito frio e não poderíamos viver.

O aumento de emissão de gases que prejudica essa camada tem agravado as condições naturais, e por isso, torna-se uma questão preocupante que fez com que medidas fossem tomadas para diminuir o impacto sobre o ambiente. Para isso, é necessário que cidadãos e governos do mundo inteiro juntem esforços e vontade para combater esse mal.

A questão do Efeito Estufa vem sendo discutida há muito tempo, prova disso é a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudança de clima, que foi aprovada na Sede das Nações Unidas em Nova York, tendo o Brasil como o primeiro país signatário (a assinar) essa convenção que enuncia medidas de combate de mudança climática, no Rio-92 (na Cúpula da Terra). No entanto, o grande objetivo é fazer com que os EUA venham a fazer parte dela, pois é a nação que possui a mais alta taxa de emissão de gases poluentes, sendo conseqüentemente a que causa maiores prejuízos ao meio ambiente, e que valorizou os interesses das indústrias petrolíferas e automobilísticas no próprio país, por exemplo. Esses itens que pesaram mais sobre os danos causados sobre o meio do qual muitos dependem.

Os principais gases efeito estufa são: dióxido de carbono – CO₂; metano – CH₄; óxido nitroso – N₂O; hidrofluorcarbonetos – HFC; perfluorcarbonetos – PFC; hexafluoreto de enxofre – SF₆. Sendo o CO₂ responsável por aproximadamente 50% da composição atual dos GEE e, somado ao metano e ao óxido nitroso, responsáveis por aproximadamente 60% dos GEE.

A polêmica ética - Protocolo de Kyoto/Rio-92/Rio+10

Projetado como complemento à Convenção Quadro, o Protocolo de Kyoto nada mais é do que um tratado com compromissos mais rígidos em relação à redução da emissão de gases poluentes na atmosfera. Através dele, é estabelecido que cada país participante deva reduzir em 5% a emissão de seis gases contribuintes ao Efeito Estufa, em relação aos níveis de 1990, no período de 2008 a 2012. Como medidas para o cumprimento de tal redução, foram propostas reformas nos setores de energia e transportes, o incentivo ao uso de fontes de energia renováveis e não-poluentes, e a proteção às florestas, a fim de evitar a produção maciça de dióxido de carbono decorrente das queimadas.

Importância de se conhecer o assunto

Assuntos relacionados à biologia, geografia e história, por mais que não sejam usadas no dia-a-dia, podem contribuir para o indivíduo entender melhor seu papel em nossa sociedade atual, onde fauna, flora e convivência em sociedade são meios comuns, e cada um tem a obrigação de saber diferenciar o correto do errado, a fim de evitar danos e o prejuízo a outras pessoas. Por esse motivo, o Efeito Estufa é uma questão pública, em que todos têm uma certa responsabilidade. A atitude esperada é que todos ajudem de alguma forma a retardar o processo de poluição, o principal fator, e cujo crescimento está descontrolado.

Após algumas alterações no ambiente e previsões para catástrofes ainda maiores, a palha começou a ser mexida. Exemplos de acordos / tratados políticos globais são: Protocolo de Kyoto, Rio-92 e agora Rio10+. Por mais que não se tenha sucesso muito expressivo nesses processos, pelo menos já são iniciativas, pois na década de 80, por exemplo, nada de tanta intensidade como essas conferências tinha sido realizado.

Portanto estamos caminhando, as pessoas ao poucos estão sendo educadas para preservarem o meio ambiente, principalmente as futuras gerações, onde os primeiros passos de como cuidar da Terra são dados pelos novos livros didáticos, ou até pelas famílias mais conscientes do problema, só que esperamos uma completa difusão dessa conscientização e, o mais importante, que a teoria vire prática o mais rápido possível.

Sobre a relação do efeito estufa com a biologia, temos que falar que o efeito estufa não é estudo de uma única ciência e sim de várias, como a física, química, biologia, geografia e história. Todas contribuem

como podem para responder diversas perguntas como o por quê, como, onde, e suas conseqüências na Terra, por isso a biologia está dando sua ajuda relacionando as alterações de temperatura e poluição que têm provocado o efeito estufa com nossa fauna, flora, e na vida psico-biológica do ser humano.

Não é tão simples o seu estudo, pois uma pequena alteração é capaz de mudar completamente os diversos e complexos ciclos de vida do nosso planeta. Devemos lembrar que vivemos em um planeta onde tudo funciona em equilíbrio quando em condições normais, mas qualquer alteração nessa condição possivelmente acarretará alterações em vários ecossistemas.

Por mais imperceptível que seja a nós, o Efeito Estufa, além de provocar doenças respiratórias, também pode provocar alterações de ordem psíquica nos humanos. Outro fator que é afetado consiste na seleção natural em aves e plantas devido à poluição e temperatura, que podem agir além de no tempo de vida destes, também na forma de reprodução, como redução de número de filhos, alterações de comportamentos em plantas e animais como floração ou emigração de espécies animais pra outros locais, e outros.

Seleção de sites sobre o assunto com descrições

Site 1 – <http://www.frigoletto.com.br/Ecologia/kyotoxeua.htm>

Tenta responder de uma forma resumida a não-adesão dos EUA no PK, quem participa do PK e a conseqüência da adesão ou não dos países no PK.

Site 2 – <http://www.planetaorganico.com.br/protocol1.htm>

Nesse site são fornecidos dados sobre o Brasil conflitantes com as propostas do PK, além de fornecer breve comentário sobre os outros países e suas participações na poluição e desmatamento mundial.

Site 3 – http://www.clubemundo.com.br/revistapangea/show_news.asp?n=56&ed=1

Além de fornecer dados, tenta relacionar a política americana e européia sobre o PK.

Site 4 – <http://www.forumclimabr.org.br/>

O site constitui uma fonte de explicações e artigos sobre o Efeito Estufa, o Protocolo de Kyoto e diversas outras questões relacionadas ao meio ambiente e ecologia. Também inclui manifestações nacionais a respeito.

A justificativa da seleção foi tentar achar sites com linguagem acessível e que possam dar ao leitor uma visão global sobre o assunto.

Questões de vestibular relacionadas

(UEPG-PR) A elevação da taxa de CO₂ e outros gases na atmosfera, acarretando o aumento da temperatura da Terra, é chamada de:

- maré vermelha
- efeito estufa
- ecótono
- ecobiiose
- fotossíntese

(FCAP-PA) A respeito do efeito estufa, podemos afirmar que:

- ocorre devido ao aumento de oxigênio na atmosfera.
- ocorre devido à diminuição de gás carbônico na atmosfera.
- forma correntes ascendentes e descendentes devido às diferenças de temperaturas e produzem os movimentos verticais de convecção.
- ocorre devido à elevação da taxa de gás carbônico, provocando aumento de temperatura.
- é responsável pelo fenômeno chamado de magnificação trófica.

(Unicamp-SP) Pesquisadores não tem mais dúvida de que, a longo prazo, a intensificação do efeito estufa transformará a vida no planeta. As queimadas de florestas têm sido freqüentemente citadas como um dos

agentes causadores da intensificação desse efeito, mas a maior parte dos cientistas não concorda, citando outro fator.

- a) No que consiste o efeito estufa?
- b) Qual é o fator considerado pela maior parte dos cientistas como o principal agente causador de intensificação desse efeito?
- c) Estudos mostraram que a intensificação do efeito estufa poderá, teoricamente, provocar alterações no nível dos oceanos e na produção agrícola. Explique como isso seria possível em cada um dos casos.

(Fuvest-SP) Dentre as várias formas de interferência do homem moderno no ambiente natural podem ser citados o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio. Escolha um desses dois fenômenos e explique:

- a) como ele é provocado;
- b) uma das consequências previsíveis advindas desse fenômeno para a humanidade.

(Fuvest-SP) A concentração de gás na atmosfera vem aumentando significativamente desde meados do século XIX; estima-se que possa quadruplicar até o século XXI. Qual dos fatores abaixo é o principal responsável por esse aumento?

- a) ampliação da área de terras cultivadas;
- b) utilização crescente de combustíveis fósseis;
- c) crescimento demográfico das populações humanas;
- d) maior extração de alimentos do mar;
- e) extinção de muitas espécies de seres fotossintetizantes.

(Unisinos-2001/2002) Sobre o efeito estufa e o Protocolo de Kyoto, são feitas as afirmações seguintes:

- I- Os Estados Unidos são o maior emissor mundial de dióxido de carbono (CO₂), o principal poluente causador do buraco na camada de ozônio.
- II- O Protocolo de Kyoto, de 1997, estabelece que, até 2012, as 38 nações mais industrializadas deverão cortar suas emissões de gases em uma média de 5,2% em relação aos níveis de 1990.
- III- O presidente dos EUA, George W. Bush, recusou o Protocolo de Kyoto porque, segundo ele, a economia dos países subdesenvolvidos é mais importante do que o clima.

Das afirmações acima,

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas III está correta.
- d) apenas I e II estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.

