

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL

**ENSINO DE TÓPICOS BÁSICOS DA TEORIA EM
FÍSICA AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO COM
RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TIC)**

GONÇALO GONÇALVES DORILEO JUNIOR

Prof.^a. Dr.^a. Iramaia Jorge Cabral de Paula

ORIENTADORA

Cuiabá, MT, Outubro de 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL

**ENSINO DE TÓPICOS BÁSICOS DA TEORIA EM
FÍSICA AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO COM
RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TIC)**

GONÇALO GONÇALVES DORILEO JUNIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Física Ambiental.

Prof.^a Dr.^a Iramaia Jorge Cabral de Paula

ORIENTADORA

Cuiabá, MT, Outubro de 2011.

FICHA CATALOGRÁFICA

D696e Dorileo Junior, Gonçalo Gonçalves.

Ensino de tópicos básicos da teoria em física ambiental no ensino médio com recursos de tecnologia da informação e comunicação (TIC) / Gonçalo Gonçalves Dorileo Junior. – 2011.

iv, 46 f. : il. color.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Iramaia Jorge Cabral de Paulo.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Pós-Graduação em Física Ambiental, 2011.

Bibliografia: f. 43-46.

Inclui anexo.

1. Física ambiental – Ensino médio. 2. Física ambiental – Teoria – Estudo e ensino. 3. Tecnologia da informação e comunicação. I. Título.

CDU – 371.3:53:504

Ficha elaborada por: Rosângela Aparecida Vicente Söhn –
CRB-1/931

Autorizo a reprodução deste trabalho

Cuiabá MT, 14 de outubro 2011

Gonçalo Gonçalves Dorileo Junior

DEDICATÓRIA

A Deus pela força e coragem, e aos meus pais que me ampararam com ternura, carinho, amor e paciência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sabedoria, paciência, persistência e coragem;

A minha família que me sustentou nos momentos difíceis, obrigado pela dedicação e apoio incondicional;

A Prof. Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo, pela orientação, pelo *incentivo*, *empenho*, *dedicação*, *paciência*, fatores que contribuíram na produção deste material;

A todos os professores do Programa de Mestrado em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso;

Ao Cesário e a Soilce pela colaboração nos serviços da secretaria;

A direção e funcionários da escola pesquisada;

A Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso pelo apoio e incentivo na produção deste material.

EPÍGRAFES

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces.”

Aristóteles

Sumário

LISTA DE FIGURAS	I
LISTA DE TABELA.....	II
LISTA DE SIMBOLOS.....	III
RESUMO	IV
ABSTRACT.....	V
INTRODUÇÃO	6
1.1. Problemática	6
1.2. Justificativa	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA	9
2.2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	10
2.3 FÍSICA AMBIENTAL	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. PRIMEIRA ETAPA: DESENVOLVIMENTO DO DVD.....	16
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA	28
3.3 Intervenções.....	29
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
6. BIBLIOGRAFIAS	43
6.1 Bibliografias Citadas.....	43
ANEXO 1	1

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de Atividades	16
Figura 2. Busca de vídeos no site YouTube.....	17
Figura 3. Download de vídeos com o programa Atube Catcher.....	18
Figura 4. Edição de imagens com o programa Paint.NET.....	19
Figura 5. Criação de Slides com o programa BrOffice.....	19
Figura 6. Edição de legenda com o programa Subtitle Workshop.....	20
Figura 7. Fixando legendas no arquivo de vídeo.	20
Figura 8. Tela inicial do programa DVD-lab PRO.	21
Figura 9. Criação do menu principal do DVD.	22
Figura 10. Criação do menu secundário do DVD.....	22
Figura 11. Criação dos menus de chamada de vídeo e Slide-Show.....	23
Figura 12. Carregando arquivos de vídeo.	23
Figura 13. Criação de Slide-Show.	24
Figura 14. Ligação dos arquivos multimídia.	24
Figura 15. Compilação da estrutura do DVD.	25
Figura 16. Programa para gravação de mídia DVD-R.....	25
Figura 17. Seleção de arquivos para a gravação.	26
Figura 18. Gravação em mídia DVD-R.	27
Figura 19. Entrada da Escola	28
Figura 20. Vista interna da Escola	28
Figura 21. Atividades no pátio e ginásio esportivo.....	29
Figura 22. Intervenção do dia 03 de dezembro de 2010.	30
Figura 23. Intervenção do dia 07 de dezembro de 2010.	31
Figura 24. Resultado das repostas à questão 1	32
Figura 25. Resultado das repostas às questões 2 e 3	33
Figura 26. Resultados das repostas à questão 4.....	34
Figura 27. Resultados das repostas à questão 5.....	35
Figura 28. Resultados das repostas à questão 6.....	36
Figura 29. Resultados das repostas à questão 7.....	37
Figura 30. Resultados das repostas à questão 8 na forma de um dendrograma.	38

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Datas Intervenções	14
------------------------------------	----

LISTA DE SIMBOLOS

TIC-Tecnologia Informação e Comunicação

USB- Universal Serial Bus

DVD- Digital Versatile Disc

TV- Televisão

LCD-Liquid Crystal Display

RESUMO

DORILEO, G.G.J. *Ensino de tópicos básicos da teoria em física ambiental no ensino médio com recursos de tecnologia da informação e comunicação (TIC)*. Mato Grosso, 2010. 55p. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental), Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.

Tópicos da teoria em Física Ambiental são de grande importância para o entendimento dos diversos fenômenos ambientais, podendo ser apresentados para estudantes do Ensino Médio para uma maior interação dos mesmos, com as questões ambientais mundiais e locais, com uma fundamentação em ciências, baseada em conhecimentos de Física e suas áreas afins. A tecnologia de informação e comunicação (TIC) é formada por uma coleção de recursos tecnológicos integrados entre si para proporcionar a organização e distribuição de informações e vem sendo utilizadas de várias maneiras na educação. Este trabalho possui como objetivo a proposta de levar até estudantes de ensino médio, em uma escola pública de Mato Grosso, o ensino de tópicos básicos da teoria em Física Ambiental, com uso de tecnologia da informação e comunicação, a partir de fenômenos referentes às mudanças ambientais. O desenvolvimento ocorreu em duas etapas: A primeira iniciou-se com a seleção dos seguintes tópicos de Teoria em Física Ambiental: atmosfera e radiação solar, albedo, umidade do ar, precipitação e vento. Em seguida, com o uso de software de autoria de DVD, foi desenvolvido um material didático multimídia para ser gravado em mídia DVD-R. Na segunda etapa, o DVD foi usado em intervenções realizadas em três turmas do 3º ano do ensino médio, seguido da coleta de dados através de questionário. A análise dos dados aponta uma aceitação dos tópicos de Física Ambiental que foram desenvolvidos nas intervenções, possíveis identificação com os conteúdos, pois os temas estão em constantes debates nos meios de comunicação.

Palavras-chave: Física ambiental; tecnologia da informação e comunicação.

ABSTRACT

DORILEO, G.G.J. *Teaching Basic topics of theory in environmental physics in high school with resources of information and communication technology (ICT)*. Mato Grosso, 2010. 55p. Dissertation (Masters in Environmental Physics), Institute of Physics, Federal University of Mato Grosso.

Topics of theory in physics and environment are of great importance for the understanding of the various environmental phenomena, which can be presented to high school students for greater interaction of them with the local and global environmental issues, with a foundation in science, knowledge-based Physics and its related areas. The information and communication technology (ICT) is formed by a collection of integrated technology resources together to provide the organization and distribution of information and has been used in various ways in education. This work has aimed to take up proposal for high school students in a public school in Mato Grosso, the teaching of basic topics of environmental theory in physics, using information and communication technology, from phenomena related to environmental changes. The development occurred in two stages: The first began with the selection of the following topics in Environmental Physics Theory: atmosphere and solar radiation, albedo, humidity, precipitation and wind. Then, using DVD authoring software, we developed a multimedia educational material to be recorded on DVD-R media. In the second step, the DVD was used in interventions in three classes of the 3rd year of high school, followed by collection of data through a questionnaire. Data analysis indicates an acceptance of the topics of Environmental Physics in interventions that have been developed, possible identification with the content, because the themes are constant debates in the media.

Keywords: Environmental physics, information technology and communication.

INTRODUÇÃO

1.1. Problemática

A relação entre o homem e o meio ambiente é histórica e nos últimos anos, com a modernização e a acessibilidade dos meios de comunicação, vem mundialmente sendo debatida por governantes e representantes de vários segmentos da sociedade. Nessa discussão global, o Brasil desempenha papel fundamental pela sua grande extensão territorial e diversidade ambiental.

Os brasileiros precisam ter acesso a uma visão de meio ambiente fundamentada em conhecimentos de Física e suas áreas afins, para que possam melhor se posicionar em questões sociais que envolvam o tema e como influência na escolha de uma das áreas do ensino superior.

Atualmente, notamos um aumento nos dispositivos eletrônicos de comunicação com consequente diminuição dos custos de aquisição. Novas tecnologias vão surgindo enquanto aquelas que já estão com uma base de aceitação tendem a ter uma diminuição de custos para sua aquisição. Esses dispositivos e mídias podem ser utilizados para levar dados e informações aos estudantes do Ensino Médio.

Muitas escolas ainda não possuem laboratórios de informática estruturados de forma adequada, ou ainda, equipamentos de custo mais elevado como: notebooks e projetores de multimídia (data show). Assim, torna-se fator importante o uso de

recursos tecnológicos que já estejam sendo amplamente utilizados e que possuam menor custo de aquisição, de forma a facilitar os processos de reunir, distribuir e compartilhar informações importantes da Teoria em Física Ambiental ao maior número possível de estudantes nas unidades de ensino.

O DVD trata-se de uma mídia de armazenamento de dados, com capacidade de 4,7 Gb até 8,5 Gb de dados gravados e com baixo valor de aquisição. Nos últimos anos os aparelhos reprodutores de DVD (dvd player) tiveram seus preços reduzidos gradativamente. Hoje, temos também disponíveis os chamados Media Center Player, que são aparelhos reprodutores de mídia digital, ou seja, através de conexões USB (Universal Serial Bus) reproduzem arquivos de imagens, sons e vídeos contidos em unidades de armazenamento (pen-drive, cartão de memória, HD externo, etc.). Esses aparelhos reproduzem praticamente quaisquer formatos de mídia digital, incluindo os arquivos de estrutura de um DVD.

Esses dispositivos de reprodução podem ser encontrados à venda por preços bem acessíveis, podendo ser utilizados em escolas públicas para a distribuição de informações, mantendo um baixo custo quando comparado com equipamentos mais sofisticados e ainda exibindo a mesma qualidade e interação nas apresentações multimídia.

Alunos do 3º ano do ensino médio em escolas públicas estão terminando o ensino médio e se preparando para ingressar no ensino superior. A carga horária da disciplina de física em escolas da rede estadual MT varia entre 1 e 2 aulas por semana. Essa limitação na quantidade de aulas pode influenciar no estudo dos conteúdos de Física a ponto de fazer com os estudantes desta série ainda tenham dificuldade em entender os conceitos físicos relativos a fenômenos climáticos presentes na região onde vivem.

1.2. Justificativa

O Ensino Médio é a última fase da educação básica em que o jovem se prepara para a vida social, o mercado de trabalho e o ingresso no Ensino Superior. Tópicos básicos de Teoria em Física Ambiental podem ser apresentados para estudantes do Ensino Médio para uma maior interação dos mesmos, com as questões ambientais mundiais e locais, com uma fundamentação em ciências, baseada em conhecimentos de Física e suas áreas afins. A interação com tais informações podem ajudar o estudante a melhor se posicionar na sociedade sobre temas que envolvam aspectos ambientais, assim como na escolha de curso de Ensino Superior. A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é formada por um conjunto de recursos tecnológicos que quando integrados entre si proporcionam organização e distribuição de informações importantes para determinados processos. Essa tecnologia pode ser usada na área de ensino para várias finalidades. Uma delas é difundir informações sobre determinado assunto ou tema, com rapidez, baixo custo e recursos de multimídia que venham proporcionar uma maior aceitação por parte dos estudantes.

O objetivo geral dessa pesquisa foi utilizar de tecnologias de informação e comunicação na produção de ferramenta e aplicabilidade da mesma para apresentação de tópicos básicos de Teoria em Física Ambiental para estudantes de Ensino Médio em uma escola da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso.

