



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

"UMA PROPOSTA DE ENSINO DO TEMA: *MEIOS DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE* COM USO DE HIPERMÍDIA À LUZ DOS FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA."

JORCI PONCE DA SILVA

Cuiabá – MT

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

"UMA PROPOSTA DE ENSINO DO TEMA: *MEIOS DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE* COM USO DE HIPERMÍDIA À LUZ DOS FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA."

JORCI PONCE DA SILVA

Dissertação realizada sob orientação da Prof.^a Dr.^a Iramaia Jorge Cabral de Paulo e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais – Área de Concentração “Ensino de Física”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

Cuiabá – MT

2012

Jorci Ponce da Silva

Professor efetivo da Educação Básica do Estado de Mato Grosso, formado em licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso. Professor Formador do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica na disciplina de Física. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

Email: jorciponce@hotmail.com

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S586p Silva, Jorci Ponce da.
UMA PROPOSTA DE ENSINO DO TEMA: MEIOS DE PRODUÇÃO DE
ELETRICIDADE COM USO DE HIPERMÍDIA À LUZ DOS FUNDAMENTOS
DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA / Jorci Ponce
da Silva. — 2012
95 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Iramaia Jorge Cabral de Paulo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto
de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais,
Cuiabá, 2012.
Inclui bibliografia.

1. Conexão Energia. 2. Hipermídia. 3. Produção de eletricidade. 4. Ensino
de Física. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT
Tel : (65) 3615-8737 - Email : Não Informado

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "Uma proposta de ensino do tema Energia Elétrica com o uso de hipermídia a luz dos fundamentos da teoria da Aprendizagem Significativa Crítica"

AUTOR : Mestrando Jorci Ponce da Silva

Dissertação defendida e aprovada em 21/12/2012.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor(a) Iramaia Jorge Cabral de Paulo
Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Interno Doutor(a) Denilton Carlos Gaio
Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo Doutor(a) Jeferson de Oliveira
Instituição : Universidade federal de Mato Grosso

CUIABÁ, 20/12/2012.

AGRADECIMENTOS

À minha Orientadora Professora Doutora Iramaia Jorge Cabral de Paulo, pela orientação, amizade, paciência, confiança depositada e as críticas e sugestões imprescindíveis para a concretização deste trabalho. Muito Obrigado Professora!

A minha esposa Andreia, companheira, amiga, amada, amante, paciente e tolerante que compreendeu as minhas ausências e me incentivou sempre no caminhar da minha trajetória profissional. Amo você!

Aos meus familiares, em especial aos meus pais Joel e Maria, e minhas sobrinhas Rebeca, Raquel e Isabella pela paciência e amor dados em toda minha vida.

Ao CEFAPRO, local de trabalho que incentivou constantemente a construção do meu trabalho agradeço a todos em especial: Ezemar, Dimam, Kleber e Leani.

Ao pessoal do Mestrado, professores, colegas, e em especial a Neusa, que sempre foi muito atenciosa e prestativa.

Jorci Ponce da Silva

SILVA, Jorci Ponce da. "Uma proposta de ensino do tema: meios de produção de eletricidade com uso de hipermídia à luz dos fundamentos da teoria da aprendizagem significativa crítica.". Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais), Instituto de Física – IF, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, setembro de 2012.

Este trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o desenvolvimento de uma proposta de ensino do tema Meios de Produção de Eletricidade com uso de hipermídia à luz dos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa. O objetivo do estudo é apresentar e analisar as potencialidades de uma estratégia diferenciada de ensino, tendo como pano de fundo, a tecnologia aliada a educação: a hipermídia. O nome do produto produzido é: *Conexão Energia*. O público alvo são os professores e alunos da Educação Básica. O produto possibilita que os educadores tenham um local onde possam encontrar um vasto material reunido sobre a temática Produção de eletricidade, que também pode ser utilizado com, e pelos alunos. Nesta pesquisa, verificamos qual a contribuição dessa estratégia para o Ensino de Física, na perspectiva de professores e alunos que participaram da aplicação da metodologia em sala de aula. O produto *Conexão Energia* foi testado por professores de Ensino Superior e por professores da Educação Básica, tanto da rede privada quanto da rede pública do Estado de Mato Grosso. O produto também foi utilizado por alunos do ensino fundamental e médio. A pesquisa foi realizada utilizando uma metodologia de pesquisa de cunho qualitativa e quantitativa. Os instrumentos de coletas de dados utilizados foram questionários, registros no caderno de campo e entrevistas semi-estruturadas. Na construção do produto *Conexão Energia*, utilizamos vídeos, jogos, animações e também uma webquest com todos os seus atributos, a saber: introdução, tarefa, processo, recurso e avaliação. Os resultados evidenciam que os alunos sentem-se estimulados quando o ensino envolve ambientes virtuais de aprendizagem. Os professores gostam da metodologia ligada à tecnologia, mas reclamam da falta de estrutura física nas escolas, onde a maioria possui computadores defasados e que ficam com a conexão com a internet lenta quando vários computadores são ligados ao mesmo tempo. Mesmo assim, os resultados da pesquisa revelaram que o produto *Conexão Energia* aliado a uma metodologia de ensino que vise a Aprendizagem Significativa pode contribuir de forma efetiva para o ensino de Física, uma vez que o produto *Conexão Energia* colabora, por meio da pesquisa, correlação entre teoria e a prática de trabalhos em grupos e, sobretudo, pelo fato de estar orientada e estruturada de uma forma que os estudantes podem envolver-se no desenvolvimento de uma tarefa de investigação, que pode facilitar a aprendizagem significativa de conceitos.

Palavras Chave: Conexão Energia, Hipermídia, Produção de eletricidade, Ensino de Física.