(FACULDADE PORTO-ALEGRENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS 2000/1) Sobre a questão ambiental no planeta, é correto afirmar que:

- (A) a introdução da economia de mercado nos antigos países de economia socialista tem permitido reorganizar o espaço e conservar o meio ambiente.
- (B) a emissão de clorofluorcarbono (CFC) é prejudicial à camada de ozônio e é liberado na atmosfera pela atividade de aerossóis, condicionadores de ar, fábricas de plásticos e refrigeradores.
- (C) caso se confirme o aquecimento global pelo efeito estufa, as planícies litorâneas serão as áreas menos afetadas.
- (D) a desertificação subsaariana é um fenômeno natural que independe da ação humana.
- (E) a crise ecológica é restrita a áreas densamente urbanizadas e industrializadas.

(UFU - JANEIRO/1997 - 1ª FASE) A queimada, prática agrícola já adotada pelos indígenas, sob o título de coivara, ainda hoje é utilizada em larga escala nos países tropicais, com o objetivo de eliminar a vegetação indesejável para a implantação de lavouras e pastagens. Em relação à prática das queimadas que atingem os ecossistemas tropicais, é INCORRETO afirmar que:

- A) a fumaça produzida pelas queimadas pode provocar acidentes de tráfego aéreo, naval e rodoviário, pois contribui sensivelmente para a redução da visibilidade;

B) a queimada é uma prática útil à conservação da estrutura dos solos, pois este fica exposto à ação dos raios solares;

C) os componentes da fumaça produzida pelas queimadas provocam distúrbios das vias respiratórias, aumentando o número de pacientes nos hospitais, principalmente crianças;

D) a fumaça produzida pelas queimadas contém gases que intensificam o efeito estufa na atmosfera;

E) as queimadas destroem, indistintamente, um rico e desconhecido patrimônio genético, representado pela biodiversidade dos ecossistemas tropicais

(PUC-RJ 2002) A maior parte da energia usada hoje no planeta é proveniente da queima de combustíveis fósseis. O protocolo de Kyoto, acordo internacional que inclui a redução da emissão de CO₂ e de outros gases, demonstra a grande preocupação atual com o meio ambiente. O excesso de queima de combustíveis fósseis pode ter como conseqüências:

(A) maior produção de chuvas ácidas e aumento da camada de ozônio.

(B) aumento do efeito estufa e dos níveis dos oceanos.

(C) maior resfriamento global e aumento dos níveis dos oceanos.

(D) destruição da camada de ozônio e diminuição do efeito estufa.

(E) maior resfriamento global e aumento da incidência de câncer de pele.

(FEPAR 2002) Os responsáveis pelo aquecimento: Estados Unidos, União Européia e Rússia bateram os recordes de emissão de gás carbônico - principal responsável pelo aquecimento global - nos últimos cinqüenta anos. Com maior parte de sua energia gerada por hidroelétricas, o Brasil apresenta níveis de emissão que correspondem a menos de 4% do total americano.

Total de emissões de CO₂ desde 1950, em bilhões de toneladas

EUA.....186,1

União Européia.....127,8

Rússia.....68,4

China.....57,6

Japão.....31,2

Canadá.....14,9

Brasil.....6,6

(Veja, 18.04.2001 pág. 92)

Uma estratégia internacional para controle do efeito estufa deve limitar:

A) a emissão de gás CFC liberado nos escapamentos dos automóveis.

B) a emissão de gás CFC liberado na fabricação de aerossóis.

C) a emissão de gás metano resultante da decomposição de aterros sanitários.

D) a queima de combustíveis fósseis e os desmatamentos.

E) a liberação dos gases resultantes dos processos fermentativos.

(Mackenzie-SP/2002-1ºSemestre)A combustão de carvão e de derivados de petróleo aumenta a concentração de um gás na atmosfera, provocando o efeito estufa. O gás em questão é:

a) Cl₂

b) O₃

c) H₂

d) CO₂

e) O₂

(Mackenzie-SP/2002-2ºSemestre) Um estudo publicado pela revista científica britânica Nature, sobre o maior balanço já feito dos impactos da mudança climática, constatou que o aquecimento global, agravado pelo efeito estufa, já está afetando ecossistemas do mundo inteiro, provocando em algumas regiões aumento das temperaturas médias. Assinale a alternativa que NÃO comprove a assertiva acima.

a) A zona de distribuição de borboletas da Europa e dos EUA se deslocou até 200 km para o norte

b) Aves da floresta tropical da Costa Rica passaram a habitar zona de montanhas.

c) Espécies de peixes e plâncton de água quente invadiram ecossistemas de águas temperadas ou frias

- d) Plantas alpinas deslocam-se de 1 a 4 metros por década para áreas mais elevadas.
 e) Pingüins da Antártida são comumente encontrados em praias do litoral N e NE do Brasil.

(PUC-RS-2001/2) As nações do mundo têm discutido a possibilidade de os países ricos e poluidores pagarem impostos aos países em desenvolvimento que mantiverem e/ou plantarem florestas. Esta seria uma maneira de amenizar a contribuição dos países poluidores para o "efeito estufa" (fenômeno responsável pelo aquecimento da Terra) pois as plantas, ao crescerem, retiram da atmosfera o principal elemento responsável por esse efeito. O elemento ao qual o texto acima refere faz parte do ciclo.

- a) do nitrogênio
 b) do carbono
 c) do fósforo
 d) da água
 e) do ozônio

(UFG-2002) O astrônomo Carl Sagan propôs que "... se toda a história dos universos pudesse ser comprimida em um único ano, os seres humanos teriam surgido na Terra há apenas sete minutos. Nesses sete minutos, a espécie humana agrediu a natureza mais que todos os outros seres vivos do planeta em todos os tempos [...] algumas conseqüências dessas agressões ambientais são a destruição da camada de ozônio, e efeito estufa e a chuva ácida". Sobre esses fenômenos e utilizando-se dos conhecimentos de Química, julgue os itens:

- 1 - a destruição da camada de ozônio é devida a intensa emissão de CO₂.
 2 - o efeito estufa provoca o degelo das calotas polares, num processo endotérmico.
 3 - a chuva ácida, por possuir carbonatos, não desgasta pedras calcárias, como o mármore.
 4 - a chuva ácida ocorre devido à presença de óxidos de enxofre, de carbono e de nitrogênio, na atmosfera.

(Unicamp - SP/2000 - 2ª fase) Sobre o aquecimento da Terra e o efeito estufa. Pode-se estar certo de que, apesar do contínuo crescimento do teor em CO₂ da atmosfera desde os começos da era industrial, o clima não conheceu aquecimento no século XX. As normais medidas entre 1951 e 1980, em relação às do período 1921-1950 mostram, ao contrário, uma baixa (não significativa) de - 0,3°. De qualquer modo, a evolução é muito lenta, e dezenas de anos são necessários para que se registre uma mudança climática. O apocalipse anunciado - fusão de glaciares, elevação do nível do mar etc., não é seguramente para amanhã. Se é necessário lutar contra a poluição, a degradação do meio ambiente, devemos fazê-lo com os olhos abertos, com base em análises científicas e não nos limitando a gritar: "está pegando fogo!". (Bernard Kayser, Pour une analyse non conformiste de notre société, fev. 92, (mimeo) apud Milton Santos, Técnica, Espaço e Tempo).

- a) O que é o efeito estufa?
 b) Em que se baseia o autor na sua crítica aos que anunciam o apocalipse relacionado às mudanças climáticas?

(Fuvest - SP/2000 - 1ª fase) As afirmações seguintes relacionam-se a acordos internacionais - Rio de Janeiro (1992) e Kyoto (1997) - para redução da emissão de gases que intensificam o efeito-estufa.

I - Os EUA, destaque nas negociações, são o principal país a emitir gases-estufa devido ao grande volume de sua atividade econômica.

II - O Brasil propôs, no Rio de Janeiro, que um país possa comprar, de outro, parte da cota de emissão de gases-estufa.

III - Os acordos internacionais esbarram em interesses dos produtores de petróleo e de automóveis.

IV - Os países, em Kyoto, concordam em diminuir, no início do século XXI, a emissão de gases-estufa.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I, II e III
 b) I, III e IV
 c) I, II, III e IV
 d) II e IV

e) II, III e IV

(Fuvest - SP/2002 - 2ª fase) Analise o mapa e responda:

- Por que a Convenção de Mudanças Climáticas foi ratificada pela maioria dos países e o mesmo não aconteceu com o Protocolo de Kyoto?
- Quais perspectivas de comércio internacional são abertas para o Brasil com o Protocolo de Kyoto?

(VESTIBULAR 2ª ETAPA-2002) O presidente George W. Bush afirmou, em 13 de março de 2001, que não ratificaria o Protocolo de Kyoto (acordo firmado por 40 países em 1997, com o objetivo de reduzir em 5,2% a emissão dos gases que provocam o chamado efeito estufa). Entre tantas manifestações de repúdio à posição declarada por George W. Bush, a revista Time, em sua edição de 9 de abril de 2001, publicou o seguinte manifesto:

"Caro Sr. Presidente,

Nenhum desafio que enfrentamos é mais imperativo do que a ameaça de mudança global no clima. As medidas previstas atualmente pelo Protocolo de Kyoto são assunto de debate legítimo.

Mas a situação é urgente e o momento exige consenso e ação. Existem muitas estratégias para conter as emissões de gás responsáveis pelo efeito estufa, sem desacelerar o crescimento econômico. De fato, a disseminação de uma tecnologia mais limpa e avançada é mais uma oportunidade econômica do que um perigo. Nós solicitamos que o senhor desenvolva, o quanto antes, um plano para reduzir a produção americana de gases responsáveis pelo efeito estufa. O futuro de nossos filhos e netos depende da decisão que o senhor e outros líderes mundiais tomarem.