Que tem como objetivos específicos:

- Seleção de tópicos básicos da teoria em Física Ambiental;
- Montagem de apresentação multimídia em DVD;
- Apresentar tópicos da Teoria em Física Ambiental aos estudantes do ensino médio;
- Testar e verificar a aceitação dos alunos quando o conteúdo e material multimídia;
- Avaliar a compreensão dos alunos sobre os temas trabalhados;
- Utilização de ferramenta estatística para análise dos dados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Em toda sua existência a humanidade tem empregado esforços para enriquecer cada vez mais o seu conhecimento, visando sua própria sobrevivência e um entendimento cada vez maior da natureza. CHASSOT (2004), afirma que entender a ciência nos ajuda a controlar transformações que ocorrem na natureza, dando-nos condições de fazer com que tais transformações possam proporcionar uma melhor qualidade de vida.

De acordo com MACHADO & NADIR (2006), ciência e tecnologia apresentam-se fortemente associadas, possibilitando a obtenção de aplicações que resultam em maior controle dos fenômenos naturais e permitem gerar benefícios para as pessoas.

As tecnologias estão tão presentes no nosso cotidiano, que facilmente tomamos conhecimento de situações em que aplicações tecnológicas têm dado importante contribuição na melhoria de processos das mais diversas áreas do conhecimento. Assim, segundo JOLY et, al. (2004) torna-se inquestionável o uso da tecnologia como ferramenta básica no cotidiano educacional.

Ciência e tecnologia numa abordagem em Física Ambiental podem contribuir para que nos estudos do ensino médio, sejam apresentadas informações que mostram, numa visão científica, como o homem vem interagindo com a natureza. Dessa forma BITTENCOUR (1998), afirma que as tecnologias tem desempenhado um papel fundamental nas interações entre o homem, a natureza e sua cultura, em especial as

tecnologias da informação que proporcionam o armazenamento, a distribuição e a elaboração de conhecimento.

2.2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

Tecnologias em processos de informação e comunicação estão presentes no cotidiano das pessoas. Segundo AMEM & NUNES (2006), as TIC são representadas por um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si que vêm facilitando a disseminação de informações, tornando necessário o desenvolvimento de competências e habilidades para que se possam assimilar os conhecimentos oferecidos por essas informações.

O professor pode se utilizar das TIC como ferramenta atrativa para suas aulas, não abrindo mão de estar presente, junto com alunos, apresentando e discutindo o acesso às informações. Para BARRETO et, al. (2006), a prática das TIC na modalidade presencial necessita de investimento na interação professor-aluno, seja na perspectiva afetiva, seja na do compartilhamento da objetividade social; e o fortalecimento do binômio ensino-aprendizagem. Além disso, ALONSO (2008) explica que as experiências com uso destas tecnologias são ainda localizadas e mostram a necessidade da presença do professor. Do mesmo modo SILVA (2002), também ressalta o poder interativo das TIC, para realizar a interação entre pessoas (aluno-professor e aluno-aluno), objetos de aprendizagem e recursos hipermediáticos dos ambientes interativos, e a produção de conhecimento individual e grupal nesses ambientes.

Com a utilização das TIC, o professor tem a sua disposição uma série de recursos poderosos que podem ser utilizados para enriquecer sua aula e ajudar a despertar o interesse dos estudantes para as informações apresentadas. **“A utilização de imagens, animações, filmes e sons permite que a informação seja apresentada segundo múltiplas representações, reforçando as ideias contidas nos textos e ampliando as possibilidades para associações pertinentes dos conceitos na estrutura cognitiva do aluno”**, (MACHADO & NADIR, 2006).

É importante estar atento ao uso apropriado destas ferramentas, tomando o cuidado de selecionar os recursos apropriados para as informações que se deseja transmitir, dosando o uso das mesmas com a relação participativa entre professor e

alunos, evitando culminar no que JIMENÉZ (2005) chama de prática de uma espécie de ensino-espetáculo, onde se destrói o uso da linguagem verbal como mediadora do processo de ensino-aprendizagem e das relações do sujeito-aluno consigo mesmo e com os demais.

De acordo com ALMEIDA (2003), a junção entre tecnologia digital com recursos de telecomunicação, evidenciou possibilidades para aumentar o acesso à educação, embora esse uso sozinho não envolva práticas inovadoras ou mudanças nas concepções de conhecimento, ensino aprendizagem ou nos papéis do aluno e do professor. Dessa forma, GUIMARÃES (2010) afirma não se tratar apenas de “encher” as escolas de novas tecnologias, pois a simples presença da tecnologia na escola, não induz o professor a repensar seu modo de ensinar, nem ao menos estimula aos alunos a adotarem novos modos de aprender. Porém, ainda segundo a autora, **“o professor não precisa voltar à universidade para buscar conhecimentos voltados às novas tecnologias”**, (ibid, 2010).

LEWIS (2010), afirma que atualmente, professores são chamados a integrar novas tecnologias em suas aulas, mas a porcentagem dos que efetivamente o fazem, ainda é relativamente baixa. Por isso, novas tecnologias estão longe de ser uma disciplina suplementar que requeira um corpo docente específico e também não se trata de um professor especializado e sim de um professor do século XXI que busca a construção de uma aula mais interativa e participativa, e integra diferentes recursos de TIC à sua prática educacional.

2.3 FÍSICA AMBIENTAL

Comumente, na área da Física Ambiental, são realizadas pesquisas com variáveis micrometeorológicas e de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), a Física deve buscar no ensino médio, assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador e o desejo de conhecer o mundo em que se habita.

Diante dos PCNs e dos conteúdos da Física Ambiental destaca-se a necessidade da abordagem dos conceitos como:

Radiação solar, que segundo PEREIRA et.al, (2002), é a maior fonte de energia para a Terra, sendo um dos principais elementos meteorológicos,

desencadeia todo o processo meteorológico afetando elementos como a temperatura, pressão, vento, clima, chuva, umidade etc. A energia solar é a fonte primária de energia para todos os processos terrestres desde a fotossíntese até processos micrometeorológicos, responsáveis pela manutenção da vida.

A radiação do Sol se propaga por aproximadamente $1,5 \times 10^{11}$ m até atingir o topo da nossa atmosfera com densidade de energia 1370 w/m^2 , sendo este valor chamado de constante solar (OMETTO, 1981).

De acordo com REICHART (2004), parte da radiação global atinge a superfície do solo (Q_g) e parte é refletida de volta para atmosfera. Denomina-se Albedo (A) o poder refletor de uma superfície e é definida como a fração de energia solar refletida pela superfície (Q_r), em relação a recebida (Q_g),

$$A = \frac{Q_r}{Q_g}$$

O termo albedo tem origem na palavra latina *albus*, que se significa branco, depende do tipo de superfície, topografia, coloração, rugosidade etc. Na terra o albedo é cerca de 0,30 indicando que 30% da energia incidente é refletida de volta para o espaço, onde 20% radiação do sol é refletida por nuvens, 6% pela atmosfera e 4% pela superfície da terra (FORINASH,2010).

Segundo TUCCI (2007 p. 35) o ciclo hidrológico é o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre. Para FROTA & SCHIFFER (2003), a condensação do vapor da água, em forma de chuva, provém, em grande parte de massas de ar úmido em ascensão, esfriadas rapidamente por contato com massas de ar mais frias.

Ainda Segundo TUCCI (2007 p36), a precipitação na forma comum que é a chuva, ocorre quando complexos fenômenos de aglutinação e crescimento das micro gotículas em nuvens com presença significativa de umidade (vapor de água) e núcleos de condensação (poeira ou gelo), forma grande quantidade de gotas com tamanho e peso suficiente para que a força da gravidade supere a turbulência normal ou movimentos ascendentes do meio atmosférico

A precipitação pode ocorrer sob a forma de chuvisco (precipitação de água líquida em que o diâmetro da gota é inferior a 0,5 mm), chuva (precipitação de água

líquida em que o diâmetro da gota é superior a 0,5 mm), granizo (pequenos pedaços de gelo, com um diâmetro inferior a 5 mm, que se formam a grandes altitudes e atingem a superfície), neve (precipitação de cristais de gelo provenientes da sublimação do vapor de água ou do congelamento lento das gotículas de água nas altas camadas da troposfera e que, em certas condições, podem aglomerar-se produzindo flocos) (GARCEZ & ALVAREZ, 1988).

O vento resulta ser o ar em movimento. Essa quantidade de movimento pode ser transferida aos obstáculos que se interpõem na trajetória, provocando danos de intensidade proporcionais ao “momentum” transferido (OMETTO, 1981). A nível do globo, o determinante principal das direções e características dos ventos é a distribuição sazonal das pressões atmosféricas. A variação das pressões atmosféricas pode ser explicada, entre os fatores, pelo aquecimento e esfriamento das terras e mares, pelo gradiente de temperatura no globo e pelo movimento de rotação da Terra (FROTA & SCHIFFER, 2003).

Em cultivares ou vegetação, os danos e benefícios vão desde um estímulo excessivo a evapotranspiração, até o efeito mecânico de quebra de galhos e arrancamento da planta do solo. A energia cinética do vento pode ser transformada em energia eólica. Através das turbinas eólicas, a energia cinética contida no vento é convertida em energia mecânica pelo giro das pás do rotor e transformada em energia elétrica pelo gerador. As turbinas eólicas se encontram inseridas na camada superficial da atmosfera, utilizando a energia do vento em uma ampla faixa de alturas (MARTINS, 2008).

Diversos estudos apontam a geração de emprego e o domínio da tecnologia como fatores tão importantes quanto à preservação ambiental e a segurança energética dos países da comunidade mundial para a continuidade dos investimentos no aproveitamento da energia eólica. (AGNOLUCI, 2007)

3. MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em duas etapas: A primeira foi o desenvolvimento da intervenção em multimídia (DVD), com tópicos de Física Ambiental e a produção do questionário que foi validado por um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso.

A segunda foi fazer uso do DVD como ferramenta didática no ensino médio. Os tópicos foram trabalhados em aulas cedidas pela direção da Escola Estadual. A escolha da escola foi aleatória (sorteio) e as 6 aulas foram agendadas com antecedência. Participaram desta pesquisa 89 alunos do 3º ano do ensino médio.

1º Intervenção	2º Intervenção	3º Intervenção
02/12/2010	03/12/2010	07/12/2010

Tabela 1

As análises escolhidas foram o histograma e a análise de agrupamento hierárquico, com o uso do programa Statistica 8.0. O histograma é um gráfico utilizado para variáveis contínuas. De acordo com CALLEGARI (2003) consistem em sucessão de retângulos contínuos, cuja base é o intervalo de classe, altura e frequência relativa em cada classe dividida por h. O histograma consiste em retângulos justapostos com base nas faixas de valores da variável e com área igual (MAGALHÃES & LIMA, 2005). Conforme GERALDI & SILVA (2009) e LANDIN (2003), a análise de agrupamento tem como objetivo maximizar as semelhanças entre os dados, criando classes distintas, bem como diferenciar estas classes entre si.

Para a interpretação da questão 8 foi usado análise de agrupamento hierárquico ou cluster analysis. Segundo HAIR Jr. et al (2009) é um grupo de técnicas multivariadas (qualquer abordagem analítica que considere o comportamento de muitas variáveis simultaneamente) cuja finalidade principal é agregar objetos com base nas características comuns. Pode ser uma ferramenta importante para caracterização de discurso (LIMA, 2011). Ela tem por finalidade reunir as unidades amostrais em grupos, por algum critério de classificação, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (JOHNSON & WICHERN, 1992).

O método utilizado foi o de Ward, que segundo HAIR Jr. et al (2009) se caracteriza pelo procedimento de agrupamento hierárquico no qual a similaridade usada para juntar agrupamentos é calculada como a soma de quadrados entre dois agrupamentos somados sobre todas as variáveis. Este método tende a resultar em agrupamentos de tamanhos aproximados ou iguais em decorrência da minimização da variação interna.

A distância euclidiana é a medida mais usada da similaridade entre dois objetos, sendo essencialmente uma medida do comprimento de um segmento de reta desenhado entre dois objetos e procurando minimizar a variância dentro do grupo e maximizar a variância entre os grupos.

Em seguida foi traçada uma linha de corte no dendrograma para que fossem observados os agrupamentos gerados pelas características similares de acordo com a resposta obtida dos alunos. O critério utilizado para corte dos agrupamentos foi relacionado diretamente à escala semântica definida, ou seja, onde se formaram dois, três ou quatro grupos. De acordo com LIMA (2011) a partir da observação e hierarquização dos grupos, fez-se uma relação com a resposta dos alunos para cada um dos grupos de classificação. A transcrição da resposta dos alunos pesquisados está mantida na íntegra. Na discussão dos resultados serão apresentados às análises dos resultados obtidos através do questionário (Anexo 1).