SILVA, Jorci Ponce da. "A proposal for teaching the subject: the means of production of electricity with the use of hypermedia to the foundations of the theory of meaningful learning critical.". Dissertation (Masters in Teaching of Natural Sciences), Institute of Physics - IF, Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, September 2012.

This paper presents the results of a research on the development of a teaching proposal theme Means of Production of Electricity with the use of hypermedia to the foundations of the Theory of Meaningful Learning. The aim of this study is to present and analyze the potential of a differentiated strategy of teaching, having as background, combined with the technology education: hypermedia. The name of the product is produced: Power Connection The target audience is teachers and students of Basic Education. The product enables educators to have a place where they can find a wealth of material gathered on the theme electricity production, which can also be used with, and the students. In this research, we found that the contribution of this strategy for the Teaching of Physics in the perspective of teachers and students who participated in the application of the methodology in the classroom. The product was tested by Energy Connection Higher Education teachers and teachers of Basic Education, both from private as in public in the State of Mato Grosso. The product was also used by students of middle and high school. The survey was conducted using a research methodology of qualitative and quantitative nature. The data collection instruments used were questionnaires, records in the field notebook and semi-structured interviews. On building products Energy Connection, use videos, games, animations and also a webquest with all its attributes, namely: introduction, task, process, and resource assessment. The results show that students are encouraged when teaching involves virtual learning environments. Teachers like the methodology related to technology, but complain about the lack of physical infrastructure in schools, where most have computers that are outdated and with the internet connection slow when multiple computers are connected at the same time. Even so, the results of the survey revealed that the Energy Connection coupled with a teaching methodology that aims to Meaningful Learning can contribute effectively to the teaching of physics, since the product connection Energy collaborates, through research, correlation between theory and practice of group work and, above all, by the fact of being supervised and structured in a way that students can become involved in the development of a research task that can facilitate meaningful learning of concepts.

Keywords: Energy Connection, Hypermedia, Electricity Production, Physics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama da <i>Pesquisa Ação</i> de David Tripp.....	27
Figura 2: Página inicial da Hipermídia <i>Conexão Energia</i>	49
Figura 3: Estratégia Júri Simulado da Hipermídia <i>ConexãoEnergia</i>	52
Figura 4: Estratégia Jogos e Animações da Hipermídia <i>ConexãoEnergia</i>	54
Figura 5: Página de Vídeos da Hipermídia <i>ConexãoEnergia</i>	55
Figura 6: Página de direcionamento da Webquest.....	56
Figura 7: Apresentando a Webquest.....	57
Figura 8: Primeiro atributo da Webquest – Introdução.....	58
Figura 9: Segundo atributo da Webquest – Tarefas.....	59
Figura 10: Terceiro atributo da Webquest – Processo.....	60
Figura 11: Quarto atributo da Webquest – Recursos.....	61
Figura 12: Quinto atributo da Webquest – Avaliação.....	62
Figura 13: Sexto atributo da Webquest – Conclusão.....	63
Figura 14: Sétimo atributo da Webquest – Autores.....	64

1.	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	11
1.1	Introdução.....	11
1.2	Trajetória Profissional.....	13
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	As tecnologias educacionais e o Ensino de Física.....	19
2.2	As tecnologias educacionais e o Ensino de Biologia.....	21
2.3	As tecnologias educacionais e o Ensino de Química.....	22
2.4	Artigos sobre tecnologias educacionais e o Ensino de Ciências.....	23
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
3.1	Pesquisa/Investigação.....	25
3.2	Pesquisa Qualitativa – Pesquisa Ação.....	26
3.3	Sobre Tic’s, Blogs , Hipermídias, Objetos Virtuais de Aprendizagem.....	28
3.4	Ensino – Aprendizagem.....	32
3.5	TAS/TASC.....	34
3.5.1	Tipos de Aprendizagem Significativa.....	37
3.5.2	Subsunçores.....	38
3.5.3	Organizadores prévios.....	39
3.5.4	Aprendizagem subordinada.....	40
3.5.5	Aprendizagem superordenada.....	40
3.5.6	Aprendizagem combinatória.....	40
3.5.7	Diferenciação progressiva.....	41
3.5.8	Mapa conceitual.....	41
3.6	Energia E Co-Relações.....	43
3.7	Referencial Teórico Do Tema De Ensino.....	44
4	O PRODUTO: HIPERMÍDIA “CONEXÃO ENERGIA”.....	46
4.1	A hipermídia “conexão energia”.....	47
4.2	Componentes da hipermídia “conexão energia”.....	47
4.2.1.1	Início.....	49
4.2.1.2	Júri Simulado.....	49
4.2.1.3	Jogos e animações.....	52
4.2.1.4	Vídeos.....	54
4.2.1.5	Direcionando para a webquest.....	56
4.2.1.6	Porque uma webquest?.....	56
4.2.1.7	Apresentando a webquest.....	57
4.2.1.8	Introdução da webquest.....	58
4.2.1.9	Tarefas da webquest.....	59
4.2.1.10	Processos da webquest.....	59

4.2.1.11	Recursos da webquest.....	60
4.2.1.12	Avaliação da webquest.....	61
4.2.1.13	Conclusão da webquest.....	63
4.2.1.14	Autores da webquest.....	63
5	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO.....	66
5.1	Os professores.....	66
5.2	Os alunos.....	67
5.3	Avaliação da hipermídia “Conexão Energia”	68
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	APÊNDICES.....	79
	Apêndice A – Entrevista com os professores	80
	Apêndice B – Ofício para diretor e professor e instruções.....	86
	Apêndice C – Entrevistas Semiestruturadas com professores e estudantes.....	89
	Apêndice D –Avaliação realizada com os Estudantes.....	92

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

1.1 Introdução

“Mais vale um dia com um bom mestre do que mil estudando sozinho.” — Provérbio japonês.