Respeitosamente,

Jimmy Carter (ex-presidente americano)

Mikhail Gorbachev (ex-secretário geral do Partido Comunista soviético)

John Glenn (astronauta e senador)

Walter Cronkite (jornalista de tv)

George Soros (financista)

J. Craig Venter (geneticista)

Jane Goodall (etóloga)

Edward O. Wilson (biólogo)

Harrison Ford (ator)

Stephen Hawking (físico)

(Superinteressante, maio de 2001)

- Que estratégias podem ser adotadas para diminuir a emissão de gases responsáveis pela intensificação do efeito estufa?
- Explique a afirmativa: "nenhum desafio que enfrentamos é mais imperativo do que a ameaça de mudança global no clima".

(Enem 2002) O Protocolo de Kyoto — uma convenção das Nações Unidas que é marco sobre mudanças climáticas — estabelece que os países mais industrializados devem reduzir até 2012 a emissão dos gases causadores do efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990. Essa meta estabelece valores superiores ao exigido para países em desenvolvimento. Até 2001, mais de 120 países, incluindo nações industrializadas da Europa e da Ásia, já haviam ratificado o protocolo. No entanto, nos EUA, o presidente George W. Bush anunciou que o país não ratificaria "Kyoto", com os argumentos de que os custos prejudicariam a economia americana e que o acordo era pouco rigoroso com os países em desenvolvimento.

(Adaptado do Jornal do Brasil, 11/04/2001)

Na tabela encontram-se dados sobre a emissão de CO₂. Considerando os dados da tabela, assinale a alternativa que representa um argumento que se contrapõe à justificativa dos EUA de que o acordo de Kyoto foi pouco rigoroso com países em desenvolvimento.

(A) A emissão acumulada da União Européia está próxima à dos EUA.

(B) Nos países em desenvolvimento as emissões são equivalentes às dos EUA.

- (C) A emissão per capita da Rússia assemelha-se à da União Européia.
 (D) As emissões de CO₂ nos países em desenvolvimento citados são muito baixas.
 (E) A África do Sul apresenta uma emissão anual per capita relativamente alta.

(Enem 2002) Em março de 2001, o presidente dos Estados Unidos da América, George W. Bush, causou polêmica ao contestar o pacto de Kyoto, dizendo que o acordo é prejudicial à economia norte-americana em um momento em que o país passa por uma crise de energia (...) O protocolo de Kyoto prevê que os países industrializados reduzam suas emissões de CO₂ até 2012 em 5,2%, em relação aos níveis de 1990.

(Adaptado da Folha de São Paulo, 11/04/2001)

O gráfico mostra o total de CO₂ emitido nos últimos 50 anos por alguns países, juntamente com os valores de emissão máxima de CO₂ por habitante no ano de 1999.

Dados populacionais aproximados (nº de habitantes):

- EUA: 240 milhões
- BRASIL: 160 milhões

Se o Brasil mantivesse constante a sua população e o seu índice anual máximo de emissão de CO₂, o tempo necessário para o Brasil atingir o acumulado atual dos EUA seria, aproximadamente, igual a

- (A) 60 anos.
- (B) 230 anos.
- (C) 460 anos.
- (D) 850 anos.
- (E) 1340 anos.

EQUIPE AMAZÔNIA

Desenvolvimento Sustentável da Amazônia

Ocupando uma área de aproximadamente 6,5 milhões de quilômetros quadrados, a Amazônia faz parte da Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana, Guiana Francesa e principalmente o Brasil (cerca de 85%). Responsável por mais de 30% da biodiversidade da Terra, a Amazônia possui a maior bacia de água doce do planeta, cerca de 200 espécies de árvores por hectare, 1400 tipos de peixes, 1300 espécies de pássaros, mais de 300 mamíferos diferentes e uma fauna e flora extremamente variada e rara. Além do grande potencial econômico com os minerais, a madeira, flora, agropecuária, biodiversidade, fonte de matéria prima farmacêutica, solos férteis, e potencial hidrelétrico que atrai os demais países em busca da exploração desses recursos, e não afirm de mantê-los.

A Amazônia tem também grande importância no ecossistema global, pois ajuda na redução do efeito estufa, pelo grande consumo das florestas de CO₂.

Mas toda essa riqueza vem sendo ameaçada pela ação do homem, principalmente pelo próprio governo brasileiro. Um dos pontos mais polêmicos tratados é o desmatamento que, segundo dados oficiais, já atingiu 41,5 milhões de hectares, e cresce todo ano cerca 2 milhões de hectares. Essa devastação prejudica todo o equilíbrio ecológico da floresta, eliminando e extinguindo animais e plantas raríssimos, como a tartaruga gigante e o peixe boi.

Outra questão polêmica é a ação das madeireiras, principalmente as clandestinas; áreas de importante preservação são vendidas por um preço muito baixo, assim como a própria madeira extraída, por exemplo, o mogno que é vendido por 30 reais, enquanto seu valor real é de 3 mil reais.

Mas o principal problema enfrentado atualmente é o desenvolvimento do projeto "Avança Brasil", criado pelo governo, e seus danos ao meio ambiente. Além da construção de portos, hidrovias, ferrovias e usinas hidrelétricas, o projeto visa principalmente à pavimentação de estradas planejadas por grande parte do território amazônico. Sabemos que é muito importante melhor investimento na infra-estrutura da Amazônia, mas esse projeto causará enorme impacto ambiental e sócio-econômico negativo, principalmente em relação ao desmatamento, que aumentará significativamente.

O projeto visa pavimentar 6.245 km de estradas, expandindo as rodovias com a tentativa de facilitar o acesso às áreas mais isoladas, mas cortando grande parte do centro da floresta, isso provocará o desaparecimento e o empobrecimento de grande parte de floresta, aumentando o desmatamento e

conseqüentemente acarretando uma série de fatores negativos, como o aumento das queimadas, diminuição das chuvas, entre outros.

Segundo dados do IPAM, isso provocará três "ciclos viciosos" de empobrecimento ambiental, com grandes impactos ambientais, são eles:

- Com a oferta de terras ao longo das estradas, a pecuária extensiva (pelas condições e baixo custo) será mais abundante, nessas condições o ambiente ficará mais propício às queimadas (pelos incêndios);
- O fogo das queimadas atingirá parte das florestas, que serão exploradas (madeira não sustentável) e a seca e o desmatamento aumentarão;
- Com a expansão do desmatamento diminuem as chuvas.

Por isso que a pavimentação pode empobrecer grandes partes da floresta próximas às estradas, aumentar os incêndios, além de atingir 1/4 da população indígena, parques nacionais, áreas de conservação da biodiversidade, e também permitir o acesso fácil às florestas que vêm sendo protegidas.

É claro que se o governo agir de forma mais responsável, com um planejamento e monitoramento melhor, essas estradas trarão benefícios para a região. E, além disso, é preciso pensar no incentivo das atividades que utilizem a terra ajudando a preservar a floresta pelos investimentos das estradas locais, assistência técnica para produtores, escolas, postos de saúde e linhas de financiamento para produção sustentável de produtos florestais. E é esse um dos maiores desafios de algumas ONGs no Rio+10: garantir que haja mais recursos para financiar o desenvolvimento sustentável da Amazônia, pois esses projetos próximos às áreas com as grandes obras podem diminuir o impacto ambiental causado.

A discussão sobre a Amazônia vem crescendo cada dia mais e por isso também se tornou alvo de questões de vestibulares:

(Unicamp- 1998)A influência do El Niño sobre as queimadas no Brasil já era esperada por especialistas, dada a enorme correlação entre a seca e o uso do fogo(...). As nuvens de fumaça sobre a Amazônia chegam a milhões de quilômetros quadrados e são sensivelmente maiores do que as nuvens sobre a Indonésia (O Estado de São Paulo, 28/09/97).

- a) O que é o fenômeno "El Niño" e qual a sua influência no clima da Amazônia?
- b) Por que na Amazônia e na Indonésia recorre-se freqüentemente a queimada?

(Puc Rio - 1997) "Crescem as queimadas na Amazônia. A fronteira do fogo se expandiu no interior do Brasil. Dados de satélite indicam que este ano a quantidade de queimadas na região amazônica é a maior da década. Os focos de incêndio se concentram em uma faixa que corta o sul da Amazônia".(Jornal do Brasil-27/09/1997)

A manchete acima denuncia uma prática de destruição da cobertura florestal dos trópicos úmidos, que, além de ser um importante banco genético de alimentos, remédios e numerosas outras matérias primas, cria condições ambientais vitais. Apresente três dessas condições ambientais. Resp: As políticas territoriais aplicadas na Amazônia, implementadas depois da criação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), basearam-se na "conquista" da Região Norte. Os extensos corredores de devastação ambiental e as vastas manchas de desmatamento mostram como estas políticas separaram a noção de desenvolvimento do seu conteúdo social.

Apresente duas seqüências ambientais dessas políticas.

Resp: Poluição dos rios e mananciais de água potável; transformação do micro clima; destruição da biodiversidade afetando a cadeia alimentar; aumento das temperaturas médias; redução da umidade do ar; desertificação dos solos.