3.1. PRIMEIRA ETAPA: DESENVOLVIMENTO DO DVD

A autoriação é um processo de criação de um DVD de vídeo. O processo da montagem do DVD envolve basicamente unir várias mídias pré-codificadas como: vídeos, imagens, faixas de áudio, legendas e menus. Na autoriação, também é realizada a programação dos menus, a navegação e interatividade.

Na construção da aula multimídia sobre Tópicos Básicos de Física Ambiental foram seguidas as seguintes etapas:

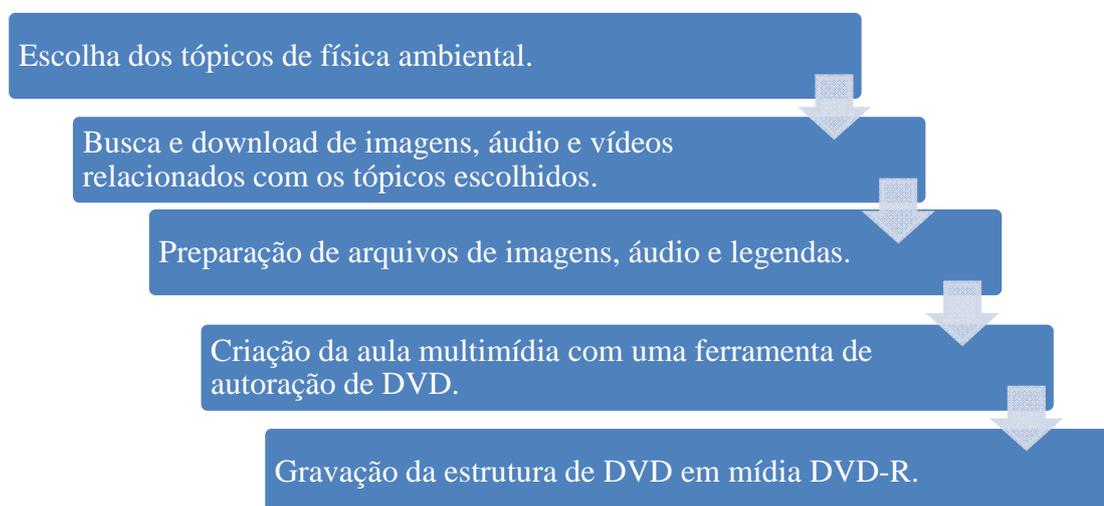


Figura 1. Cronograma de Atividades

Descrição das etapas de criação da aula multimídia:

1. Escolha dos tópicos de Física Ambiental.

Os tópicos utilizados foram selecionados a partir das aulas de Teoria em Física Ambiental I, disciplina do Mestrado em Física Ambiental, para serem apresentados em turmas do 3º Ano do Ensino Médio.

2. Busca e download de imagens, áudios e vídeos relacionados com os tópicos escolhidos.

Para a busca de imagens relacionadas com os tópicos de física ambiental, foi utilizado o navegador Internet Explorer e o motor de pesquisa Google (<http://www.google.com.br/>). Vários arquivos de imagens foram selecionados e salvos em um diretório.

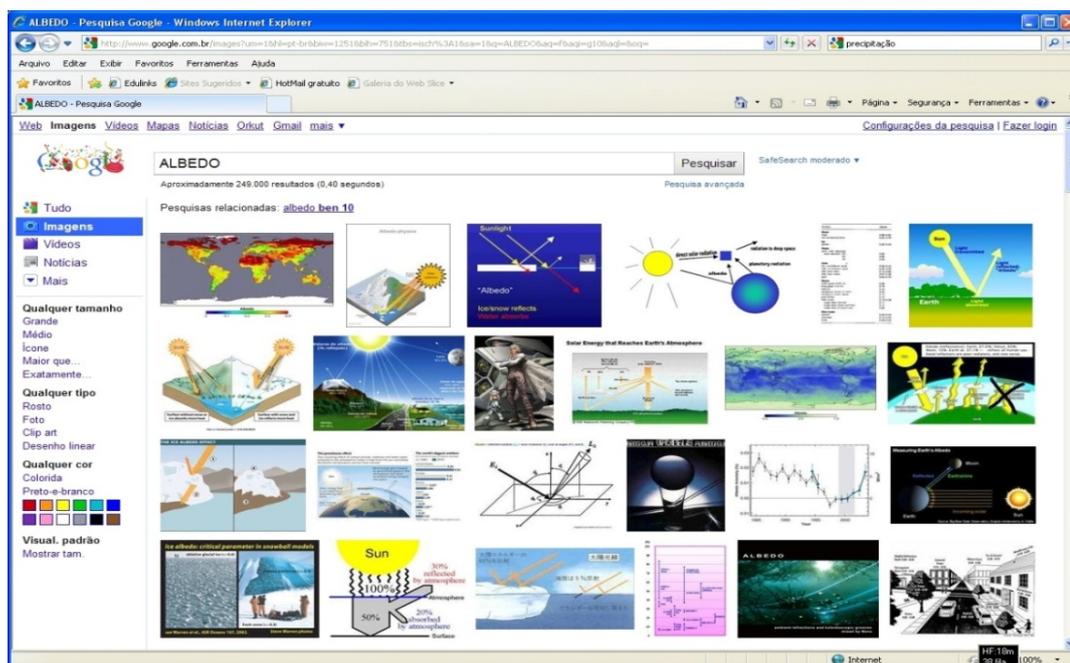


Figura 2. Pesquisa de imagens na internet.

Para a busca de arquivos de áudio e vídeo foi utilizado o site YouTube (<http://www.youtube.com/?gl=BR&hl=pt>), que é uma comunidade mundial de compartilhamento de vídeos.

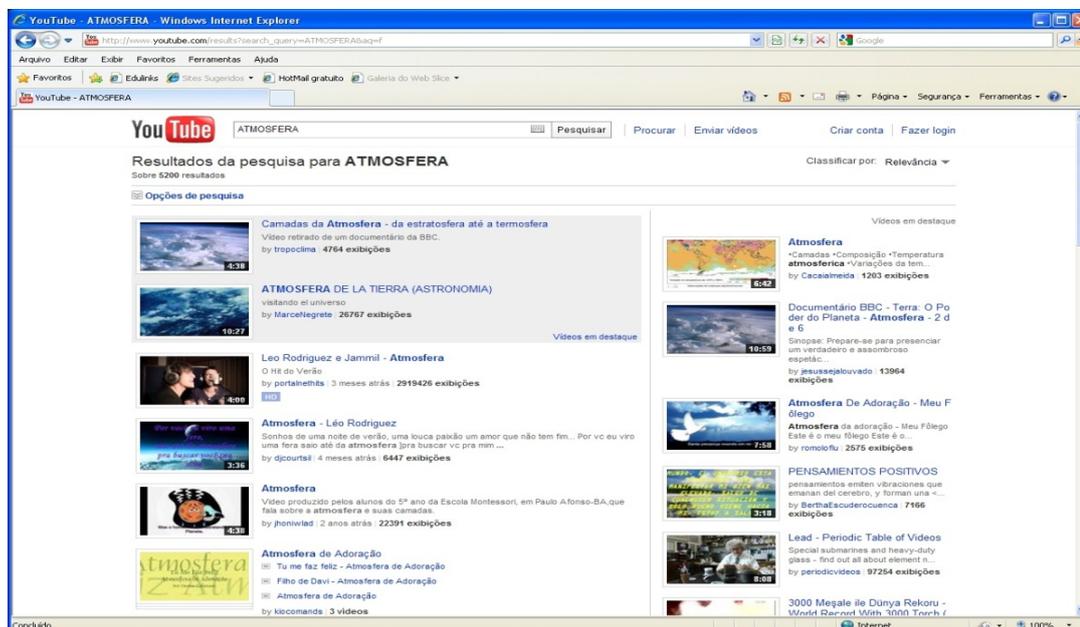


Figura 2. Busca de vídeos no site Youtube.

Após os vídeos terem sido escolhidos, foi utilizado o programa Atube Catcher para salvar os arquivos de vídeos e áudio no disco rígido do computador.

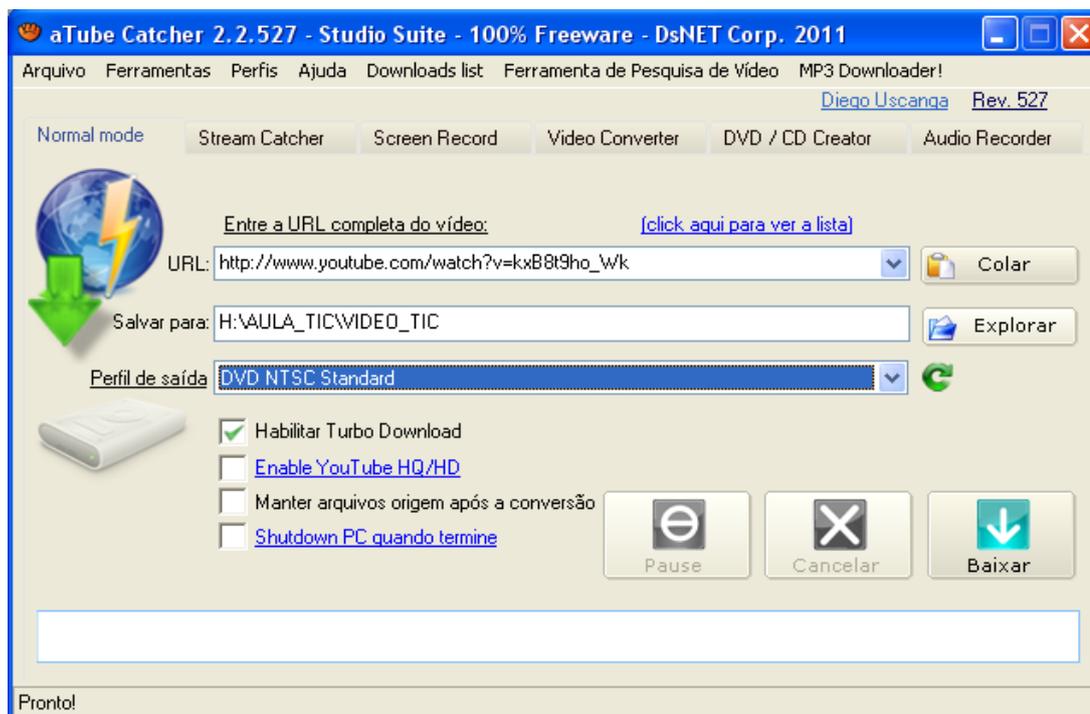


Figura 3. Download de vídeos com o programa Atube Catcher.

Este programa gratuito copia arquivos postados no youtube para um diretório no computador e também faz a conversão dos arquivos originais nos mais diversos formatos de áudio e vídeo.

3. Preparação de arquivos de imagens, áudio e legendas.

Foi utilizado o programa Paint.NET para a criação de imagens que servirão de fundo para os menus do dvd.



Figura 4. Edição de imagens com o programa Paint.NET

Este programa gratuito oferece vários recursos para a edição e o tratamento de imagens que podem ser posteriormente salvas em vários formatos suportados. Além dos menus do DVD, outras imagens foram editadas com o programa BrOffice para serem utilizadas como apresentação de slides na apresentação multimídia.



Figura 5. Criação de Slides com o programa BrOffice.

A inserção de legendas em arquivos de vídeo é uma prática comum nas apresentações multimídia. Foi utilizado o programa Subtitle Workshop para a criação e sincronização de legendas que foram utilizadas em um dos vídeos.