A Física é uma ciência básica cujos fundamentos têm possibilitado à humanidade desenvolver tecnologias que agregam conforto e qualidade de vida, mas também armas de destruição. Além de desvelar os aspectos do mundo de dimensões atômicas e astronômicas.

Tais conhecimentos têm sido cada vez mais propagados e de, certa forma, banalizados. Por exemplo, a palavra quântica tem sido usada para se referir a diversos conceitos, alguns deles com muito pouca ligação, ou até mesmo, sem nenhuma ligação com o sentido real da palavra. Mas, o fato é que a Física tem despertado cada vez mais a curiosidade e, até certo ponto, fascínio nas pessoas. Podemos ver falar e ouvir sobre Física em desenhos animados, em revistas científicas e escolares, em programas de TV (Fantástico com a série “Poeira da estrelas” e Globo Ciência) em avanços científicos e tecnológicos (o acelerador de partículas - Legacy). Enfim, podemos dizer que a Física tem sido cada vez mais divulgada e popularizada. A SECITEC-MT - Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso, por exemplo, tem uma coordenadoria de popularização da ciência, a qual percorre o Estado de Mato Grosso com um conjunto de experimentos, tais como, gerador de Van der Graaf, giroscópio, telescópio, simulador de gravidade zero etc.

Além de uma crescente divulgação de temas relacionados à Física nos meios de comunicação, estão disponíveis na web recursos potencialmente facilitadores do ensino e da aprendizagem dos conteúdos de Física. Mas, apesar de tudo isso, nas escolas o Ensino de Física muitas vezes é tratado como

enciclopédico. Resumindo-se na, maioria das vezes, há um aparato matemático que não leva à compreensão dos fenômenos nem a sua concretização e ainda acaba por distanciar o interesse dos alunos pela disciplina (SANTIAGO, 2007).

A aprendizagem acaba por tornar-se predominantemente memorística (ou mecânica). Ausubel define **aprendizagem mecânica** (ou automática) aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem qualquer ligação com conceitos específicos (MOREIRA, 2006). O processo ensino aprendizagem, na maioria das vezes, se resume a aulas em que simplesmente se decoram as fórmulas e resolução de inúmeras listas de exercícios, não ocorrendo, assim, uma aprendizagem que contribua para enriquecer a compreensão do aluno a respeito do mundo ao redor.

Faz-se necessário criar e implementar o uso de estratégias educativas que aproveitem o saber e a curiosidade dos alunos, iniciativas didáticas e metodológicas que os auxiliem a se apropriar e ampliar o seu conhecimento científico. É preciso também investir na formação continuada de professores e na modernização curricular para um ensino satisfatório.

Considerando as peculiaridades regionais, tais como o clima e a potencialidade do estado de Mato Grosso em desenvolver e aplicar tecnologias variadas de geração de energia (termoelétrica, hidroelétrica, entre outras), produção de álcool e outros derivados da cana de açúcar é possível acreditar que há um leque de opções para o trabalho com diversos temas estruturadores, como sugerem as Orientações Curriculares para o Estado de Mato Grosso. Os temas estruturadores que são trazidos nas Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso são de uma releitura dos temas sugeridos nos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais e no PCN+, que se destinam ao ensino médio. Eles são trazidos, com um olhar voltado para o nosso Estado. Lembrando ainda que isto não é uma imposição ao professor, mas sim, uma orientação, que dá ao professor a autonomia de escolher qual a melhor sequência e ênfase dar em cada conteúdo.

O clima de nosso Estado potencializa o trabalho com questões ligadas à propagação do calor e ao conforto térmico. As aplicações tecnológicas envolvendo a transferência e transformações da energia térmica estão profundamente ligadas ao desenvolvimento industrial e dos transportes. A demanda crescente por formas e fontes diversas de energia exige um conhecimento de conceitos ligados à Termodinâmica para a tomada de decisões. A intensa atividade agropecuária no Estado e as queimadas nos colocam como vilões do efeito estufa. Mesmo que o problema das mudanças climáticas globais não tivesse se instalado de maneira permanente na mídia, ainda assim, o estudo do calor e de seus efeitos se mostraria relevante por favorecer a compreensão de fenômenos naturais que têm implicações diretas em ações locais e cotidianas. Em suma, esse é um tema com enormes possibilidades de contextualização e deve ser explorado com a intenção de contribuir para a formação crítico-reflexiva.

Moreira (2010) entende por formação crítico-reflexiva, o que ele chama de Aprendizagem Significativa Crítica, o sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Portanto, o papel do professor é facilitar, ou ajudar, o seu aluno a raciocinar, de modo que possa refletir de maneira consciente sobre suas atitudes e que consiga ter uma opinião própria sobre o que acontece no mundo.

A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

O ano era 2002, e por gostar de “fazer contas”, conforme me diziam alguns professores do Ensino Médio, decidi tentar vestibular em um curso no qual essa minha afinidade pudesse ser explorada. Prestei vestibular na Universidade Federal de Mato Grosso, que a partir de agora nos referiremos apenas como UFMT, para Licenciatura Plena em Física e descobri que a Física e a Área de Ciências, não se consiste em apenas “fazer contas”, mas sim, em entender o como e o porquê de tudo que existe à nossa volta. Fui entendendo que de nada adiantaria saber fazer contas, se não soubesse para que servem as contas. Foi então que vi que ensinar Física é uma arte e que era isto mesmo que eu queria profissionalmente - poder retornar à escola e tentar ajudar os alunos a

aprender Física, assim como eu gostaria de ter aprendido, com admiração e simplicidade, sem deixar de lado a linguagem científica.

Antes de terminar o curso, no início de 2007, aconteceu o concurso público para professor da Educação Básica do Estado de Mato Grosso, no qual fui aprovado. Colei grau em 25 de abril de 2007 e tomei posse na Escola Nadir de Oliveira em Várzea Grande – MT, em 31 de julho do mesmo ano. Começava a definição de minha trajetória profissional na Educação.