Bem, para finalizar apresentaremos alguns sites muito importantes:

Site 1 – www.ipam.org.br

um site muito interessante que contém vários assuntos polêmicos sobre a Amazônia, falando de assuntos atuais como o Rio+10 e explicando o projeto Avança Brasil, tem uma visão crítica desse projeto. Além disso contém dados naturais da Amazônia como a história da fauna, dos rios, etc.

Site 2 – www.sivam.gov.br/

um site que explica a importância do projeto Sivam e apresenta um resumo da Amazônia e seus principais problemas enfrentados hoje.

Site 3 – www.bioamazonia.org.br

Site 4 – www.unb.br/lef/brasilemquestao/noticias_amazon.html

este apresenta pergunta a pesquisadores sobre o desenvolvimento sustentável.

EQUIPE RESÍDUO

Lixos e resíduos tóxicos

A população do país aumenta gradativamente e obviamente produz uma quantidade muito maior de lixo e resíduos tóxicos, levando também em consideração os desenvolvimentos tecnológicos e aumento de indústrias, o mundo deve preocupar-se muito mais em achar um meio de reutilizar o lixo, e isso já vem sendo feito em alguns países, gerando polêmicas sobre idéias e métodos de reciclagem.

Muitos países, como o Brasil, estão adotando como prioridade para se livrar do lixo a privatização de empresas e a contratação de empresas estrangeiras, o que, segundo criadores da idéia, torna muito mais barato para os pagadores de impostos, pois essa taxa não estará anexa ao IPTU (no caso do Brasil), permitindo assim aos brasileiros insatisfeitos com a coleta de lixo, reclamarem e se isentar de pagar o imposto referente. Essas medidas iniciam conflitos entre idéias diversas, pois pessoas pensam que, ao vendermos nosso lixo para países estrangeiros, estamos perdendo uma boa chance de reaproveitá-lo em nosso próprio país, incinerando-o e usando as cinzas como adubo e até mesmo, com a contribuição da população, a reciclagem e revenda de produtos. Assim outra polêmica, pois países desenvolvidos com bons saneamentos deixam os resíduos com empresas privadas, deixando o governo livre de qualquer responsabilidade.

No Brasil, estima-se que 240 mil toneladas de lixo são gerados diariamente. Isso vem ocorrendo nos últimos 50 anos, com a industrialização e urbanização. Logo, a degradação das paisagens, a contaminação dos solos e dos recursos hídricos tem sido constante em nossas paisagens naturais. Quanto aos aterros controlados e sanitários, estes não recebem mais do que 25% desses resíduos, que vão para os lixões.

A região metropolitana de São Paulo, composta por cerca de 16 milhões de pessoas, gera cerca de 17 mil toneladas de resíduos diários, principalmente na Bacia do Alto Tietê. Como cerca de 87% desses resíduos são lançados em lixões, mais de 14 mil toneladas/dia de lixo não têm destinações adequadas, representando sérias ameaças aos recursos hídricos.

Como exemplos relacionados ao descaso público em relação ao destino das partículas sólidas, pode-se citar o município de Curitiba, cujo lixo é encaminhado para um único aterro sanitário, de capacidade quase esgotada. Também se pode citar, na região metropolitana de Fortaleza, o lixão do Jungurussu, verdadeira pirâmide de lixo sem qualquer controle ambiental.

No momento, devido aos danos ambientais e físicos que os lixões causam, os aterros sanitários são as soluções mais utilizadas. Isso ocorre devido aos custos mais baixos em relação a outras formas de destinação final. Os aterros devem ser instalados em terrenos com características geológicas favoráveis, estar a uma distância mínima de 20 km de núcleos habitacionais e fora de áreas de manancial, nascentes de rios e unidades de conservação.

Mais de 50% de todo o lixo que a cidade produz diariamente é comida jogada fora (cerca de 8 mil toneladas de alimentos desperdiçados em casa, nas feiras e nas escolas, cujas merendas se tornam mais escassas e disputadas pelas crianças carentes).

Outro ponto polêmico atualmente é em relação aos gases poluentes liberados que abrem um grande buraco na camada de ozônio desequilibrando o ecossistema, um dos maiores poluidores é a potência EUA. Vários países inclusive o Brasil assinaram um tratado para uma redução de emissão de gases poluentes como o CFC, mas os norte-americanos não concordaram, afinal atrapalharia sua economia industrial, o tratado de Kyoto já foi aceito por várias nações, e se alcançar um número X de assinaturas, terá de ser obedecido.

E, por fim, uma polêmica envolvendo o Brasil é a questão do turismo, que geraria uma grande renda, mas ao mesmo tempo muito lixo, assim prova a necessidade do país usar a tecnologia para reaproveitar o lixo.

Por isso o mundo deve se conscientizar sobre a situação do lixo em relação ao meio ambiente, e procurar uma maneira eficiente de lidar com todos os resíduos produzidos pela raça humana resolvendo toda a polêmica existente, assim melhoraremos nossa qualidade de vida.

Doenças: A Sociedade pede socorro

Esse é um importante tópico do assunto Resíduo porque mostra como o lixo nos afeta diretamente. Existe a forma indireta do lixo nos afetar e isso ocorre quando ele degrada o meio ambiente que nós vivemos e provoca danos como: erosão, poluição, entre outros. É certo que os resíduos não utilizáveis pela população nos prejudicam de qualquer forma, mas quando eles causam doenças eles nos afetam diretamente.

O convívio com o lixo é extremamente maléfico para a sociedade. A presença do lixo é ocasionada pela falta de um meio de coleta eficiente. Na maioria das cidades brasileiras, principalmente nas periferias, o lixo não é nem coletado. Isso gera um ambiente propício ao desenvolvimento de doenças. Além disso, não há saneamento básico para todos. Muitas pessoas vivem em lugares onde o esgoto corre a céu aberto e por isso estão mais sujeitas à contaminação por essas doenças.

O pior disso tudo é que as pessoas que não têm o lixo coletado todo dia precisam jogar esses restos fora. E adivinha onde elas jogam? Isso mesmo, os rios e o solo são os mais prejudicados por essa falta de saneamento básico e coleta de lixo. Contudo, essas pessoas que realizam tais atos estão contribuindo para a poluição das águas e a ocorrência de enchentes (principais fatores de contaminação de pessoas nas doenças ocasionadas pelo lixo). Dentre as várias doenças, destacam-se (elas estão em forma de tabela e divididas da seguinte forma: nome de doença, causador, modo de transmissão e sintomas):

Doença	Agente	Modo de transmissão	Sintomas
Botulismo	<i>Clostridium botulinum</i>	Ingestão de alimento na qual houve desenvolvimento da bactéria com liberação de toxina; geralmente alimentos enlatados.	A doença é causada pela toxina presente no alimento ingerido e não pela bactéria, uma vez que esta não sobrevive no corpo.
Gangrena gasosa	<i>Clostridium novyi</i> ; <i>Clostridium perfringes</i> ; <i>Clostridium septicum</i>	Contaminação acidental de ferimentos profundos	Os agentes causadores são germes que normalmente habitam o solo. Em geral, não são parasitas, só causando doença quando acidentalmente penetram em um ferimento.
Febre tifóide	<i>Salmonella typhi</i>	Contaminação fecal de água ou alimentos.	A pessoa infectada pode, após o desaparecimento dos sintomas da doença, continuar portando indefinidamente alguns germes, isto é, torna-se um portador crônico. Suas fezes constituirão um perigo constante para a população, pois delas poderão advir epidemias. O controle dessa doença reside fundamentalmente na identificação e na fiscalização dos portadores crônicos.
Gastroenterites	<i>Salmonella</i>	Contaminação fecal de água ou alimentos.	Qualquer espécie de <i>Salmonella</i> pode produzir um ou outro tipo de infecção, Erroneamente chamada de intoxicação alimentar.
Disenteria bacilar	<i>Shigella</i>	Contaminação fecal de água ou alimentos.	A mais grave das infecções desentéricas.
Cólera asiática	<i>Vibrio cholerae</i>	Contaminação fecal de água ou alimentos.	O germe produz uma infecção intestinal grave, que pode levar o indivíduo a morte por perda de líquido.
Disenteria amebiana Amebíase	<i>Entamoeba</i> ou <i>hystolitica</i>	Ingestão de alimentos ou água contaminados por cistos do protozoário.	Diarréia com sangue e muco devido a lesões na parede intestinal.
Giardiase	<i>Giárdia lamblia</i>	Ingestão de alimentos ou água contaminados por cistos do protozoário.	Diarréias acompanhadas de dores abdominais devido a lesões na parede intestinal.
Leptospirose	gênero <i>Leptospira</i>	A infecção humana pelo microorganismo se dá pela pele lesada ou mucosa da boca, narinas e olhos, podendo ocorrer através da pele íntegra, quando imersa em água por longo tempo.	A doença, na maioria dos casos, se inicia abruptamente com febre, mal-estar geral e cefaléia, descrevendo-se em duas formas clínicas, anictérica e icterícia.

Como se pôde ver, os principais meios de transmissão são: água contaminada, alimentos sujos, falta de higiene pessoal, entre outros. A melhor forma de se diminuir os índices de doenças causadas pelo lixo no Brasil é fazendo obras de saneamento básico, realizar a coleta de lixo em todos os bairros da cidade, lavar bem os alimentos antes de comer e ensinar a população a ter higiene pessoal (educação sanitária). Além disso, é preciso que o governo brasileiro tome como prioridade o bem estar da população e não da economia.