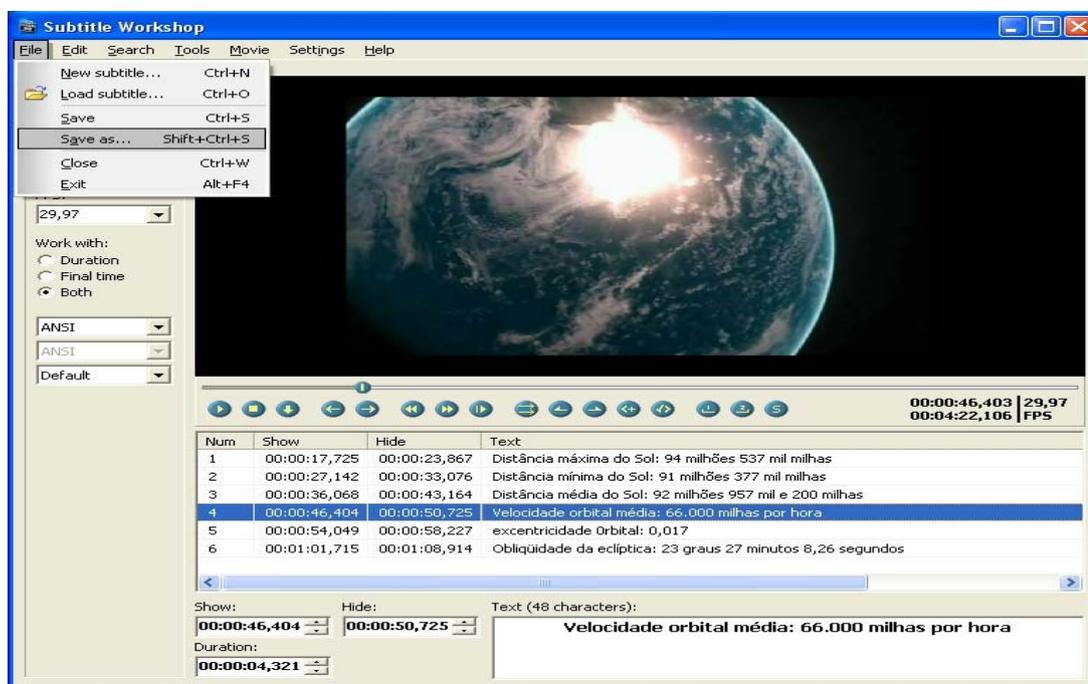


Figura 6. Edição de legenda com o programa Subtitle Workshop

Com as legendas preparadas e sincronizadas, foi utilizado o programa MeGUI para que as mesmas fossem fixadas no arquivo de vídeo.

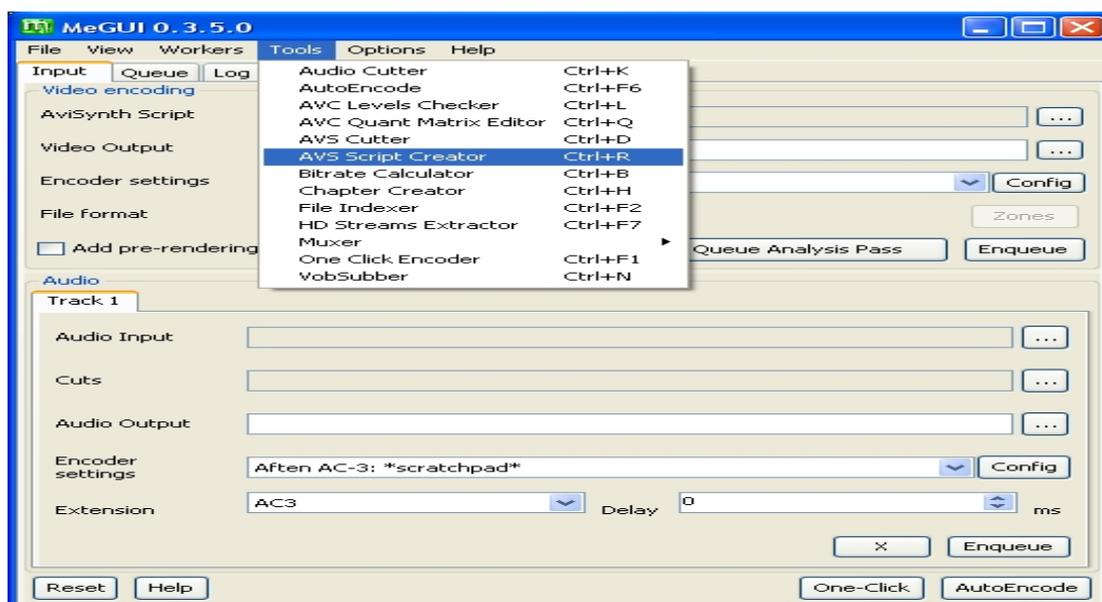


Figura 7. Fixando legendas no arquivo de vídeo.

4. Criação da aula multimídia com uma ferramenta de autorção de DVD.

Para criação de aula multimídia, é necessária a utilização de um programa de autorção de DVD. O programa escolhido foi o DVD-lab PRO, que permite criar menus personalizados e deixar o DVD com uma série de opções variadas.

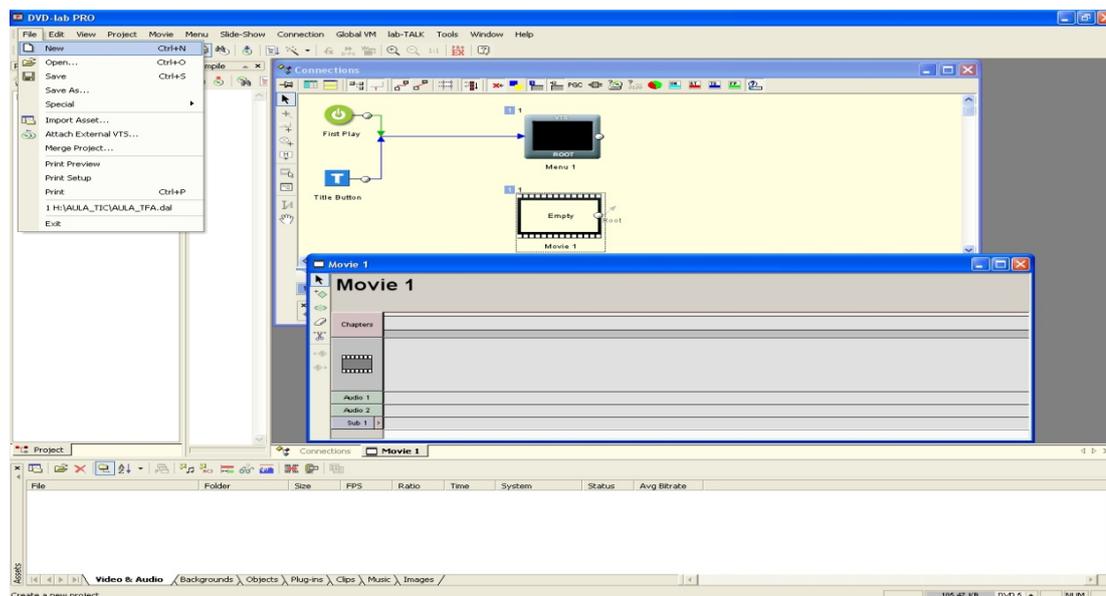


Figura 8. Tela inicial do programa DVD-Lab PRO.

Com os arquivos de áudio, vídeo e imagem preparados, começamos a construção da aula multimídia com a ferramenta DVD-Lab PRO. Começamos com a montagem do menu principal, onde inserimos a imagem de fundo previamente preparada no Paint.NET e inserimos as opções do menu principal do DVD.

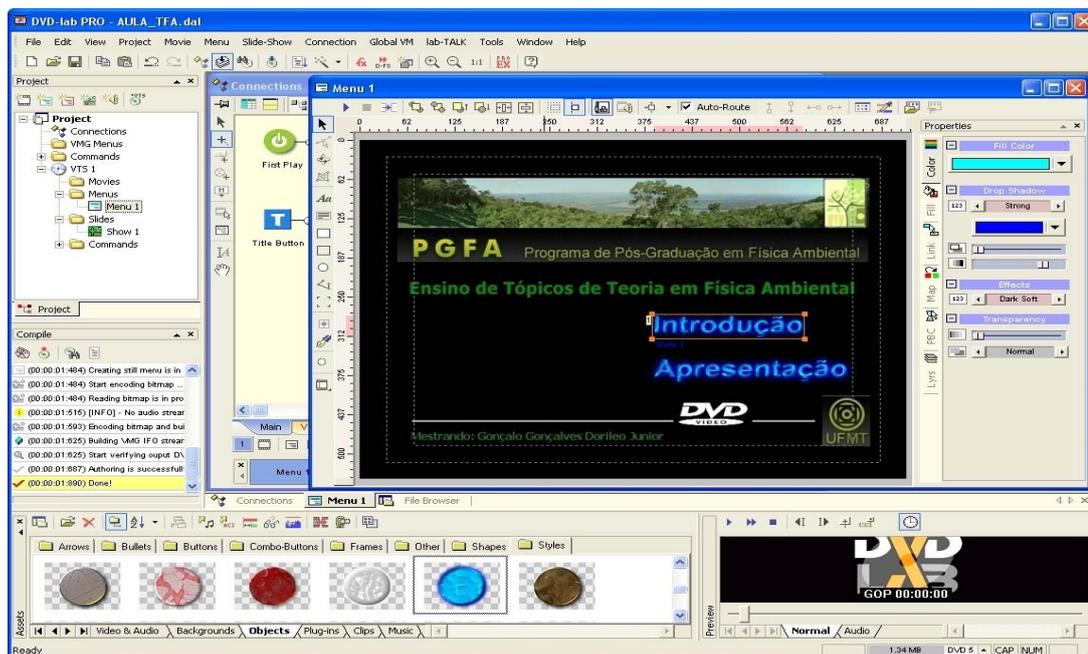


Figura 9. Criação do menu principal do DVD.

Em seguida, passamos para a construção do menu secundário que contém todos os tópicos de teoria em física ambiental que serão mostrados na apresentação multimídia.

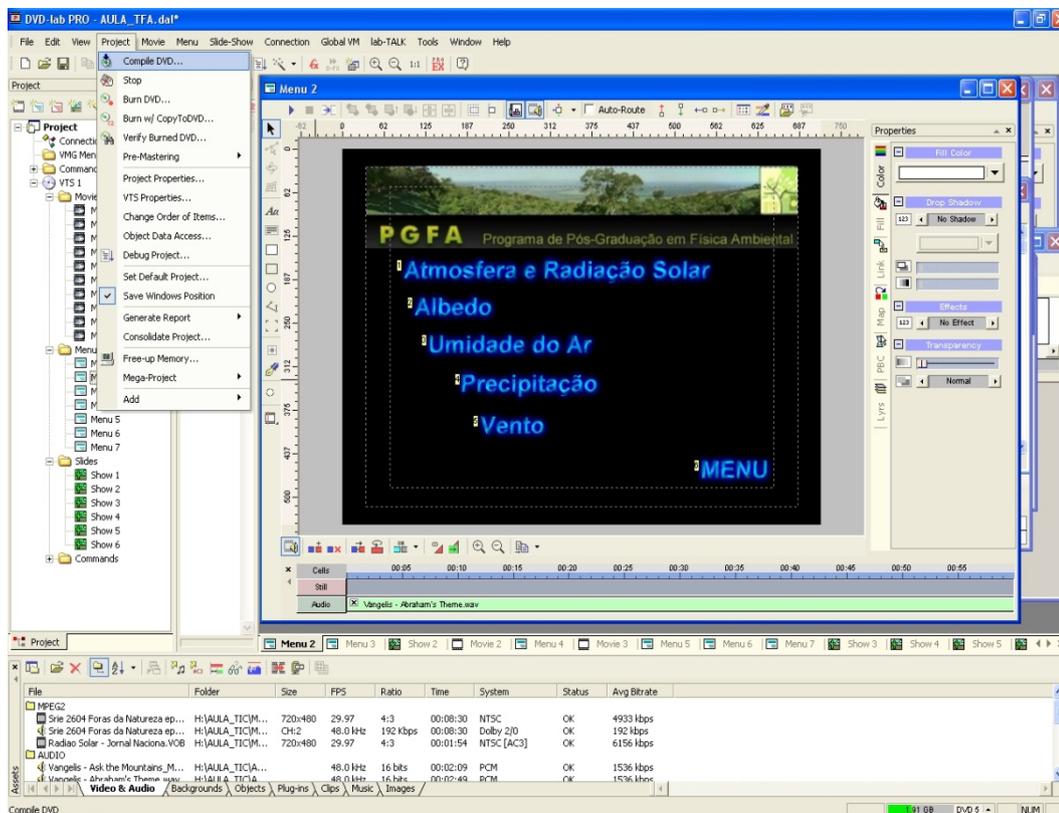


Figura 10. Criação do menu secundário do DVD.

Em seguida, chegamos na construção dos menus específicos de cada tópicos, onde são chamadas as apresentações em Slide-Show e os vídeos referentes a cada assunto.