Agora dentro da escola como professor observava, de outro ângulo, as fragilidades e potencialidades do processo educativo. Por trabalhar com jovens e adultos, decidi fazer uma especialização em Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Esta especialização me ajudou a entender melhor o processo de ensino e aprendizagem.

Após a especialização surgiu uma nova oportunidade na área profissional, que foi a de participar do processo seletivo para desempenhar a função de professor formador na disciplina de Física, no Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica do Estado de Mato Grosso, conhecido localmente como CEFAPRO. O CEFAPRO é uma unidade administrativa pertencente à rede oficial de ensino do Estado de Mato Grosso mantida pela Secretaria de Estado de Educação. O papel do CEFAPRO é fornecer formação continuada pedagógica para os profissionais da educação do Estado de Mato Grosso.

Ao entrar no CEFAPRO, senti a necessidade de um melhor arcabouço teórico e um conhecimento mais profundo do Ensino de Ciências, para que pudesse auxiliar meus colegas em sala de aula e foi nesta mesma ocasião que surgiu a oportunidade de tentar o teste seletivo para o Mestrado em Ensino de Ciências na UFMT. Fui selecionado e o Mestrado foi essencial para desenvolver o trabalho no CEFAPRO de maneira satisfatória. Entre os trabalhos desenvolvidos no CEFAPRO, foi desenvolvida uma formação, juntamente com os pesquisadores e colegas de Mestrado Edward Bertholine de Castro, conhecido como professor Vavá e Fabiano Borges Camargo, sobre materiais

didáticos, com os professores da área de Ciências Naturais e Matemática, Houve 11 inscritos, sendo 6 professores de matemática, 4 de biologia e 1 de química. A formação ocorreu conforme esperado e os colegas conseguiram coletar dados relevantes para suas respectivas pesquisas. Porém, devido ao fato de não haver inscritos professores licenciados em Física, decidi ir em busca destes professores nas escolas e convidá-los a participar da pesquisa. Depois de uma consulta com 21 professores, 15 aceitaram participar da pesquisa, a qual detalharemos.

Essa é a estrutura dessa dissertação:

No capítulo 1, apresentamos a pesquisa, mencionando o porquê de escolhermos uma hipermídia como nosso produto de pesquisa, bem como seus objetivos, sujeitos da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados.

No capítulo 2, buscamos verificar o que já foi produzido relacionado com tecnologias educacionais; apresentamos algumas experiências bem sucedidas com o uso destes recursos dentro da área de Ciências naturais.

No capítulo 3, apresentamos o nosso referencial teórico, que é em suma a Teoria da Aprendizagem Significativa. Trazemos alguns princípios norteadores desta teoria, com base no que nos dizem David Ausubel e Marco Antonio Moreira.

No capítulo 4, apresentamos nosso produto, a hipermídia “Conexão Energia” mostrando sua funcionalidade.

No capítulo 5, descrevemos como foi a utilização do produto, bem como a opinião dos professores e alunos que fizeram o seu uso.

No capítulo 6, apresentamos nossas conclusões de acordo com os resultados obtidos decorrente da pesquisa.

O objetivo deste trabalho é elaborar, implementar e investigar junto a professores de Ciências da Natureza e Matemática a potencialidade de um produto educacional sobre o tema Produção de Eletricidade como facilitador da aprendizagem significativa.

O produto traz uma pequena compilação de softwares que trabalham este tema. Com uma linguagem simples e atual o produto é um instrumento de fácil manuseio e interativo. Trata-se de uma hipermídia. Uma hipermídia é uma página da Internet que reúne informações sobre o tema Produção de Eletricidade, com textos, vídeos, animações entre outros recursos. Portanto, queremos responder a seguinte problemática: *Qual é a viabilidade e contribuição que uma hipermídia cujo tema central é a Produção de Eletricidade, pode dar aos professores no Ensino de Ciências.* A investigação se dará na perspectiva de formação continuada visando propiciar a professores uma opção de metodologia que auxilie na condução de um processo de ensino que objetive a Aprendizagem Significativa. Tomou-se o cuidado na tentativa de tornar o produto interativo de maneira que pudesse atender as necessidades de professores e alunos, facilitando o processo ensino e aprendizagem.

Dentre os objetivos específicos pode-se evidenciar:

- ✓ Estruturação de uma hipermídia para o ensino de ciências sobre a temática Produção de Eletricidade.
- ✓ Aplicar o produto junto a professores da rede pública de ensino do estado de Mato Grosso que atuam na área de Ciências da Natureza que ensinam o tema Eletricidade.
- ✓ Investigar a potencialidade do produto junto aos professores sobre a utilização da hipermídia “Conexão Energia” no Ensino de Ciências em situação de sala de aula.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresenta-se um levantamento das pesquisas que tem sido produzidas no ensino de Ciências Naturais com o uso das TIC's, mais especificamente no ensino de Física e no uso de hipermídias. Foi realizado um levantamento de experiências de pesquisa sobre o uso de hipermídias no Ensino de Ciências procurando no banco de teses e dissertações no portal da CAPES, que contém informações fornecidas pelos programas de pós-graduação do Brasil. Assim como artigos científicos relacionados ao Ensino de Ciências e sites de busca como o Google Acadêmico e o Periódico CAPES.

A partir do levantamento constatamos que até maio de 2012 constavam, no banco de dados da CAPES, 17 dissertações de mestrado com o tema *Blog* ou *Weblogs*, 10 trabalhos com o tema *Energia*, 08 com a temática *Tecnologia* ou *Internet*, 10 com o tema *Webquest* ou *Flexquest* e, por fim, 10 trabalhos sobre *Hipermídia*.