O que é feito com o lixo urbano?

De acordo com os dados do IBGE de 2002, 90% do lixo domiciliar é jogado a céu aberto. Na cidade de São Paulo, não há local para a deposição de uma tonelada de lixo domiciliar diário. Afinal, o que fazer com tanto lixo? Qual a finalidade que ele deve ter?

Aterro Sanitário

O lixo deve ser depositado no solo, em camadas sucessivas de espessura predeterminada, depois cobertas por uma camada de solo argiloso para posterior compactação.

A definição do local do aterro deve ser feita com muito critério para evitar a contaminação da água subterrânea.

Apesar de ecologicamente não ser a melhor solução, tem a vantagem de ser uma alternativa econômica, em termos do custo de transporte e mecanização do processo.

Incineração

O lixo é queimado em câmaras especiais, sofrendo uma redução de 85 a 95% do seu volume. O problema é que há liberação de resíduos que causam poluição atmosférica. Entretanto as cinzas podem ser utilizadas em indústrias de fertilizantes e a energia liberada pela queima, na combustão, pode ser utilizada na geração de eletricidade.

Compostagem

Esse processo exige a separação prévia dos elementos orgânicos dos não orgânicos, uma vez que, para a compostagem, interessa apenas a parte orgânica. Essa é submetida a um tratamento biológico do qual resulta o composto (material rico em nutrientes). Na compostagem é necessário um maior investimento, pois quando mal operada produz mau cheiro, o que inviabiliza sua instalação em áreas residenciais.

Reciclagem

A reciclagem trata da parte inorgânica dos lixos, exige a coleta seletiva, o que depende de uma boa campanha educativa. É a melhor solução para o problema do lixo e seu custo é baixo.

Concluindo, não haverá solução definitiva para o problema do lixo se não houver conscientização por parte da população, das indústrias e dos poderes públicos, a respeito da redução do desperdício e da promoção de políticas públicas eficientes e baratas, como, por exemplo: reduzir, reaproveitar e reciclar.

Dois sites interessantes:

Site 1 – <http://www.mma.gov.Br/> - Ministério do meio ambiente

Achei esse site muito bom com muitas informações sobre o meio ambiente, incluindo legislações, causas de poluições, produtos poluentes, soluções, etc.

Site 2 – <http://www.resol.com.br> - Resol

O objetivo do site é tornar acessível, de forma gratuita, uma grande quantidade de informações que poderão ajudar a capacitar tecnicamente os responsáveis pela gestão da limpeza urbana. Tudo o que você sempre quis saber sobre limpeza urbana e nunca soube onde encontrar! Bibliografia sobre aterros sanitários, coleta, coleta seletiva, economia, embalagens, gerenciamento de resíduos, incineração, legislação, meio ambiente, minimização de resíduos, plásticos, reciclagem, resíduos de serviços de saúde, resíduos perigosos, resíduos sólidos e tratamento.

Questões de vestibulares:

(UnB-2001) "Um efeito imprevisto da era digital está tirando o humor dos ambientalistas: até 2004, serão descartados 315 milhões de microcomputadores em todo o planeta. Além do espaço que monitores e teclados ocupam nas latas de lixo, um outro grande problema é que muitas peças eletrônicas são feitas de

metais, alguns deles podendo apresentar efeitos tóxicos para a saúde do ser humano. Na primeira linha da tabela a seguir, foram listados, além de ouro e prata, os metais que contribuem com pelo menos 1% da massa total de um microcomputador e, na segunda linha, o percentual de um desses metais que pode ser reciclado com a tecnologia atual."

Considere que todos os metais existentes em um microcomputador sejam reciclados, de acordo com os percentuais listados na tabela, e utilizados na confecção de novos microcomputadores. Com base nessas informações, julgue os itens abaixo:

I-A massa de ouro utilizada na fabricação de um microcomputador é inferior a mais de 10% da massa de prata utilizada para o mesmo fim.

II-Comparando-se as massas de todos os metais, que entram na confecção de um microcomputador, o ferro é o metal reciclado em maior quantidade.

III-Se a massa de Sn presente em 350 microcomputadores domésticos iguais a 50 quilos, conclui-se que um desses microcomputadores tem mais de 14 quilos.

IV-Se o zinco utilizado para fabricar um microcomputador fosse sucessivamente reciclado para a confecção de novos microcomputadores, então, mantidas as porcentagens de reciclagem mencionadas na tabela, na 5ª geração desse processo, menos de 7% da massa de zinco utilizada para fabricar o primeiro microcomputador estaria sendo reutilizada

Curiosidade

<http://www.lixoeletrico.hpg.ig.com.br/index.html>

EQUIPE ENERGIA

Biomassa

A abundância das fontes de biomassa disponíveis no Brasil, a vasta gama de processos de transformação utilizados para sua valorização e a diversidade de energéticos obtidos para uso pelo consumidor final levaram o país a desenvolver um amplo espectro de atividades no campo da biomassa.

Biomassa é uma energia biológica, isto é, o conjunto de organismos que podem ser aproveitados como fontes de energia, como a cana-de-açúcar, o eucalipto e a beterraba (dos quais se extrai álcool), o biogás (produto de reações anaeróbicas da matéria orgânica existente no lixo), diversos tipos de árvores (lenha e carvão vegetal), alguns óleos vegetais (mamona, amendoim, soja, dendê), etc.

O álcool pode ser produzido a partir de várias plantas, tais como cana-de-açúcar, beterraba, cevada, batata, mandioca, girassol, eucalipto, etc. Como fonte de energia, pode ser utilizado para movimentar motores de veículos (álcool etílico: cana-de-açúcar; ou metanol: eucalipto) ou para produzir energia elétrica (a partir da queima desse produto). O primeiro uso (substituindo a gasolina) já vem ocorrendo desde os anos 70; o segundo, no entanto, ainda não foi experimentado em grande escala.

Como combustível para automóveis, o álcool tem a vantagem de ser uma fonte renovável e menos poluidora que a gasolina, além de no caso brasileiro, ter possibilitado o desenvolvimento de uma tecnologia 100% nacional. Mas a produção de álcool nunca suprirá a necessidade total de combustível dos veículos automotores. Para se ter idéia, os Estados Unidos, possuindo uma frota de quase 200 milhões de veículos, se quisessem utilizar apenas o álcool para abastecê-los, necessitariam de uma área de plantio de cana-de-açúcar de 100.000 Km² aproximadamente, o que representaria mais de 10% de todo o território americano. Com isso o álcool é uma fonte de energia viável somente nos países que possuem enormes extensões territoriais, como o próprio Estados Unidos, a Rússia, o Canadá, o Brasil e outros.

O biogás é gás natural produzido a partir da decomposição feita por certos tipos de bactérias em resíduos orgânicos como esterco, palha, bagaço de vegetais e até mesmo o lixo, depois de uma separação dos elementos inutilizáveis como vidro e plástico. O gás assim produzido pode ser usado como combustível para fogões, motores ou até mesmo turbinas que produzem eletricidade de forma econômica e de menor impacto ambiental.

Energia Solar

Para obter energia elétrica a partir do sol de forma indireta, constroem-se usinas em áreas de grande insolação (áreas desérticas, por exemplo), onde são instaladas centenas de espelhos côncavos (coletores

solares) direcionados para um determinado local, que pode ser uma tubulação de aço inoxidável, como ocorre no deserto de Mojave, maior central solar do mundo, na Califórnia (EUA), ou um compartimento contendo simplesmente ar, como ocorre em Israel, ou ainda, utiliza-se painéis termorreceptores (possuem tubulação de metal sendo percorrida por água) para aquecimento doméstico da água.

Atualmente, a energia solar é utilizada em aquecimento de água e de interiores de prédios, mas ainda de maneira irrisória na maioria dos países. Também é utilizada na indústria de eletrônica (pequenas calculadoras, por exemplo). Alguns poucos países utilizam bastante este tipo de energia: em Israel, já citados anteriormente, 70% das residências já possuem coletores solares e na Indonésia milhares de casas são totalmente iluminadas por células fotovoltaicas. Também alguns protótipos de carros movidos a energia solar já rodam no Japão, na Alemanha e nos Estados Unidos, mas somente como experimentos a serem aperfeiçoados.

Energia Eólica

A energia eólica é a energia obtida pela força dos ventos. Atualmente existem no mundo 20 mil geradores que produzem eletricidade a partir de força eólica (principalmente nos Estados Unidos). Produzir energia a partir do vento no Brasil pode ser um bom negócio. Prova disso está no interesse de algumas universidades no desenvolvimento de técnicas e equipamentos para esse setor, bem como na busca de investimentos para implementar o progresso desse.

Hidrogênio

Embora não seja uma fonte primária de energia, o hidrogênio se constitui em uma forma conveniente e flexível de transporte e uso final de energia, pois pode ser obtido de diversas fontes energéticas (petróleo, gás natural, eletricidade, energia solar) e sua combustão é não poluente (a produto da combustão é água em forma de vapor d'água, não aparecendo gás carbônico ou o venenoso monóxido de carbono), além de ser uma fonte de energia barata.