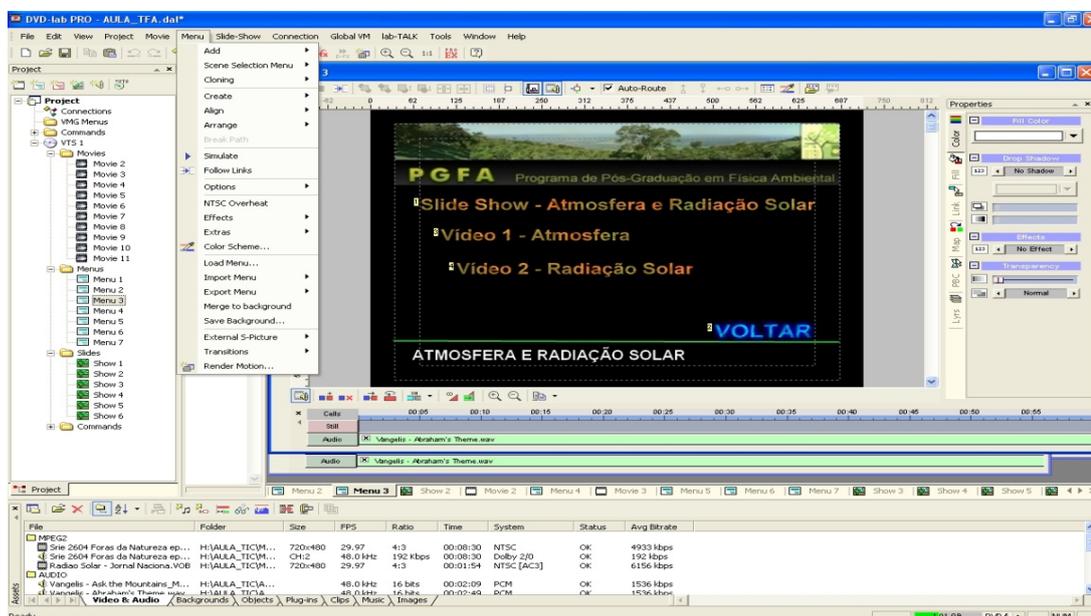


Figura 11. Criação dos menus de chamada de vídeo e Slide-Show.

Os arquivos de vídeo previamente salvos e codificados foram carregados em janelas separadas para depois serem ligados às chamadas nos menus.



Figura 12. Carregando arquivos de vídeo.

As apresentações em slide que foram criadas e salvas como arquivos de imagem, foram inseridas na ferramenta Slide-Show, onde o programa cria apresentações para serem mostradas no DVD.



Figura 13. Criação de Slide-Show.

Finalmente todos os recursos multimídia (vídeos, áudio e imagens) carregados anteriormente pelo programa foram interligados, ou seja, foi feita a criação de todas as conexões entre os itens de menus e as respectivas apresentações em Slide-Show ou reprodução de vídeo.

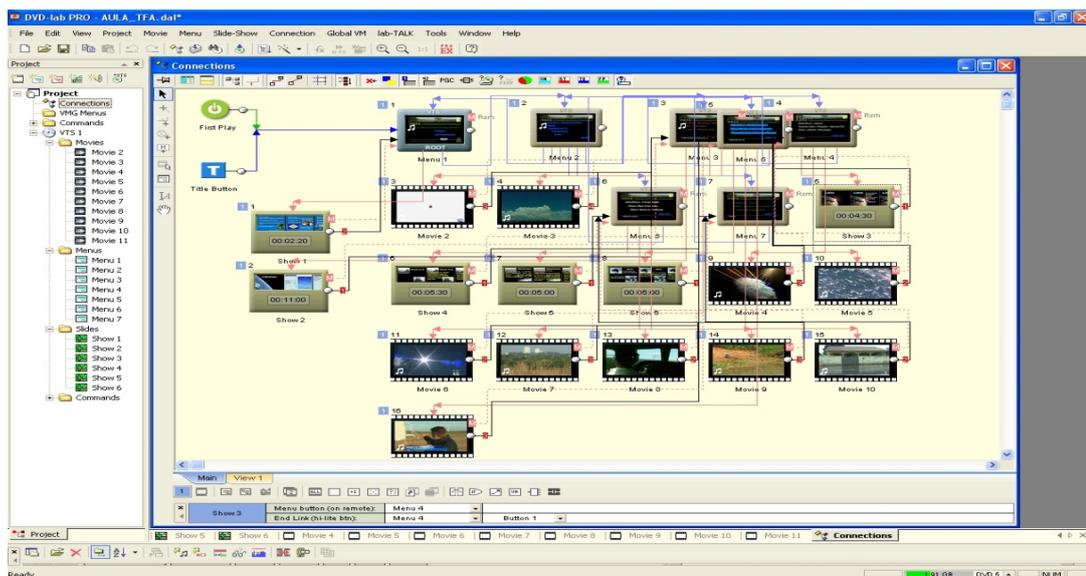


Figura 14. Ligação dos arquivos multimídia.

Concluídas as etapas de montagem, foi selecionada a opção de compilação do DVD. A estrutura do DVD foi salva em uma pasta previamente criada no disco rígido do computador. Dentro desta pasta foram criadas as pastas AUDIO_TS e VIDEO_TS que fazem parte da estrutura de um DVD.

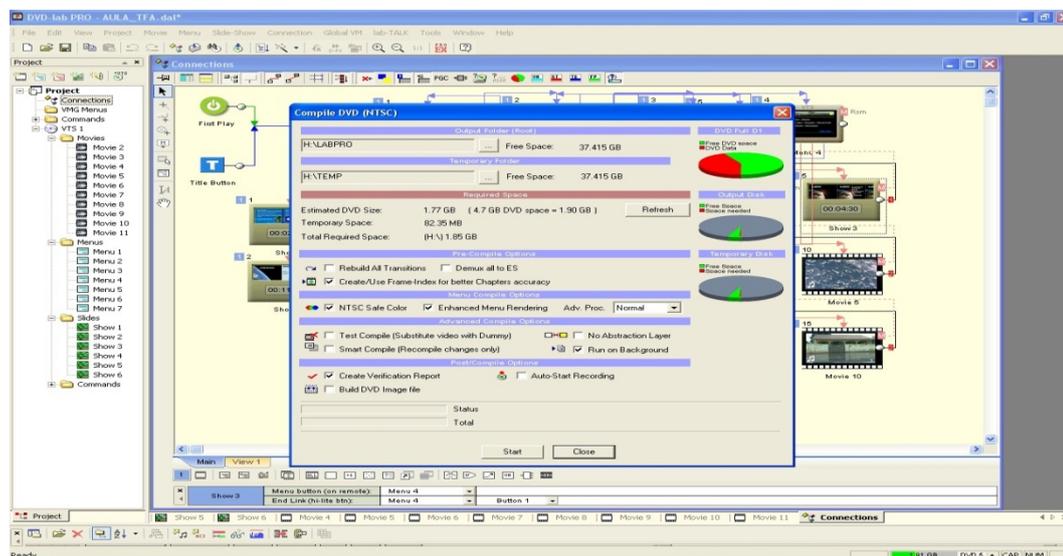


Figura 15. Compilação da estrutura do DVD.

5. Gravação da estrutura de DVD em mídia DVD-R.

Os arquivos de DVD de vídeo que foram salvos na pasta VIDEO_TS foram gravados em uma mídia DVD-R 4.7 GB com o programa NERO EXPRESS.

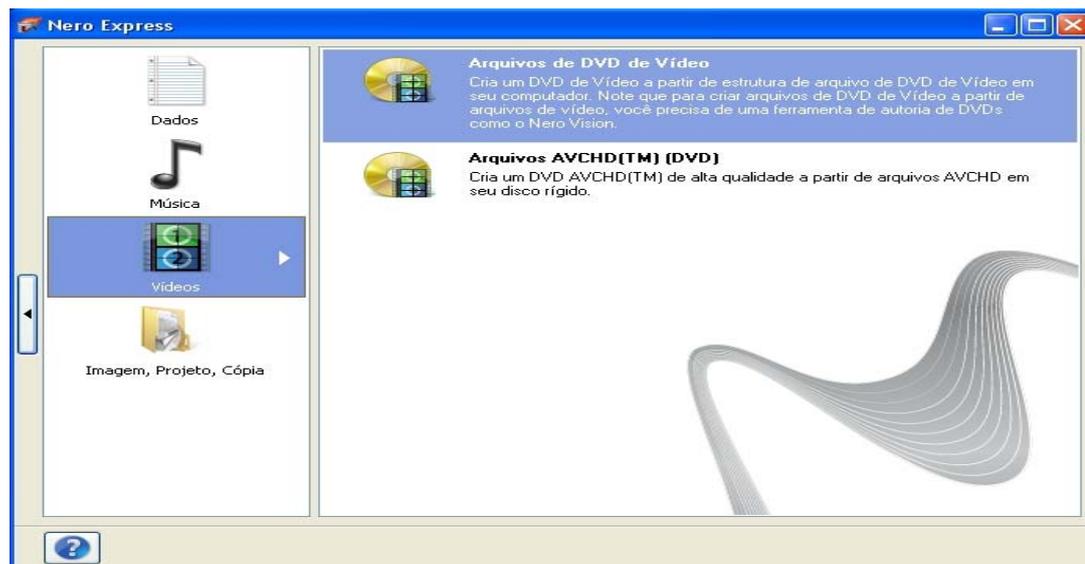


Figura 16. Programa para gravação de mídia DVD-R.

No menu do programa selecionamos VÍDEOS, ARQUIVOS DE DVD DE VÍDEO e em seguida abrimos a pasta VIDEO_TS que foi criada pelo programa DVD-LAB PRO, onde está toda a estrutura do DVD. Dentro desta pasta, todos os arquivos foram selecionados e adicionados.

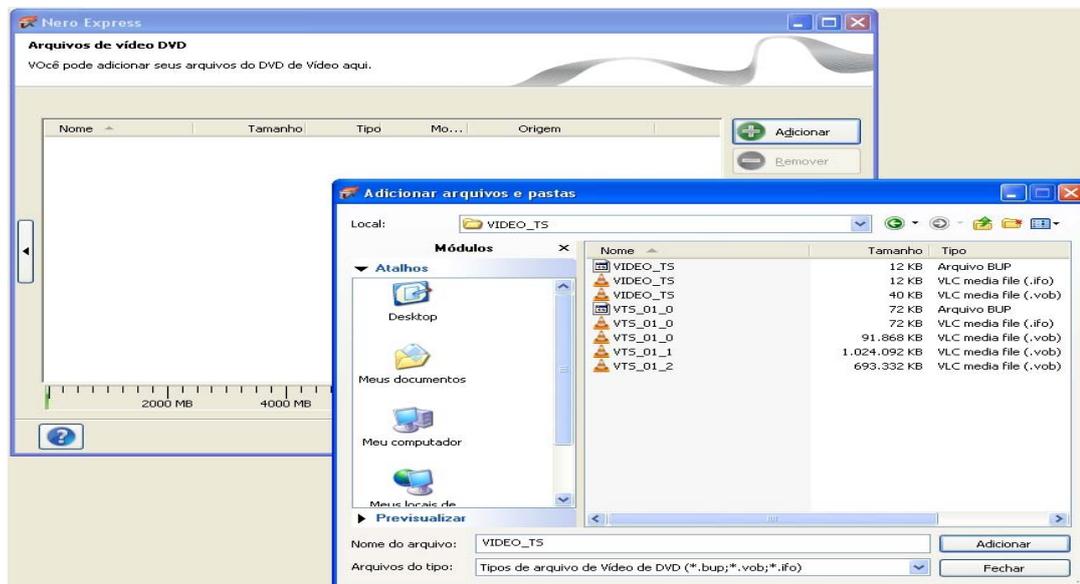


Figura 17. Seleção de arquivos para a gravação.

Na tela seguinte pressiona-se a opção GRAVAR e dentro de poucos minutos a mídia DVD-R 4.7 GB estava gravada e pronta para utilização.