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, o que inclui professores e alunos, independente da rede de ensino a qual eles pertençam, seja ela, privada ou pública, todos se confrontam com ela. Conforme diz Araújo, A.C.A 2010:

“Não podemos ficar alheios, a essas tecnologias e muito menos ignorá-las, pois sua tendência é modificar as nossas relações com o mundo, a nossa percepção da realidade e a interação tempo e espaço existentes.”

Mas nosso intuito neste capítulo é abordar como a tecnologia pode contribuir na educação, mais especificamente no Ensino de Ciências. Mas antes precisamos determinar o que queremos dizer com o termo tecnologia, aqui vamos nos referir à tecnologia no sentido de “tecnologia educacional”, pois o simples termo tecnologia é muito amplo, pois tudo que utilizamos em nosso cotidiano são formas diferenciadas de tecnologia. Portanto, aqui falaremos do

uso de computadores, de softwares e da internet sendo utilizados para a prática pedagógica. É disto que estaremos falando, quando falarmos em “tecnologia educacional”. Além disso, poderemos nos referir a elas como “Tecnologia de Informação e Comunicação – TIC’s”.

O uso da tecnologia em sala de aula é incentivado por Marco Antonio Moreira, quando ele no 10º principio da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica – TASC (2010), fala sobre a diversidade de estratégias de ensino. O professor não deve se prender apenas ao livro didático, ou utilizar apenas a metodologia onde “ele escreve no quadro, os alunos copiam, decoram e reproduzem”. As TIC’s podem ser uma alternativa funcional e prática na dinamização do ensino, desde que o professor altere também a sua postura profissional, para que, por exemplo, não ocorra simplesmente uma substituição do quadro de giz pelo *datashow*, é preciso aliar novas tecnologias com novas metodologias.

As tecnologias chegaram às escolas de Mato Grosso, primeiramente por meio dos laboratórios de informática, pois hoje todas as escolas da rede pública estadual tem computadores com internet, é verdade que as vezes ela é lenta, as vezes não funciona, mas o fato é que as escolas possuem estes equipamentos, o problema está no que fazer com eles. Por isso nos últimos anos o Estado de Mato Grosso tem fornecido cursos de formação continuada para todos os profissionais da educação com as seguintes temáticas: “IED – Introdução a Educação Digital” com carga horária de 40h. “Tecnologia na Educação: Ensinando e aprendendo com as TIC’s ” com carga horária de 100h e “PITEC – Projetos Integrados a Tecnologia”, que auxiliava na elaboração de projetos e tem carga horária de 40h. Portanto, a tecnologia está presente nas escolas, e o professor deve se adequar a esta ‘nova’ realidade. O papel do professor continua sendo imprescindível, pois ele é o mediador do processo ensino aprendizagem e não mais apenas um informador de conteúdos.

Segundo Silva, A.C.A (2010) (apud, Costa, 2003, p.15), a cultura de informática na educação no Brasil teve como marco inicial um seminário ocorrido em 1971 no qual discutiu-se o uso de computadores no ensino de Física. A partir desse momento foram vários os projetos desenvolvidos para incluir o computador na educação, tais como o projeto EDUCOM (Educação com

Computadores), em 1984, o PRONINFE (Programa Nacional de Informática), em 1989, e o PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação). Em 2001, o governo federal decidiu usar os recursos do FUST (Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações) para a instalação de 25000 computadores com acesso à Internet em 12500 escolas públicas de ensino médio do país (COSTA, 2003).

A seguir apresentamos algumas pesquisas recentes que utilizam as hipermídias no ensino de ciências, que encontramos em algumas dissertações e teses e também em revistas eletrônicas nesta área de pesquisa.

2.1 AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E O ENSINO DE FÍSICA

Fomos em busca de exemplos que indiquem a viabilidade das tecnologias educacionais, ou não, no ensino de Ciências Naturais e encontramos alguns trabalhos interessantes, por exemplo o professor Araújo, I.S (2005) em sua tese de doutorado, em **Ensino de Física** trabalhou com simulação e modelagem computacional como recurso auxiliar no ensino de Eletrodinâmica. O pesquisador analisou como se dava o processo de ensino-aprendizagem de Física com o uso de atividades de simulação e modelagem computacional. Para isso realizou testes com os alunos, amostra conteste antes e depois de eles trabalharem com atividades de simulação e modelagem computacional em sala de aula. Os primeiros resultados foram animadores, pois mostravam melhorias no desempenho dos alunos nos testes, após trabalharem com os softwares computacionais. Mas, além disso, o pesquisador utilizou um método colaborativo presencial como dinâmica de base para o estabelecimento das relações interpessoais entre o professor e a turma, e os alunos entre si, através da teoria de Ausubel sobre aprendizagem significativa e na teoria de Vygotsky sobre interação social. Os resultados foram positivos pois contribuíram para uma melhora na compreensão e internalização dos conteúdos. O pesquisador conclui:

Certamente, não basta apenas usar tecnologias sofisticadas para que se resolva o

problema do ensino da Física. Simplesmente deixar de ministrar aulas expositivas e passar a usar ambientes virtuais ou *softwares* supostamente maravilhosos é cometer o erro de sempre. Não se pode esquecer o sujeito que aprende, não se pode ignorar o papel fundamental da interação social na reconstrução do conhecimento no aprendiz, não é possível deixar de lado a diversidade de materiais e estratégias. E, provavelmente, é um grande erro pensar em desenvolvimento de materiais instrucionais sem pesquisa.