O uso do hidrogênio como combustível está avançando mais rapidamente, havendo vários protótipos de carros nos países desenvolvidos que são movidos a hidrogênio, que gera eletricidade, e descarregam, como já dito, água em seus escapamentos. Calcula-se que já na próxima década existirão modelos comerciais de automóveis elétricos cujo combustível será o hidrogênio líquido.

Se o uso do Hidrogênio como vetor energético não chegou a ser implantado em grande escala no país, constituindo-se numa opção ecológica para o futuro, por outro lado o uso de hidrogênio eletrolítico como matéria-prima industrial tornou-se uma realidade lucrativa.

Energias Alternativas:

Muito se discute sobre esse tipo de energia por serem energias "limpas", ou seja, caracterizadas na maioria delas por causar mínimo impacto ao meio ambiente, possuir combustível renovável, e podem até contribuir para eliminar parte da poluição devido ao uso produtivo que fazem do lixo e outros detritos. Começaram a ganhar destaque diante da grande poluição causada pelas tradicionais matrizes energéticas. Ex: biomassa, energia solar, eólica e nuclear.

Energia Nuclear

A mais controversa de todas. Em 1942, na Universidade de Chicago, Enrico Fermi e sua equipe criaram a primeira reação nuclear controlada, obtida através da energia liberada pela fissão nuclear (quebra do átomo). As matérias-primas usadas são minerais altamente radioativos, como Urânio e Plutônio. Depois da experiência de Fermi, iniciou-se o desenvolvimento dessa ciência, porém, com fins militares.

Apesar disso, a fissão nuclear evoluiu como matriz energética, a ponto de serem construídas usinas atômicas de grande porte, e tendo países como França, Suécia, Finlândia e Bélgica, onde mais de 50% da eletricidade provém dessa matriz energética. As usinas nucleares produzem energia da seguinte maneira: o bombeamento de água e seu posterior aquecimento ativam as pilhas nucleares, produzindo vapor. Esse vapor movimenta uma turbina, gerando eletricidade.

Essa matriz energética é controversa, pois apesar de não produzir poluição e ser altamente produtiva, possui uma série de problemas nas áreas econômica, política e ambiental.

As questões de ordem política estão relacionadas ao desenvolvimento tecnológico para construção de armas nucleares. Em outras palavras, é preocupante a proliferação de bombas atômicas, que colocam em risco toda a humanidade. Parte considerável dos investimentos em pesquisa nuclear tem origem em interesses militares.

Os problemas de ordem econômica em relação às atuais usinas nucleares são que estas possuem, em média, uma duração de apenas 25 anos. Assim, considerando os elevados custos de sua instalação, do desenvolvimento de tecnologia e a pequena quantidade de energia que produzem nesses 25 anos de existência (em comparação com as usinas hidrelétricas e termelétricas), pode-se questionar se elas são de fato uma boa alternativa energética para a futura escassez do petróleo e carvão.

Os problemas ambientais estão relacionados com os acidentes que ocorrem nas usinas e com o destino do chamado lixo atômico, ou seja, os resíduos que ficam no reator, local onde ocorre a queima do urânio para a fissão do átomo. Por conter elevada quantidade de radiação, o lixo atômico tem que ser armazenado em recipientes metálicos protegidos por caixas de concreto, que posteriormente são lançados ao mar. A radioatividade ali permanece por milhares de anos.

Apesar de todos esses problemas, o maior perigo da energia atômica é o risco de acidentes, como nas usinas de Three Mile Island (Pensilvânia - EUA) em 1979, e o maior deles, em Chernobyl (Ucrânia, na época União Soviética), em 1986; onde a liberação de material radioativo do reator provocou doenças (como câncer), mortes de seres humanos, vegetais, animais; além da propagação para centenas de quilômetros de distância dessa radiação através de ventos e nuvens radioativas.

Acidentes desse tipo eram então considerados impossíveis ou extremamente improváveis, mas eles ocorreram em condições normais de operação e poderiam até ser muito mais graves caso o funcionamento dos reatores não fosse paralisado a tempo. Algo assim poderia ser provocado por grupos terroristas, ou até por sabotagem praticada por alguém descontente ou revoltado. Isso evidencia a necessidade de mais segurança e mais policiamento para usinas desse tipo. Mas tal fato aumenta ainda mais os custos de operação dessas usinas, que afinal serão pagos pela população em geral, além de provocar o crescimento exagerado do efetivo policial, algo não muito conveniente para qualquer regime democrático.

Energia Elétrica (Brasil)

Apesar de possuir uma grande diversidade de fontes de energia, o Brasil não gera o suficiente para atender à demanda interna. Porém, se comparado com outros países do mundo, o Brasil é “energeticamente limpo”, ou seja, as fontes energéticas não provocam tantos danos ao meio ambiente. A maioria da produção de energia provém de fontes de energia renováveis.

PRODUÇÃO DE ENERGIA NO BRASIL: (primária)

ENERGIA HIDRÁULICA:	_____	43,1%
PETRÓLEO:	_____	25,3%
DERIVADOS DE CANA DE AÇÚCAR:	_____	12,7%
LENHA:	_____	10,8%
GÁS NATURAL:	_____	5,3%
OUTROS:	_____	2,8%

Energia Hidrelétrica

É a maior fonte de energia presente no Brasil. Tem a virtude de não poluir o meio ambiente, porém algumas hidrelétricas de grande porte, como Itaipu (PR) e Tucuruí (PA) por ter grande porte, acabaram criando lagos artificiais, inundando boa parte da floresta nativa e prejudicando a fauna local. Devido a esse problema e ao alto custo de usinas desse porte, as companhias estão investindo em usinas de pequena escala.

Energia Termelétrica

Não é muito presente no Brasil, mas ganhou destaque durante o racionamento de energia. Atua através de usinas de Gás natural (as menos poluentes do tipo), vindo do Gasoduto Brasil – Bolívia.

Energia Eólica

Apesar de pouco utilizada no Brasil, muitas universidades se interessam no desenvolvimento dessa energia, assim como indústrias do aço, como a CSN.

Energia Solar

O Brasil se situa em segundo lugar, a nível mundial, quanto à energia solar incidente. E foi o primeiro país do Terceiro Mundo a fabricar comercialmente a célula fotovoltaica, a partir do silício monocristalino, não se limitando à simples montagem dos painéis solares.

Energia Nuclear

Atua quase despercebida através das usinas de Angra 2 e Angra 3, na cidade de Angra Dos Reis (RJ). Adquiridas durante o governo Militar por motivos mais geopolíticos do que energéticos, essas usinas custaram fortunas e hoje estão obsoletas, além de estarem situadas em uma falha geológica que pode gerar instabilidade. Como se não fossem suficientes, ainda restam os problemas típicos da energia nuclear: os cuidados e o preço. Apesar de não poluir, um acidente com material radioativo geraria uma catástrofe sem precedentes, sem os devidos planos de evacuação. E os custos de instalação, manutenção e atualização, assim como esses fatores influenciando nas tarifas tornam essa matriz energética cara demais para a população.

Cidadania

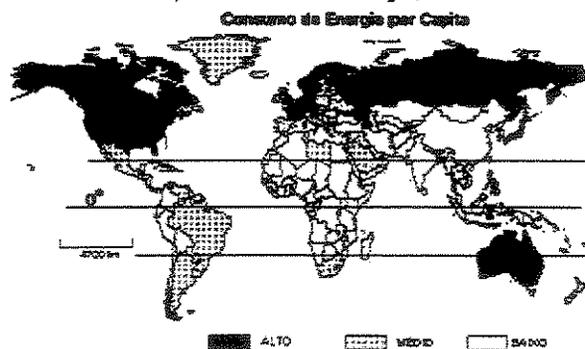
Se as fontes de obtenção de energia geram problemas, eles tendem a aumentar. Por isso é necessário o desenvolvimento de energias alternativas, que atendam à demanda da população e ao mesmo tempo não prejudique o meio ambiente. O uso adequado da energia é também fundamental, evitando o desperdício e garantindo que a energia elétrica seja acessível a todos os brasileiros com o preço adequado e sem escassez.

Questões de vestibulares

As questões relacionadas com energia e impacto ambiental do uso desregulado dos métodos atuais de aproveitamento energético do vestibular FUVEST dos últimos quatro anos estão relacionadas abaixo. Para maiores informações: www.fuvest.br

- Simulado 2002 - 11 de geografia
- Simulado 2001 - 21 de biologia - 02 de geografia
- Simulado 2000 - 03 de geografia
- Simulado 1999 - 06 de geografia

(FUVEST 2001) Com base no mapa, assinale a alternativa correta.



Adap. Atlas de Peters, 1994.

O consumo de energia é maior em países com

- a) produção de bens intermediários para exportação e transição demográfica inicial.
- b) elevada produção na indústria de base e transição demográfica concluída.
- c) produção de bens de consumo não duráveis para exportação e elevado crescimento vegetativo.
- d) elevada produção na indústria de base e elevado crescimento vegetativo.
- e) produção de bens de consumo não duráveis para exportação e predomínio de população jovem.