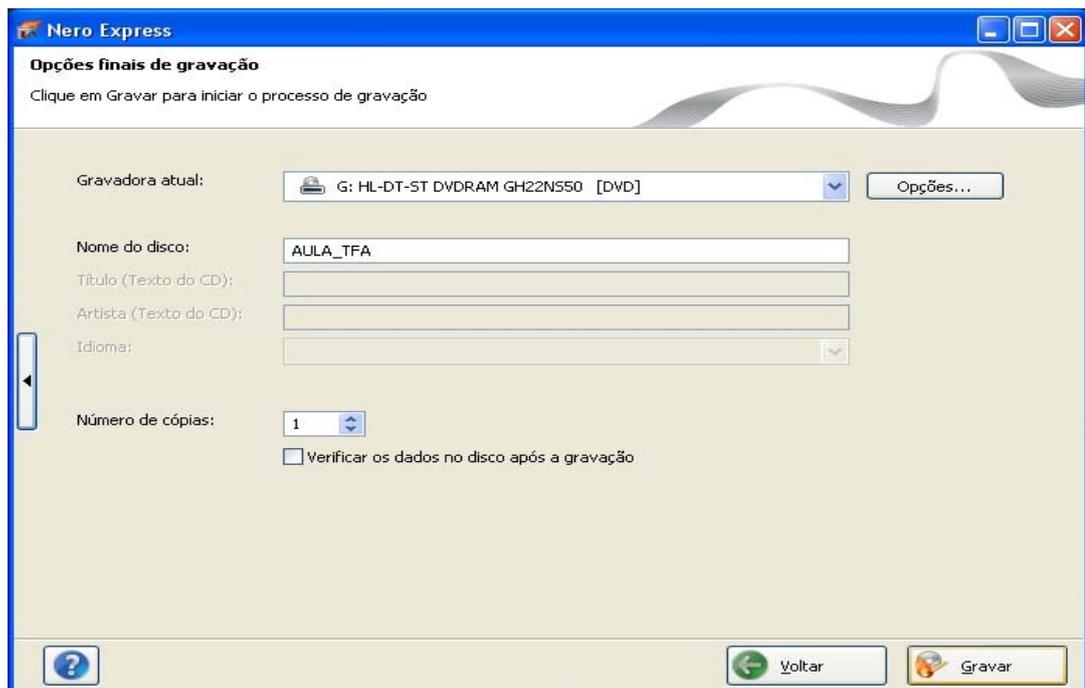


Figura 18. Gravação em mídia DVD-R.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma na Escola Estadual, no centro de Várzea Grande-MT. A escola possui aproximadamente 1300 alunos matriculados em turmas de ensino médio distribuídas em 3 períodos letivos. A escola possui ampla estrutura física, com 14 salas de aula distribuídas em térreo e 1º piso.

Em 2008 passou por uma grande reforma, mas continua sem aparelhos de ar-condicionado. No período desta pesquisa a escola contava com os seguintes equipamentos multimídia: 01 TV LCD Samsung 32 polegadas, 02 TVs tubo Philips 20 polegadas, 02 aparelhos portáteis de som, 03 projetores Datashow e nenhum aparelho reproduzidor de dvd.

O laboratório de informática não estava plenamente ocupado e na sala dos professores havia 02 computadores que também serviam para, junto com o data show, serem transportados e utilizados em sala de aula.



Vista de fora



Entrada vista frontal

Figura 19. Entrada da Escola



Entrada



Pátio

Figura 20. Vista interna da Escola

3.3 Intervenções

Foram realizadas 3 intervenções com a finalidade de apresentar o material multimídia aos alunos do 3º ano do ensino médio. A escolha da série deve-se ao fato destes alunos estarem prestes a ingressar no ensino superior ou no mercado de trabalho. Nestas intervenções o pesquisador utilizou o material multimídia de forma interativa, mesclando as explicações com os recursos de vídeo e slide-show.

A Intervenção do dia 02 de dezembro de 2010 ocorreu em uma turma de 3º ano do ensino médio no período noturno. Um auxiliar de pátio junto com o pesquisador carregou e montou os equipamentos que foram utilizados em sala. Uma CPU ligada num projetor data show, pois não havia nenhum DVD player na escola. O coordenador pedagógico alegou que os aparelhos de DVD foram “desaparecendo” um a um. O pesquisador apresentou-se e em seguida começou a intervenção com a apresentação dos Tópicos de Física Ambiental com os temas: Atmosfera, Radiação, Albedo, Precipitação e Vento. O professor da disciplina de língua portuguesa cedeu à aula e acompanhou a intervenção. Durante a intervenção foi lançada uma bomba ao lado da janela, que causou um barulho ensurdecedor. Foi notada uma intensa movimentação no pátio interno, pelo motivo de o ginásio coberto estar em reforma e as aulas de educação física estarem sendo realizadas no pátio interno, que fica ao lado das salas. O professor de língua portuguesa afirmou: “... *aulas constantes de educação física vêm sendo realizadas no pátio interno e estão dificultando os trabalhos em sala*”. Após a intervenção, os alunos foram solicitados a preencher o questionário (Anexo 1). Alguns perguntaram ao pesquisador qual seria a resposta correta de determinadas questões, e o mesmo respondeu que eles deveriam preencher de acordo com o que tinham entendido da aula.



Figura 21. Atividades no pátio e ginásio esportivo.

A intervenção do dia 03 de dezembro de 2010 ocorreu em uma turma de 3º ano do ensino médio no período noturno. No decorrer da organização da sala para a atividade, foi observado que a escola tem uma TV SAMSUNG LCD 32 polegadas, mas estava sem o cabo para conectá-la a rede de energia. A chegada dos alunos foi tumultuada, o início das aulas é anunciada no microfone pelo coordenador da escola de acordo com a chegada dos professores, a sala é limpa e organizada. O professor de Geografia cedeu à aula, mas não acompanhou a intervenção, a turma tem 20 alunos, os alunos estavam agitados, a intervenção começou 20 minutos depois do início da aula, pois o pesquisador teve que levar de volta a TV LCD e retornar com uma TV Philips tubo de 20 polegadas.



Figura 22. Intervenção do dia 03 de dezembro de 2010.

A intervenção do dia 07 de dezembro de 2010 ocorreu em uma turma do 3º ano do ensino médio no período vespertino. Após o toque do sinal, os alunos chegaram à sala e foram avisados pela professora de Física que um pesquisador mestrando em Física Ambiental faria uma intervenção com material multimídia sobre tópicos de física ambiental. Notou-se imediatamente que se tratava de uma turma participativa, pois enquanto o pesquisador ligava os equipamentos, os alunos se mostravam entusiasmados. Durante toda a intervenção, a maioria absoluta esteve concentrada e vários alunos fizeram perguntas relevantes sobre os tópicos de física ambiental que eram apresentados. Houve momentos em que vários alunos debateram entre si sobre determinado tópico. Durante o preenchimento dos questionários, todos se mantiveram concentrados e atentos.



Figura 23. Intervenção do dia 07 de dezembro de 2010.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, as análises das respostas para as questões contidas no questionário.

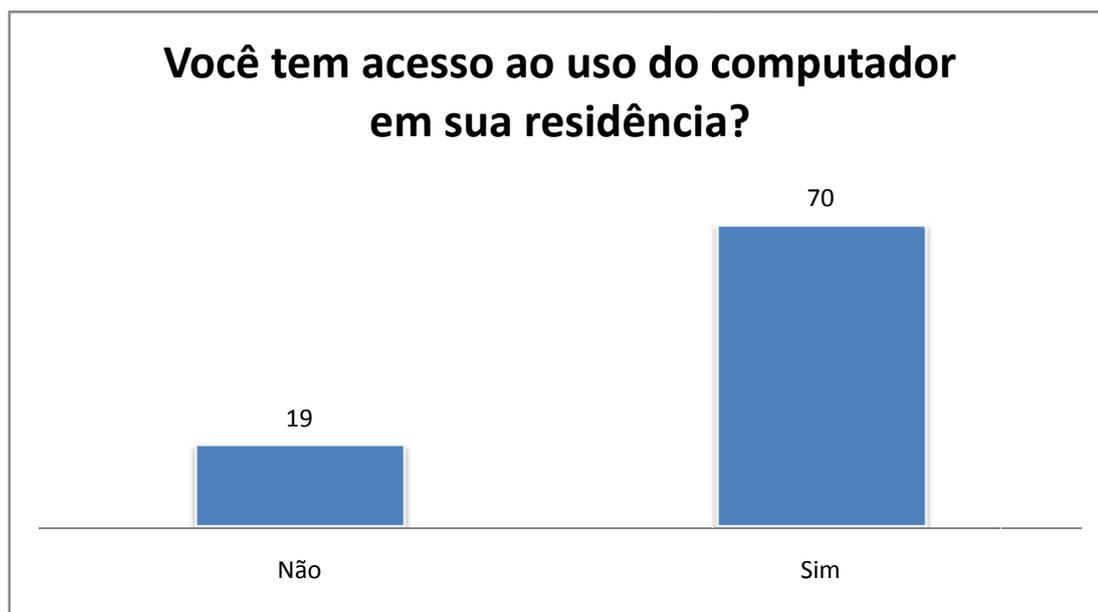


Figura 24. Resultado das repostas à questão 1

Na figura 24, os dados apontam que a maioria dos alunos tem computador em sua residência, a interação dos alunos com o computador e tecnologia é ampla. Segundo GIROUX (1993), aliar criatividade com criticidade, possibilitando que a informática na educação e, em geral, o uso de novas tecnologias em educação, assumam um papel emancipatório. Para JOLY (2004), é de fundamental importância o uso e estímulo da tecnologia como ferramenta básica no dia-a-dia educacional.

Nos últimos anos houve uma diminuição no preço dos computadores, propiciando um maior acesso de pessoas que não os possuíam. Atualmente, a aquisição de um computador tornou-se mais fácil, pois além das lojas especializadas, é encontrado à venda nas mais conhecidas redes de loja que vendem no varejo. As facilidades na aquisição de um computador, aliada a rápida expansão da internet doméstica, contribuíram para uma notável ampliação no número de pessoas com computador em sua residência, tornando os jovens cada vez mais familiarizados com estas tecnologias e assim, incentivando a escola a acompanhar essa mudança.

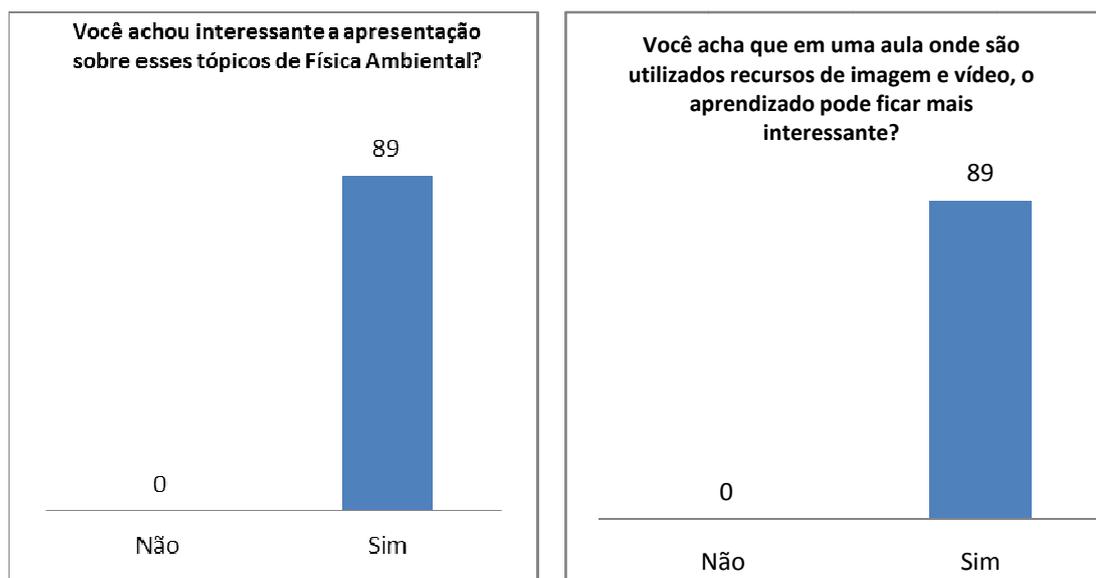


Figura 25. Resultado das respostas às questões 2 e 3

Na figura 25, a análise dos dados indicou que todos os alunos questionados afirmaram ter achado interessante à apresentação sobre os tópicos de Física Ambiental. Uma possível abordagem pode ser feita por duas razões:

Primeiro estes tópicos tratam de assuntos presentes no contexto da região. Os temas abordados foram apresentados de forma a se apoiar nas temáticas ambientais mais destacadas no Estado de Mato Grosso. Deste modo, além das variáveis Físicas envolvidas, foram utilizados recursos de imagem e vídeo para exibir reportagens sobre o pantanal, a capital e a região norte do Estado.

Segundo, os dados mostram que todos os alunos quando questionados sobre a utilização de recursos de imagem e vídeo, afirmaram que a aula fica mais interessante. Logo, o processo de interação entre o professor e alunos pode ter facilitado, pois além da familiaridade dos alunos com o uso do computador, a intervenção do professor ocorreu em vários momentos.