Um dos estudos foi na linha da pesquisa quantitativa e os outros dois no enfoque qualitativo à pesquisa educacional. Não chegamos a conclusões definitivas, e não era esse nosso objetivo, mas podemos dizer que aprendemos muito. Aprendemos que as atividades de simulação e modelagem computacionais são úteis no ensino da Física e devem ser a ele incorporadas. Há dificuldades, particularmente no uso da modelagem, assim como há alunos que não gostam. Mas, ainda assim, não temos dúvidas em dizer que são úteis, no sentido de serem potencialmente facilitadoras de uma aprendizagem significativa dos conteúdos declarativos e procedimentais da Física, bem como contribuir para uma mudança atitudinal dos alunos em relação à Física.

Conforme expressado pelo pesquisador, as tecnologias educacionais podem ser muito úteis no ensino de Física, pois podem facilitar a aprendizagem significativa de conteúdos, bem como estimular os alunos a participarem de forma efetiva nas aulas. Porém, as tecnologias educacionais por si só não resolvem tudo, o papel do professor continua sendo importantíssimo, pois a interação social ainda tem papel fundamental. É imprescindível então que o professor faça um trabalho pré e pós utilização do produto. Torna-se necessário que prepare os alunos para tirarem o máximo de proveito do software educacional.

2.2 AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E O ENSINO DE BIOLOGIA

Encontramos um trabalho de mestrado muito interessante, concluído em março de 2012 pela pesquisadora Nascimento, L.M.C.T. na área de *Ensino de Biologia* com o Tema “Blogs e outras redes sociais no ensino de Biologia: O aluno como produtor e divulgador.” A pesquisadora inicia seu trabalho analisando a influência dos avanços tecnológicos na sociedade, o que também inclui os educadores que precisam traçar estratégias pedagógicas para conseguir despertar cada vez mais o interesse dos alunos pelos conteúdos. Por isso ela investigou se as Novas Tecnologias da Informação, Comunicação e Expressão (NTICE) oferecem potencial pedagógico para o letramento científico dos alunos. Ela realizou um estudo de caso envolvendo o uso das redes sociais, mais especificamente os *blogs*, no ensino de biologia. A investigação teve caráter quanti-qualitativo, e a pesquisadora percebeu que os alunos se sentiram motivados a aprender quando utilizaram as NTICE, porém ainda é necessário um estudo mais profundo sobre o comportamento dos alunos nas redes sociais, de forma a se valer dessa dinâmica no ensino.

Em parte esse estudo conclui:

“Constatamos que os alunos envolvidos nessa pesquisa são nativos digitais que usufruem de diversas ferramentas disponibilizadas na internet, inclusive para estudarem, contudo praticamente não as usam no ambiente escolar. Apesar disso, acreditam que elas podem ser utilizadas na escola contribuindo com a sua aprendizagem”.

Talvez a grande contribuição das redes sociais na educação, num propósito de letramento científico, esteja inserida justamente na pesquisa e discussão sobre o uso que as pessoas fazem das próprias redes, de forma a estabelecer entre diferentes gerações a devida parceria para o desenvolvimento integral do aluno e a promoção da formação continuada dos professores, calcada em habilidades necessárias a se alcançar competências para a

formação cidadã e a adaptação produtiva na sociedade da informação.

2.3 AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E O ENSINO DE QUÍMICA

Um terceiro trabalho que nos chamou a atenção encontra-se dentro do *Ensino de Química* feito pela pesquisadora Silva, A.C.A. no ano de 2010, com o tema: “O Ensino de Química Via Internet: uma experiência com a metodologia da webquest.” A pesquisadora analisou as potencialidades dos ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino de Química, por meio da Webquest. O público alvo dela eram alunos do 3º ano do ensino médio, e a webquest tinha a temática Biocombustível. A pesquisa também se tratou de um estudo de caso com cunho qualitativo, pois a webquest foi aplicada em apenas uma escola, com apenas uma turma de 23 alunos e apenas uma professora foi entrevistada. A pesquisadora chegou a resultados animadores, pois pode perceber que a metodologia da webquest pode contribuir de forma efetiva no ensino de Química, pois por meio da pesquisa, o aluno correlaciona teoria e prática de trabalhos em grupo, e assim possibilita que o aluno tenha uma aprendizagem significativa de conceitos. Em resumo, a pesquisadora conclui:

“A partir desta investigação esperamos contribuir para a compreensão da atividade WebQuest enquanto parte de um processo promotor de aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, porém na presente investigação intensificamos sua importância para o Ensino de Química uma vez que essa disciplina tem sido alvo de poucos estudos e pesquisas no que diz respeito à utilização da estratégia WebQuest, enquanto recurso didático, devendo, portanto, fomentar a inclusão destas novas estratégias de ensino, buscando, sempre, que sua execução ocorra de modo responsável e eficaz de modo que em sala de aula estimule momentos de crítica e reflexão contribuindo assim na formação da cidadania do educando.”

Queremos com esta pesquisa, auxiliar o professor a verificar a viabilidade de usar a tecnologia educacional e a internet em suas aulas. Além disso, mostrar que hipermídias, blogs, webquests entre outros recursos são ferramentas que o próprio professor pode criar e assim ajudar o aluno a fazer uma busca produtiva e segura na internet. O professor poderá assim ter mais alternativas para exercer a função de mediador de aprendizagem.

2.4 ARTIGOS SOBRE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No volume 8, nº 1 da revista “Investigações em Ensino de Ciências”, encontramos um artigo muito interessante com o tema “Organização do Conhecimento, Construção de hiperdocumentos e Ensino das Ciências da Terra” das professoras Bolacha, E. e Amador, F., de Lisboa, Portugal que analisaram a necessidade de elaboração de materiais didáticos, seja por meio de *CD – Rom*, ou mesmo por meio de publicação na internet. Elas tentavam ver qual o nível de aprendizagem alcançada pelos alunos quando utilizavam este tipo de material didático – eletrônico. As professoras se embasaram nas Teorias da Aprendizagem Significativa e da Flexibilidade Cognitiva. Construíram dois hipertextos, e puderam observar que estes materiais “podem favorecer as aprendizagens significativas subordinadas e superordenadas associadas a raciocínios de tipo descritivo e classificativo. Enquanto a estrutura hipertextual em rede, ao favorecer a flexibilidade cognitiva, pode também estimular a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora promovendo, as aprendizagens combinatórias, associadas a raciocínios do tipo interpretativo e explicativo” (2002).