(FUVEST 2001) A recente descoberta de uma vasta região de mar descongelado no Pólo Norte é um exemplo dos efeitos do aquecimento global pelo qual passa o planeta. Alarmados com a situação, alguns países industrializados elaboraram uma carta de intenções em que se comprometem a promover amplos

reflorestamentos, como uma estratégia para reduzir o efeito estufa e conter o aquecimento global. Tal estratégia baseia-se na hipótese de que o aumento das áreas de floresta promoverá maior

- a) liberação de gás oxigênio, com aumento da camada de ozônio e redução da radiação ultravioleta.
- b) retenção do carbono na matéria orgânica das árvores, com diminuição do gás carbônico atmosférico responsável pelo efeito estufa.
- c) disponibilidade de combustíveis renováveis e, conseqüentemente, menor queima de combustíveis fósseis, que liberam CFC (clorofluorcarbono).
- d) absorção de CFC, gás responsável pela destruição da camada de ozônio.
- e) sombreamento do solo, com resfriamento da superfície terrestre.

(FUVEST 2000) As afirmações seguintes relacionam-se a acordos internacionais - Rio de Janeiro (1992) e Kyoto (1997) - para redução da emissão de gases que intensificam o efeito-estufa (gases-estufa).

I. Os Estados Unidos, destaque nas negociações, são o principal país a emitir gases-estufa devido ao grande volume de sua atividade econômica.

II. O Brasil propôs, no Rio de Janeiro, que um país possa comprar, de outro, parte da cota de emissão de gases-estufa.

III. Os acordos internacionais esbarram em interesses dos produtores de petróleo e de automóveis.

IV. Os países, em Kyoto, concordaram em diminuir, no início do século XXI, a emissão de gases-estufa.

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I, II, III e IV.
- d) II e IV.
- e) II, III e IV.

(FUVEST 1999) As barras A, B e C representam a relação entre o potencial hidrelétrico aproveitado (em operação) e o potencial a ser aproveitado (inventariado e estimado) de três bacias hidrográficas brasileiras. Sabendo-se que A representa a Bacia do Paraná, identifique, respectivamente, as bacias B e C.

- a) Tocantins e Amazonas.
- b) São Francisco e Uruguai.
- c) Amazonas e São Francisco.
- d) Uruguai e Amazonas.
- e) São Francisco e Tocantins.

EQUIPE ÁGUA

Água: "Até tu Homem!"

A hidrosfera da Terra compreende os lagos, as águas subterrâneas e os oceanos, sendo que estes últimos cobrem a grande maioria da sua superfície e desde tempos imemoriais o ser humano vem utilizando e explorando os ecossistemas aquáticos do mundo encontrados em sua hidrosfera.

A própria evolução dos seres-vivos exigiu para a transferência à terra adaptações para economia de água, desde vasos condutores de seiva que otimizam a distribuição dos recursos hídricos nos vegetais e o transporte interno do sangue.

Assim a água compõe a maioria das células dos seres, que murchariam sem ela, a própria glicose que alimenta os vegetais, para que seja produzida pela fotossíntese e conduzida pelo floema tem de estar diluída em água, assim como os sais para absorção.

Recurso natural esse que também garante a excreção de substâncias tóxicas; a homotermia, com a transpiração, por exemplo; a dissolução do gás carbônico atmosférico e transformá-lo em carbonato, o qual precipita no oceano em forma de rocha e colabora com a diminuição do efeito estufa e a água tendo elevado calor específico e latente, mantém regulada a temperatura terrestre.

Ainda há muitas funções do solvente universal - a água - no ambiente, sendo a grande participante das reações do metabolismo dos seres e do próprio habitat, por exemplo, exclusivamente aquático dos

Equinodermos ficamos assim não só dependentes desse recurso para sobrevivência humana como de todo Planeta.

Particularizando a questão da água, no Brasil encontramos cerca de 8% de toda água doce da superfície da terra, estando 80% deste volume na Região Amazônica, além disso, ele é um dos países que mais desperdiçam água no mundo, pois tem a maior reserva de água doce do planeta e em vez de utilizar seus fartos recursos hídricos para o desenvolvimento, o país vive errando, seja pelo crescimento desordenado de suas cidades, pela poluição dos rios ou pelo desperdício, o que mostra a importância do nosso país na questão hídrica, ainda mais se lembrarmos que a escassez de água atinge 40% da população mundial, faltando este recurso permanentemente em 22 países. Aliás, já há preocupação dos especialistas de que a falta de água seja o grande motivo para guerras no próximo século.

Dessa maneira fica extremamente necessário, que nós, cidadãos, exijamos os direitos civis e políticos de um Estado, ou no desempenho dos deveres para com este, conhecer a problemática da água no Mundo e participar ativamente dessa preocupação, não só economizando como também exigindo a mesma economia do resto da sociedade, com a preocupação, sempre, de conscientizar através de argumentos bem fundamentados.

No entanto, essa preocupação não vigora. Outro exemplo disso é a explosão demográfica humana que vem liberando em suas atividades o derramamento de dejetos e substâncias tóxicas no meio ambiente, poluindo, principalmente, os recursos hídricos mundiais, a ponto de torná-los sem vida, ante a destruição do plâncton.

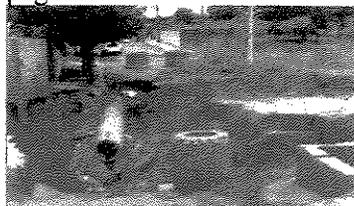
Quanto aos rios, o problema de poluição é gravíssimo porque suas águas se deslocam desaguando em rios maiores levando os elementos poluentes a centenas ou milhares de quilômetros de onde foram jogados, poluindo assim grandes distâncias e muitas vezes a poluição chega ao mar, já que as grandes bacias hidrográficas terminam no oceano.

Com referência aos lagos e pântanos de água doce o problema é mais crítico ainda, pois estes ecossistemas formam habitats fechados ou ilhados, de modo que a poluição contínua vai se acumulando até chegar ao extermínio da vida, porque não há possibilidade de recuperação em grande escala.

Portanto, o aumento da poluição devido a expansão da raça humana tem atingido drasticamente os recursos hídricos mundiais, além disso, os grandes rios acabaram também sendo "truncados" em seus percursos pela formação de hidrelétricas, com prejuízo do fluxo biológico natural de várias espécies de peixes, extinguindo-as da região com enorme perda ecológica; tudo em prol do "desenvolvimento".

Esse "desenvolvimento" já encontra defesa em muitos movimentos e instituições ambientalistas, vendo que atitudes mais radicais já não são eficazes, mas que esse seja o chamado - desenvolvimento sustentável - que consiste em um processo de desenvolvimento econômico, que articula os interesses empresariais procurando preservar o meio ambiente, levando-se em conta os direitos das futuras gerações. Logo, a alternativa harmônica de interesses é possível, desde que haja colaboração mútua.

Visto que se faz necessário encontrar medidas para diminuir seu consumo, bem como evitar desperdício e ainda propiciar recursos econômicos para a sua manutenção. Uma das formas encontradas é justamente cobrar pela sua utilização, surgindo assim o usuário-pagador, que está associado à figura do poluidor-pagador.



Descuido urbano: desperdício

Medida, no entanto, não apenas difícil de ser aplicada, pelos interesses individuais financeiros, em sua maioria empresariais, como também não adequada a todas as realidades mundiais, considerando que no Brasil, por exemplo, em Ouro Preto, Minas Gerais, nem ao menos se paga a conta de água, o que permite, por ignorância dessa problemática, o grande desperdício do recurso hidráulico.

Muitos agricultores fazem poços artesanais para obter água de boa qualidade para a aplicação de produtos fitossanitários e constroem cercas nas bordas de rios e córregos visando evitar que seus animais bebam, temendo a morte ou a intoxicação. Esses fatos evidenciam a situação da qualidade da água superficial.

Ficando claro que a necessidade de recuperação da qualidade da água é uma das preocupações de governos e demanda da sociedade.



Rio Jarí: poluição transmite doenças a população local

Outro grande problema da crise da água é o desperdício residencial, pois as válvulas convencionais de descarga usam 40% de toda a água da casa. Cada segundo que uma pessoa permanece com o dedo na descarga são 2 litros de água desperdiçados. Desconsiderando as formas de desperdício de grande ignorância quando se lava a frente da casa com água, em vez de varrer; lavando o carro no final de semana e vazamentos que não se conserta o mais rápido possível e outras formas cotidianas de desperdício.

Tudo isto pode mudar com simples mudanças de hábitos e mais preocupação ecológica. Uma amostra de uso "ecologicamente correta" é o de um posto em Campinas, na Chácara da Barra, que só lava os carros com água de um reservatório coletor de água da chuva, assim evitando maior esbanjamento.

Uma resolução para o problema daquelas descargas nos Estados Unidos foi a de obrigar que todas as casas construídas depois de 1995 tenham descargas com caixas de 6 litros, bem mais econômicas. A venda de peças de descarga convencional é proibida nos EUA e se alguém for pego com uma válvula de descarga na mala pode até ser preso.

Outro exemplo de alternativa é o que ocorre no Japão, onde já existem programas de reciclagem dentro de casa. Isso se faz com funcionamento conjunto dos canos que trazem água potável para os prédios, com um segundo sistema hidráulico, o qual recolhe e trata a água para a reutilização.

Portanto, devemos não somente conhecer profundamente a problemática da água para conscientizar o resto da população, mas também a necessidade de preservação desse recurso hídrico, como para colaborar com as soluções já elaboradas e criar opções para a preservação cotidiana desse recurso, do qual somos dependentes totalmente, sabendo que quando estamos desperdiçando a água, na verdade, destruimos a nós mesmos e o que é pior, talvez, as outras espécies e futuras gerações de seres vivos.