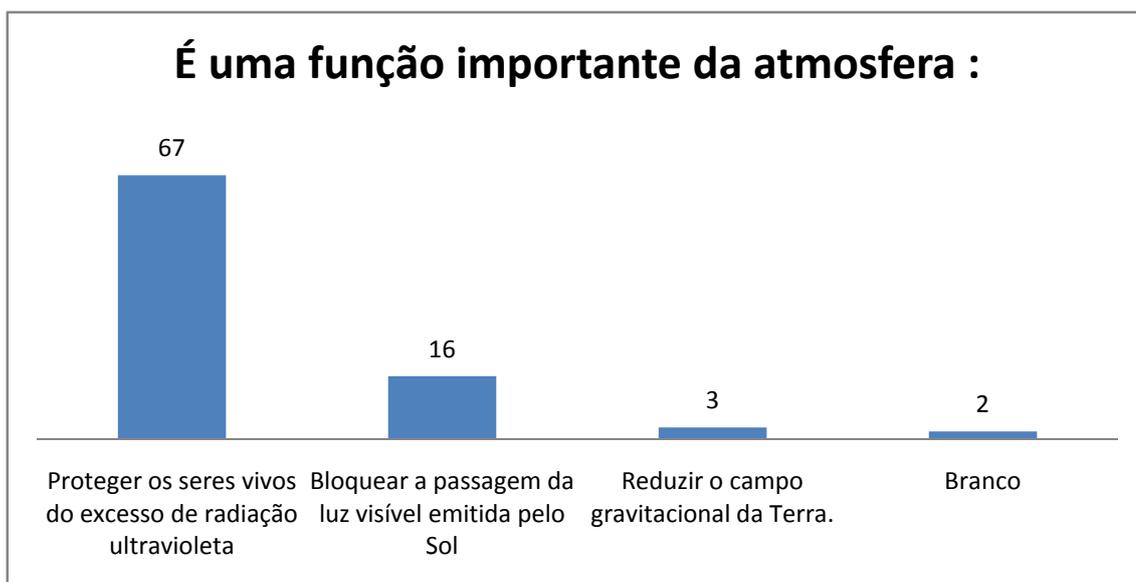


Figura 26. Resultados das respostas à questão 4

Figura 26, dos 89 alunos pesquisados, 67 alunos afirmaram que é uma função da atmosfera, proteger os seres vivos do excesso de radiação ultravioleta. Na intervenção foi abordado o tema com vídeos e apresentação de slides. Os dados apontaram que 16 alunos afirmaram que é função da atmosfera bloquear a passagem da luz visível emitida pelo sol, conflito entre as definições físicas de radiação ultravioleta e luz visível, ou seja, alguns não conseguem distinguir as formas de radiação eletromagnéticas envolvidas.

A atmosfera de acordo com TUCCI (2007) possui uma variedade de condições físicas. No entanto, a maioria dos fenômenos meteorológicos acontece na fina camada inferior da atmosfera com 8 a 16 km de espessura, chamada de troposfera, onde está contida a quase totalidade da umidade atmosférica cerca de 90%.

Essa importante função da atmosfera foi defendida através de vídeos e apresentação de slides, assim como o perigo das pessoas ficarem expostas ao excesso de radiação ultravioleta.

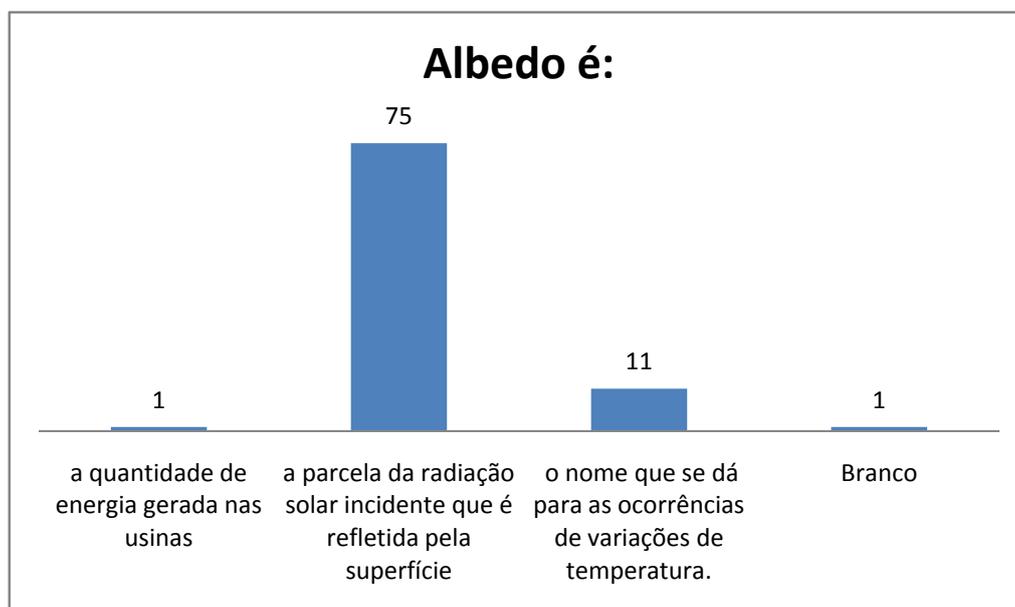


Figura 27. Resultados das respostas à questão 5

Os dados demonstram que 75 alunos afirmaram que albedo é a parcela da radiação solar incidente que é refletida pela superfície. REICHART (2004) afirma que albedo é a capacidade de reflexão de uma superfície e é definida como a quantidade de energia solar refletida pela superfície em relação à recebida. O albedo depende do tipo de superfície. Os 75 alunos responderam que de acordo com a opção o albedo ser “a parcela da radiação solar incidente que é refletida pela superfície”, o fizeram corretamente, de acordo com a apresentação mostrada. O termo albedo provavelmente ainda não havia sido introduzido para esses estudantes em alguma aula de física.

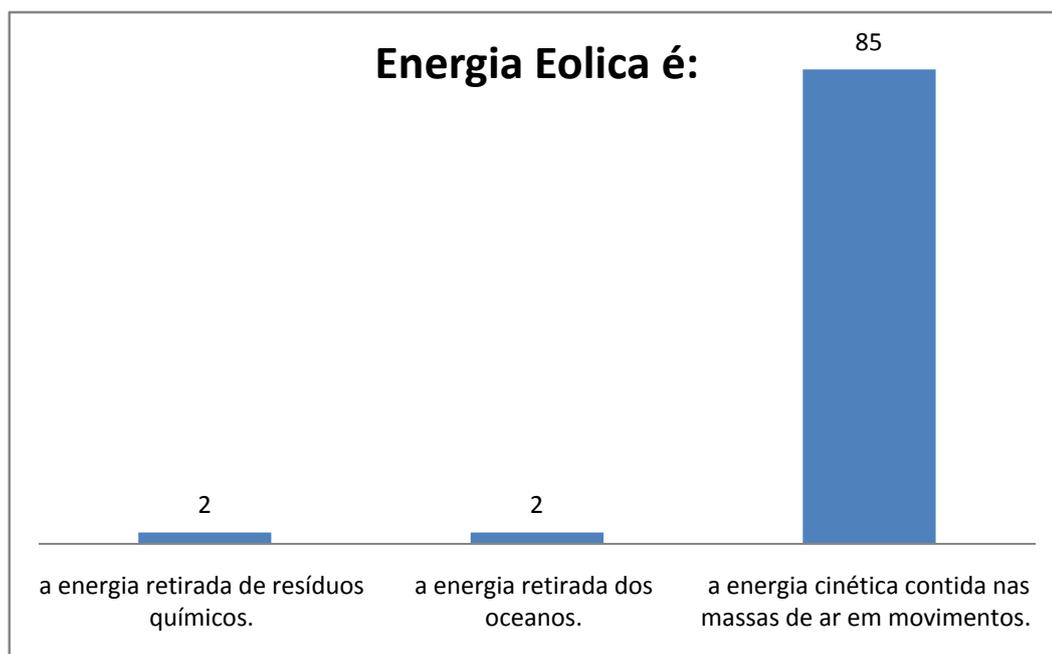


Figura 28. Resultados das respostas à questão 6

Na figura 28, a maioria dos alunos pesquisados afirmou que energia eólica é a energia cinética contida nas massas de ar em movimento. De acordo com MARTINS (2008) a energia cinética contida no vento é convertida em energia mecânica pelo giro das pás do rotor e transformada em energia elétrica pelo gerador. As turbinas eólicas se encontram inseridas na camada superficial da atmosfera, utilizando a energia do vento em uma ampla faixa de alturas. Essa definição foi defendida na intervenção feita junto aos alunos. Além da apresentação de vídeos e slides, houveram momentos de debates entre os alunos, após serem informados de que essa modalidade de energia limpa é pouco utilizada no Brasil.

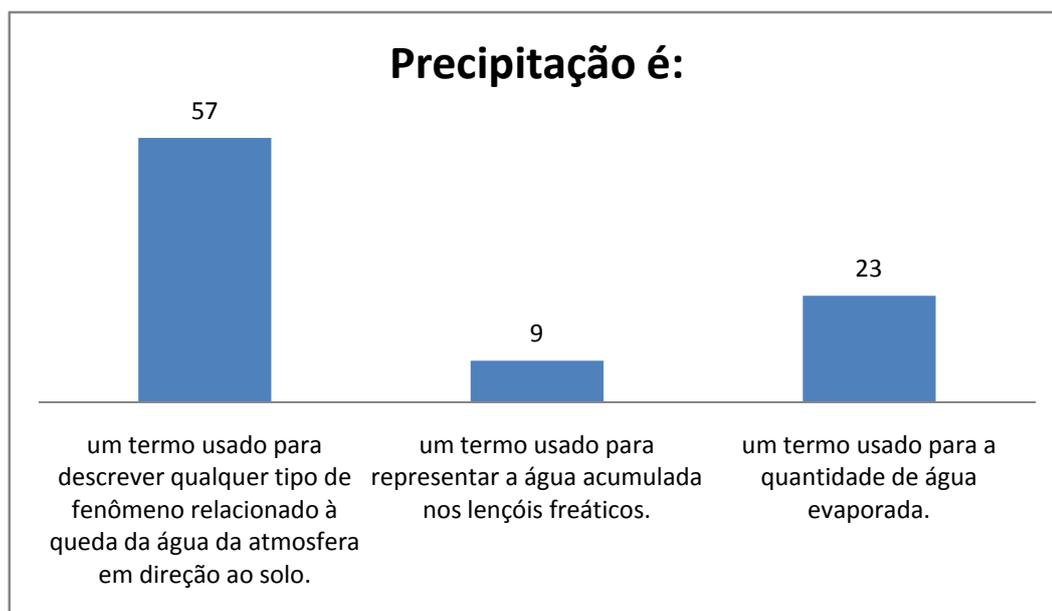


Figura 29. Resultados das respostas à questão 7

Na figura 29, a maioria dos alunos afirmou que precipitação é um termo usado para descrever qualquer tipo de fenômeno relacionado à queda da água da atmosfera em direção ao solo.

Segundo TUCCI (2007) a precipitação, na forma comum que é a chuva, ocorre quando complexos fenômenos de aglutinação e crescimento das micro gotículas, em nuvens com presença significativa de umidade (vapor de água) e núcleos de condensação (poeira ou gelo), forma grande quantidade de gotas com tamanho e peso suficiente para que a força da gravidade supere a turbulência normal ou movimentos ascendentes do meio atmosférico.

Entre os participantes, 23 alunos marcaram “um termo usado para a quantidade de água evaporada”, talvez por lembrar-se de terem visto o termo “evaporação” na aula de física, mas aqui nessas 23 respostas, interpretado com o significado errado. Outro fator que pode ter influenciado uma divisão entre as opções de respostas, é o fato da palavra “água” aparecer nas 3 opções presentes no questionário.

Quando você assiste uma reportagem que nos traz informações climáticas, o que você entende por umidade do ar?

Método de Warc

Distância Euclidiana

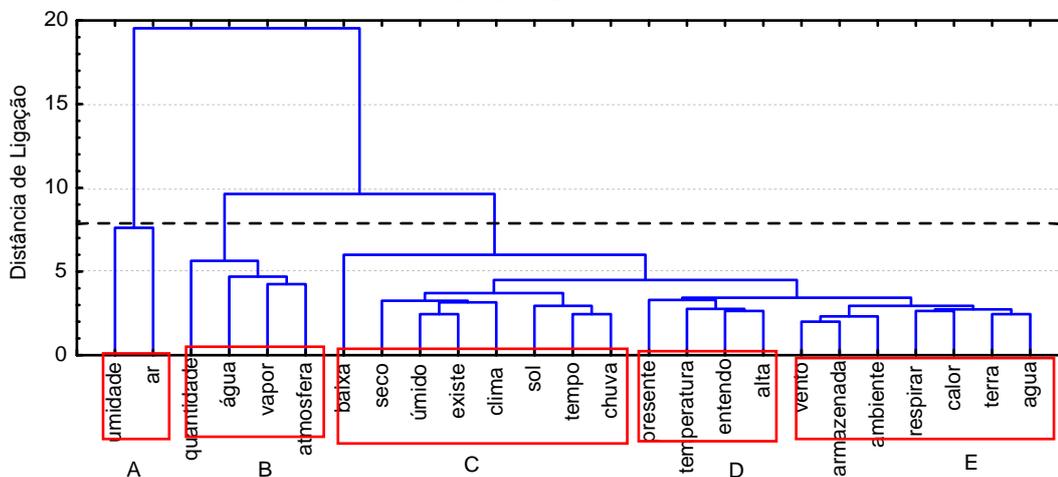


Figura 30. Resultados das respostas à questão 8 na forma de um dendrograma.