Na revista eletrônica *American Journal of Physics* encontramos o artigo “Blogando em sala aula de Física: uma abordagem baseada em pesquisas para moldar atitudes dos alunos em relação a Física” de Duda, G. e Garret, K. que criaram um blog que mostrava aplicações da Física no mundo real, no cotidiano dos alunos. Durante quatro meses os alunos utilizaram este blog, e conseguiram perceber que os alunos leram, comentaram e estavam envolvido com o blog

mudaram a visão que tinha em relação a Física, e agora tinham um conceito positivo sobre ela, onde muitos alegaram que o blog fez os assuntos estudados em sala de aula parecerem mais interessantes e relevantes, enquanto que alunos que não utilizaram o blog continuaram com uma visão negativa sobre a disciplina de Física.

No *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* encontramos um artigo da pesquisadora Santos, F. R. V. com o tema “Desenvolvimento e avaliação de um sistema hipermídia para facilitar a reestruturação conceitual em mecânica” que é um trabalho similar ao que estamos desenvolvendo. A pesquisadora destaca que a “hipermídia é um meio de processar a informação conjugando vários tipos de mídia, como textos, imagens, animações, vídeos e áudios, apresenta um potencial específico para o ensino de Física, tornando possível a simulação de fenômenos físicos, além de trazer a possibilidade de reflexão por parte do estudante, de consideração ao seu estilo cognitivo e às suas concepções espontâneas.” Daí então ela desenvolveu uma hipermídia, denominado Força & Movimento (F&M), que lida com dificuldades conceituais dos estudantes, levantadas a partir da aplicação de um teste de Mecânica (Hestenes et al., 1992) a calouros da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Estudantes universitários utilizaram esse material sob condições sistematizadas, sendo possível chegar a algumas conclusões positivas sobre suas dificuldades conceituais e sobre o papel que a interação com o sistema poderia desempenhar no processo de reestruturação conceitual. Porém, esses resultados ainda não podem indicar que esta hipermídia possa se constituir num componente na direção do desenvolvimento conceitual.

Encontramos um número considerável de hipermídias no Ensino de Ciências e mais especificamente no Ensino de Física, mas com a temática energia, a quantidade foi inexpressiva, por isso no próximo capítulo apresentamos a hipermídia “Conexão Energia”, que foi direcionada a professores da educação básica, que foi o nosso produto neste trabalho.

CAPÍTULO 3

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentamos o alicerce e a base para implementação de nossas ideias, nosso ponto de partida e que mostra por que decidimos ir por este rumo, procurando uma educação na qual o aluno possa aprender de maneira em que veja sentido e sinta prazer em construir seu próprio conhecimento.

3.1 – PESQUISA/ INVESTIGAÇÃO

Como já dissemos no primeiro capítulo, esta dissertação tem o objetivo de proporcionar aos professores de Ciências da Natureza e Matemática um produto que possa auxiliar em sua prática pedagógica sobre o tema Produção de Eletricidade. O produto traz uma pequena compilação de softwares que trabalham esse tema. Com uma linguagem simples e atual o produto é um instrumento de fácil manuseio e interativo.

O Objeto da Pesquisa: Hipermídia “Conexão Energia”

O produto desta pesquisa é uma hipermídia com a temática *produção de eletricidade* e contém vídeos, simuladores virtuais, sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas pelos professores juntamente à seus alunos, entre outros, com o intuito de facilitar uma aprendizagem significativa sobre o tema Produção de Eletricidade. O produto se encontra online e tem como endereço eletrônico: <http://conexaoenergia.wordpress.com> vinculado ao site do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC): <http://pgfa.ufmt.br/ppgec>. A hipermídia será visitado por professores e alunos de Física para a realização das atividades ali sugeridas. Embora a atividade seja também utilizada por alguns alunos, o foco do trabalho será com os professores da disciplina de Física.

A hipermídia foi elaborada pelo pesquisador, com acompanhamento permanente de professores especialistas do IF/UFMT que validaram o

instrumento. O produto foi pensado para que fosse além de adequado, atraente, instigante e de fácil manuseio por parte tanto de professores como de alunos.

Para uma melhor compreensão da hipermídia como um produto facilitador da captação de significados e construção conceitual na perspectiva da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) e da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), apresentamos a seguir um embasamento teórico sobre o tipo de pesquisa que realizamos, sobre a utilização de espaços virtuais nas atividades de ensino, a abordagem do tema de Ensino, entre outros.

3.2 – PESQUISA QUALITATIVA – PESQUISA AÇÃO

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa com nuances de pesquisa ação. De acordo com Bogdan & Biklen (1994), as características de uma pesquisa qualitativa são: (1) o ambiente natural como fonte direta de dados e o investigador como instrumento principal, (2) investigação descritiva, (3) Interesse mais pelo processo do que pelos simples resultados obtidos, (4) Análise de dados de forma indutiva e (5) o significado tem importância vital.