Sites:

Site 1 – <http://umi.no.sapo.pt/A%20era%20da%20falta%20de%20%E1gua.htm>

Reportagem interessante, apresentando soluções que estão sendo utilizadas hoje, com bons esquemas que facilitam o entendimento.

Site 2 – <http://www2.uol.com.br/cienciahoje/especial/naturais/agua1.htm>

Site de Renata Ramalho da revista Ciência Hoje/RJ de dezembro de 2000, bom para comparações de situação daquela época até agora e rico em informações.

Site 3 – <http://www.daejundiai.com.br/>

Site sobre o saneamento básico - em Jundiaí, a DAE - bom para avaliar dados.

Site 4 – <http://www.estadao.com.br/ext/ciencia/sosagua/not22.htm>

Coleta de informações do SOS Água do jornal O Estado de São Paulo.

APÊNDICE IX– QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO CURSO DE 2002.

Questionário de avaliação

Prezados alunos,

O propósito desse questionário é monitorar o andamento do Curso de Aprofundamento em Biologia e reunir subsídios para melhorá-lo.

Esse curso faz parte de um projeto de mestrado na área de Ensino de Bioquímica, desenvolvido no Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da Unicamp e Colégio Integral de Campinas.

Apesar de extenso, pedimos que preencha o questionário abaixo da forma mais fiel à sua impressão.

Obrigado,
Formadores.

"O questionário somente será enviado quando todos os campos forem preenchidos".

NOME:

SÉRIE:

PRESTARÁ VESTIBULAR PARA:

CURSO:

FACULDADE:

PARTE I (A) = O Módulo I

Selecione a alternativa que melhor expressa a sua concordância à sentença apresentada:

CF= concordo fortemente; C= concordo; I= indeciso; D= discordo; DF= discordo fortemente

Questões Gerais

CF C I D DF

- a) A experiência de fazer o aprofundamento a distância tem sido boa.
- b) Seria bom se esse modelo de curso fosse usado em outras matérias.
- c) O módulo complementou o conteúdo dado em aula.
- d) Usei outras fontes de informação além da Internet.
- e) Sinto-me preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado no módulo.
- f) As dúvidas que tive foram sanadas.
- g) Estudei bastante para realizar as tarefas.
- h) O módulo me tomou mais tempo do que eu previa.
- i) Resolvi alguns itens junto com outros colegas.
- j) Reservei um horário determinado da semana para trabalhar no Curso.
- l) Aprendi muito com o módulo I.

Comentários:

PARTE I (B) = O Módulo I (Biologia Molecular)

Para cada um dos pares de palavras, selecione a resposta que mais se aproxima das suas impressões sobre o Módulo I. Por exemplo, se você acha que ele foi estimulante, selecione 1. Se você está indeciso ou indiferente, ou acha que foi tanto estimulante quanto aborrecedor, selecione 3. Se você sente que foi extremamente chato, selecione 5.

	1	2	3	4	5
a estimulante					aborrecido
b interessante					chato
c fácil					difícil
d eficiente					ineficiente
e prazeroso					desagradável
f desafiador					repetitivo

PARTE II = O AMBIENTE TelEduc

Selecione a alternativa que melhor expressa a sua concordância à sentença apresentada:

CF= concordo fortemente; C= concordo; I= indeciso; D= discordo; DF= discordo fortemente.

Questões específicas	CF	C	I	D	DF
a) Foi difícil familiarizar-me com o ambiente.					
b) Após realizar as minhas atividades, sempre via os comentários.					
c) Gostei de participar do Fórum de Discussão.					
d) Entrava no ambiente para ler as atividades dos colegas ou o Fórum, mas não fazia as minhas.					
e) Lia as atividades feitas pelos colegas antes de realizar as minhas.					

Comentários:

Questões APENAS para quem participou de MENOS de 4 itens	CF	C	I	D	DF
a) Abandonei o curso por falta de tempo.					
b) Abandonei o curso por falta de interesse.					
c) O assunto era muito difícil.					
d) Faltou estímulo para continuar no curso.					
e) Não era bem o que eu pensava.					
f) Faltou interação entre os colegas.					
g) Gostaria de ter ido até o final.					
h) Gostaria de ter a chance de fazer outros módulos.					
i) O acesso à Internet é difícil para mim, foi um obstáculo.					

PARTE III = ATIVIDADES

Atribua notas de 1 (ruim) a 5 (excelente) para as atividades abordadas no Curso. A Atividade que você não fez, atribua nota 0.

Atividade 1 = Texto de genética e levantamento de questões;

Atividade 2 = Procura de sites relacionados ao assunto;

Atividade 3 = Respostas das questões apresentadas sobre genética;

Atividade 4 = Notas às respostas encontradas nos sites;

Atividade 5 = Avaliação das respostas individuais;

Atividade 6 = Texto de clonagem e levantamento de questões;

Atividade 7 = Relação entre as clonagens e ciclo celular;
Fórum de Discussão = Discussão das últimas dúvidas dos assuntos.

CONTINUO NO CURSO, PORQUE...

DÉSISTI DO CURSO, PORQUE...

Críticas, sugestões, perguntas, comentários e demais informações!

APÊNDICE X – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO DE 2002.

Questionário de avaliação

Prezados alunos,

Este é o questionário final de avaliação do Curso de Aprofundamento em Biologia, que faz parte do projeto de mestrado na área de Ensino de Bioquímica, desenvolvido no Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da Unicamp e Colégio Integral de Campinas.

Apesar de extenso, pedimos que preencha o questionário abaixo da forma mais fiel à sua impressão.

Obrigado,

Formadores.

"O questionário somente será enviado quando todos os campos forem preenchidos".

NOME:

SÉRIE:

PRESTARÁ VESTIBULAR PARA:

CURSO:

FACULDADE:

PARTE I (A) = O CURSO

Selecione a alternativa que melhor expressa a sua concordância à sentença apresentada:

CF= concordo fortemente; C= concordo; I= indeciso; D= discordo; DF= discordo fortemente

Questões Gerais

CF C I D DF

- a) A experiência de fazer o curso a distância foi boa.
- b) Apreendi muito com o curso.
- c) O curso complementou o conteúdo dado em aula.
- d) Sinto-me preparado para o vestibular em relação ao assunto abordado no curso.
- e) As dúvidas que tive foram sanadas.
- f) Abandonei o curso por falta de interesse.

Comentários:

PARTE I (B) = O Módulo II (Meio Ambiente)

Para cada um dos pares de palavras, selecione a resposta que melhor se aproxima das suas impressões sobre o Módulo II. Por exemplo, se você acha que o MóduloII2 foi estimulante, selecione 1. Se você está indeciso ou indiferente, ou acha que foi tanto estimulante quanto aborrecedor, selecione 3. Se você sente que foi extremamente chato, selecione 5.

	1	2	3	4	5
a	estimulante				aborrecido
b	interessante				chato
c	fácil				difícil
d	eficiente				ineficiente
e	prazeroso				desagradável
f	desafiador				repetitivo

PARTE II = Módulo I e Módulo II

Selecione a alternativa que melhor expressa a sua concordância à sentença apresentada:

CF= concordo fortemente; C= concordo; I= indeciso; D= discordo; DF= discordo fortemente.

Relações entre os Módulos I e II (genética e ecologia)	CF	C	I	D	DF
--	----	---	---	---	----

- | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| a) O módulo II foi mais difícil de realizar que o módulo I. | | | | | |
| b) Trabalhar em equipe é melhor que individualmente. | | | | | |
| c) Dediquei mais tempo do que esperava no trabalho em equipe. | | | | | |
| d) O facilitou o meu relacionamento com outras disciplinas. | | | | | |
| e) Abandonei o curso por falta de interesse. | | | | | |
| f) Abandonei o curso por falta de tempo. | | | | | |
| g) Faltou estímulo para continuar no curso. | | | | | |
| h) Utilizei os assuntos do módulo II em outras disciplinas. | | | | | |

Qual dos dois módulos apresentou maior dificuldade para ser trabalhado? Por que?

PARTE III = ATIVIDADES DO MÓDULO II

Atribua notas de 1 (ruim) à 5 (excelente) para as atividades abordadas no Curso. A Atividade que você não fez, atribua nota 0.

Atividade 1 = Montagem de um texto pela equipe;

Atividade 2 = Chats diários com membros de cada equipe;

Atividade 3 = Pesquisa sobre ECO 92 e Rio +10

Chat com Professores e graduandos da Unicamp

COMENTÁRIOS SOBRE OS CHATS REALIZADOS DURANTE A ATIVIDADE 2

CONTINUO NO CURSO, PORQUE...

DESISTI DO CURSO, PORQUE...

Críticas, sugestões, perguntas, comentários e demais informações!

APÊNDICE XI – PUBLICAÇÕES RESULTANTES DESSE TRABALHO

Settin, I. C., Galembeck, E. Aprofundamento de Biologia a Distância para o Ensino Médio. VII Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia. São Paulo, 2002.

Settin, I. C., Galembeck, E. Da Sala de Aula para o TelEduc: estudando biologia para o vestibular. 1º Encontro EAD, Senac Rio e Unicamp. Perspectivas e Reflexões em Educação a Distância. Rio de Janeiro, 2002.