Segundo OMETTO (1981), umidade relativa é definida como a relação entre o teor em vapor d'água que o ar contém e o teor máximo que poderia conter à temperatura ambiente. E o quanto por cento existe de vapor d'água em relação ao máximo que poderia existir aquela temperatura.

Grupo A

O dendrograma figura 30 aponta que na análise estatística do discurso dos alunos, as palavras umidade e ar são as que possuem maior ocorrência nas respostas e maior relação com as outras palavras utilizadas. Relato dos alunos sobre umidade do ar:

“É a quantidade de ar evaporada pelo planeta.”

(Aluno 2)

“Quando o ar está bom ou ruim, se a umidade está alta ou baixa”. (Aluno 18,)

“Umidade de ar quanto mais baixo a umidade pior fica a nossa situação”. (Aluno 34)

Grupo B

No grupo B figura 30, temos caracterizada a forma de ocorrência das palavras: quantidade, água, vapor e atmosfera. Nota-se a organização hierárquica do grupo e também a maior aproximação destas palavras com o grupo A, do que com os grupos B, C, D e E. Segue o discurso dos alunos grupo B;

“Quantidade de água no ar.” (Aluno 4)

“Umidade do ar é a quantidade de vapor contido no ar. O índice ideal é entre 60% e 70% de umidade relativa do ar.” (Aluno22).

“Umidade é a quantidade de água que evapora.” (Aluno 46).

Grupo C

No grupo C figura 30, observamos que o discurso dos alunos apresenta umidade ligada ao ar seco, ao tempo e as chuvas. Segue o discurso dos alunos;

“Umidade do ar é a quantidade de água que existe no ar, e que difere se o ar é seco ou úmido.” (Aluno 9)

“Tempo momentâneo.” (Aluno 27).

“É quando o "calor aumenta", a falta de chuvas, vento e o aumento da radiação solar.” (Aluno 30).

Grupo D

O grupo D, mostra a ligação de alta temperatura com a umidade relativa do ar. Segue o discurso dos alunos;

“Quais são as temperaturas apresentadas a cada hora do dia pelos termômetros que as marcam.” (Aluno 7)

“É a temperatura do ar que está no momento.” (Aluno 37).

“Após a chuva ficam na atmosfera gotículas de água, que modificam o tempo e a temperatura, o ideal é acima de 60%.” (Aluno 20).

Grupo E

No grupo E, verifica-se que a análise do discurso dos alunos, relaciona umidade relativa do ar com calor, terra, falta de chuva, vento e radiação solar. Em seguida, o discurso dos alunos:

“Umidade do ar é a quantidade de calor que está na terra.” (Aluno 13).

“È quando o "calor aumenta", a falta de chuvas, vento e o aumento da radiação solar.” (Aluno, 13).

“E a quantidade de água acumulada que tem no ar.”
(Aluno 57).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a apresentação multimídia foram selecionados os seguintes tópicos de Física Ambiental: Radiação e Atmosfera, Albedo, Umidade do ar, Precipitação e Vento. Os dados das análises dos histogramas apontam que esses tópicos despertaram o interesse dos alunos, conseguindo uma boa aceitação pelos mesmos.

No processo de criação do DVD, conclui-se que a escolha de uma ferramenta se faz de acordo com a abordagem metodológica que se quer colocar em prática. Na abordagem desta pesquisa, a ferramenta DVD-Lab PRO mostrou ser eficiente, pois, ofereceu bons recursos para a exposição de conteúdo multimídia.

A opção em utilizar a estrutura de arquivos de um DVD para apresentação multimídia revelou ser de grande vantagem, pois no decorrer das intervenções puderam ser utilizados aparelhos diferentes; um reproduzidor de DVD e um computador.

A análise dos dados mostrou que a maioria dos sujeitos que participaram da pesquisa tem acesso ao computador em sua residência, o que pode ter sido relevante para a aceitação dos recursos multimídia.

As análises dos dados sugerem que houve uma compreensão dos temas em Física Ambiental apresentados, evidenciado pelo fato da maioria dos alunos terem marcado a resposta correta.

A análise da questão aberta demonstrou que a maioria dos alunos teve dificuldades em encontrar o conceito de umidade relativa do ar. Tal dificuldade pode ser percebida na relação que os alunos descrevem nas respostas, relacionando umidade do ar com chuva, termômetro, planeta, momento, calor, terra etc.

Confiamos na contribuição deste trabalho como elemento da compreensão da relação entre o homem e a natureza, resguardando os limites da pesquisa. Muito precisa ser feito e construído neste caminho.

6. BIBLIOGRAFIAS

6.1 Bibliografias Citadas

AGNOLUCCI, P. **Renew. Sustain. Energ. Pollution to Climate Change**. Willey Interscience, 1326 p., 1998. Rev. 2007. v 11. 951p

ALMEIDA, M. E. B. Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem **Educação e Pesquisa**. V.29 n.2 São Paulo jul./dez. 2003 Doi: 10.1590./S1517-97022003000200010

ALONSO, K. M. Tecnologia da Informação e Comunicação de professores: sobre rede e escolas. **Educação & Sociedade**. 2008, vol.29, n.104, Campinas. out.2008. ISSN 0101-7330.

AMEM, B. M. V.; NUNES, L. C. Tecnologia de Informação e Comunicação para o processo interdisciplinar no ensino superior. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v.30, n.3 set/dez. 2006. ISSN 0100-5502.

BARRETO, R. G.; GUIMARÃES, G.C.; MAGALHÃES ,L.K.C.; LEHER,E.M.T. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **Educ. Soc.** [online]. 2004, vol.25, n.89, pp. 1181-1201. ISSN 0101-7330.

BITTENCOURT Jane. Informática na educação? Algumas considerações a parti de um exemplo. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v.24. jan./jun.1998.

CALLEGARI, J,M, Sidia,. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Porto Alegre: Editora Artemed, 2003. p255

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v.24, p89-100, Jan/Fev./Mar/abr.2003. Colaborador@ - Revista digital da CVA – Ricesu Vol. 2, maio 2004.

FORISNASH, K. **Foundations of Environmental Physics-Understanding Energy. Use and range Humam Impacts**. Editor Island Press, 2010.

FROTA, A,B.; SCHIFFER, R. S. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**, 7. ed., São Paulo: Editora: Studio Nobel, 243 p., 2003.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**, 2. ed., São Paulo: Editora Edgard

GERALDI, L.H.O.; SILVA, B.C.N. **Quantificação em geografia Análise**. 6ª edição. São Paulo: Difel, 2009.

GIROUX, H.A. O Pós-modernismo e o discurso da crítica educacional. In: SILVA, T.T. (Org.). **Teoria educacional/ critica em tempos pós-modernos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.p.41-69.

GUIMARÃES, S.D. A formação do professor e a educação para as mídias. In: <http://gemini.ricesu.com.br/colabora/n7/index1.htm> Acesso em 30/09/2010.

HAIR, J.F.Jr.; Anderson R.E; Tatham R.L.; Black W.C. **Análise Multivariada de Dados**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookmam, 2009. 593p

JIMENÉZ, R.V. Educação, poder e mercado: desconstrução crítica dos efeitos disciplinares das TIC na nova Escola do Espetáculo. **Interface**. 2005, vol.9, n.18, Botucatu set./dez.2005. ISSN 1414-3283.

JOHNSON, R.A; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. Nem Jersey. Editor: Previtice-Hall INC, 3 ed. 1992. 642p.

JOLY, M, C, R.; FRANCO, G,S.; NICOLAU, A,F,; Avaliação preliminar da escala de desempenho em informática educacional com professores. **Estudo de Psicologia (Campinas)**. 2004, vol.21, n.4, Campinas set./dez.2004.

LANDIN, P.M.B. **Análise de Dados Geológicos**. 2ª edição. Rio Claro: Edunesp, 2003.

LEWIS, G. **Bringing Tcnology Into the Classroom**. Oxford University Press 2010. 96p. ISBN-139780194425940.

LIMA, E. A. **Educação Científica e Física Ambiental: Uma análise das percepções dos alunos da EJA em campanhas ambientais no Estado de Mato Grosso**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação Em Física Ambiental)-, Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, 2011.

MACHADO, D.I, NADIR, R.. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.28, n.4, p 473-485, 2006.

MAGALHÃES, M.N.; LIMA, A.C.P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. São Paulo, SP: EDUSP, 2005.

MARTINS, F.R. Guarnieri, R.A., Pereira, E.B. O aproveitamento da energia eólica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 1,p 1304-1013, 2008.

NOGUEIRA, M. C. J. A.; NOGUEIRA, A J. S.-**Diretrizes para elaboração de dissertações e teses no programa de pós-graduação em física ambiental**. Cuiabá. UFMT. 2008

OMETTO, José Carlos, **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1981.440p.

PEREIRA, A, R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações praticas**. Guaíba; Agropecuária, 2002. 478p.

Plano Nacional de Educação. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 22 junho, 2010.

REICHART, K; TIMM, L. C. **Solo, Planta e Atmosfera: Conceitos, Processos e Aplicações**. Editora Manole Ltda. Barueri SP. 2004.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2002 [Link]

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 3 ed. Porto Alegre, RS: 2004.

Energia Eólica. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=4gQ-eRFYtZE&feature=related>. Acesso em: 22 nov. 2010.

Entenda o que significa Umidade Relativa do Ar. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=juyWq0Tc3l8>. Acesso em: 22 Nov. 2010.

NASA: Ice albedo feedback causes the loss of the sea ice. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=fJ999LIWvJk>. Acesso em: 22 nov. 2010.

Série: 26.04 Forças da Natureza ep3 Atmosfera. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=kxB8t9ho_Wk. Acesso em: 22 nov. 2010.

Radiação solar - Jornal Nacional - Unipele. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=Bb9ed_0S_q0. Acesso em: 22 nov. 2010.

Rios Voadores. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=DsmEwqfrRR0>. Acesso em: 22 nov. 2010.

Seca no Pantanal - Jornal Nacional - 30/08/10. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=pBsAxFfnGxw>. Acesso em: 22 nov. 2010.

Terceira maior baía do Pantanal enfrenta a pior seca da história. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=0uWvVl8yIvI>. Acesso em: 22 nov. 2010.

UMIDADE BAIXA 18 - 06 JORNAL DE MATO GROSSO. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=NgS_GmZnbFA. Acesso em: 22 nov. 2010.

Vangelis - Albedo 0.39. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=GWRxyoWn_m4. Acesso em: 22 nov. 2010.

VENTANIA CUIABÁ 22 10 10 JORNAL DE MATO GROSSO. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=sFxxgEyy5wCw>. Acesso em: 22 nov. 2010.

ANEXO 1

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO INSTITUTO DE FÍSICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL
---	--

1 – Você tem acesso ao uso do computador em sua residência?

Sim Não

2 – Você achou interessante a apresentação sobre esses tópicos de Física Ambiental?

Sim Não

3 – Você acha que em uma aula onde são utilizados recursos de imagem e vídeo, o aprendizado pode ficar mais interessante?

Sim Não

4 – É uma função importante da atmosfera:

a. Bloquear a passagem da luz visível emitida pelo Sol.

b. Reduzir o campo gravitacional da Terra.

c. Proteger os seres vivos do excesso de radiação ultravioleta.

5– Albedo é

a. a quantidade de energia gerada nas usinas.

b. a parcela da radiação solar incidente que é refletida pela superfície.

c. o nome que se dá para as ocorrências de variações de temperatura.

6 - Energia Eólica é

a. a energia retirada de resíduos químicos.

b. a energia retirada dos oceanos.

c.() a energia cinética contida nas massas de ar em movimentos.

7 - Precipitação é?

a.() um termo usado para descrever qualquer tipo de fenômeno relacionado à queda da água da atmosfera em direção ao solo.

b.() um termo usado para representar a água acumulada nos lençóis freáticos.

c.() um termo usado para a quantidade de água evaporada.

8 – Quando você assiste uma reportagem que nos traz informações climáticas, o que você entende por umidade relativa do ar?