Foram estes aspectos que tentamos atingir: (1) por estarmos na escola, que era o lócus desta pesquisa, em um tempo significativo, a fim de responder nossas indagações quanto a metodologias de ensino do tema Produção de Eletricidade. Além disso, recolhemos os dados através do contato direto e por meio de entrevistas semi-estruturadas e questionários, revisando as informações registradas de maneira sistematizada, nos preocupando com a compreensão do contexto. Procuramos também (2) descrever os dados recolhidos por meio de palavras e imagens, incluindo transcrições de entrevistas, notas de campo, documentos oficiais e pessoais, que não podem ser reduzidos a símbolos numéricos. Nos esforçamos ainda em analisá-los em toda sua riqueza, respeitando a forma em que foram registrados. Tudo foi levado em conta, com o intuito de estabelecer uma compreensão mais esclarecedora de nosso objeto de estudo. Embora a pesquisa tivesse um número razoável de participantes, 15 professores e 24 estudantes, nossa preocupação (3) esteve mais voltada em entender o “como” do que os resultados. Como as pessoas “negociam”

significados? Como começaram a usar certos termos e rótulos? E como determinadas noções passaram a fazer parte do “senso comum”? (Bogdan & Biklen, 1999, p.50) Os dados (4) não foram recolhidos com a finalidade de confirmar uma hipótese construída previamente, mas nossas abstrações foram construídas à medida que os dados foram sendo recolhidos e foram se agrupando (1999, p. 50). Não se tratou simplesmente de montar um “quebra-cabeças” que já se conhecia de antemão, mas sim de construir um quadro que foi ganhando forma na medida em que se recolhiam e examinavam as partes, ou seja, as informações. O processo de análise de dados era como um funil: o foco estava mais aberto no início e foi se fechando e especificando ao final do processo investigativo. Por fim, Nos preocupamos também (5) em analisar o modo como diferentes pessoas dão sentido as suas vidas, e que cada participantes da pesquisa tem suas próprias perspectivas em relação ao ensino e a aprendizagem dos alunos e nos certificamos de aprender as diferentes perspectivas adequadamente.

Neste trabalho, a nuance de pesquisa ação caracteriza-se (embora tenha mais de uma definição), por ser um processo onde se age no campo da prática e se investiga a respeito dela. Segundo Tripp (2005) a pesquisa ação tem quatro fases básicas, conforme o diagrama abaixo:

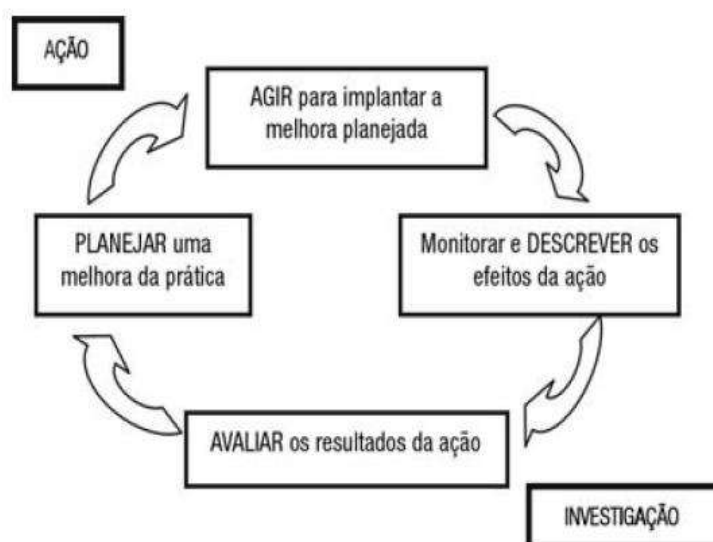


Figura 1: Diagrama da Pesquisa ação de David Tripp

Tudo começa com o planejamento do que se pretende melhorar, logo em seguida é necessário agir para implantar a melhora planejada, daí então após a observação, descreve-se os efeitos da ação e por fim avalia-se os resultados da ação. Durante o processo, ocorre aprendizagem, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.

Tripp (2005) define pesquisa ação como: ...“uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”, e ainda defende que as técnicas de pesquisa tem de atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica (isto é, enfrentar a revisão pelos pares quanto a procedimentos, significância, originalidade, validade etc.).

3.3 – SOBRE TIC, BLOGS, HIPERMÍDIAS E OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Este trabalho se origina a partir da percepção de que as TICs tem um enorme potencial no Ensino de Física, podendo ser trabalhada juntamente com as características regionais do estado de Mato Grosso. Podemos definir as Tecnologias da informação e comunicação (TIC) como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum. As TIC são utilizadas das mais diversas formas, na indústria (no processo de automação), no comércio (no gerenciamento, nas diversas formas de publicidade), no setor de investimentos (informação simultânea, comunicação imediata) e na educação (no processo de ensino aprendizagem, na Educação a Distância). A educação tem se beneficiado muito com o avanço das TIC, por exemplo, na educação presencial elas tem sido vista como potencializadoras dos processos de ensino – aprendizagem. Além disso, a tecnologia traz a possibilidade de maior desenvolvimento – aprendizagem – comunicação entre as pessoas com necessidades educacionais especiais. Além disso, com a criação de ambientes virtuais de aprendizagem, os alunos têm a possibilidade de se relacionar, trocando informações e experiências. Os professores e/ou tutores tem a possibilidade de realizar trabalhos em grupos, debates, fóruns, dentre outras formas de tornar a aprendizagem mais significativa.

Quando nos referimos, neste trabalho a “TIC” estamos nos referindo a tecnologia como processo de aplicação do conhecimento científico, e assim a enfatizaremos, mais do que como meio de comunicação, ou técnicas de trabalho. Até porque “pode-se afirmar que tudo aquilo que utilizamos em nossa vida diária, pessoal e profissional, como, por exemplo, livros, giz, apagador, papel, caneta, lápis e colher – são formas diferenciadas de ferramentas tecnológicas. Quando mencionamos a maneira como utilizamos cada ferramenta referimo-nos à técnica. A tecnologia é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos, em cada época (KENSKI, 2003, Apud Silva, A.C.A 2010). O acesso à internet por parte dos alunos hoje tem sido facilitado por meio dos laboratórios de informática das próprias escolas, *lan houses*, e também muitos já o possuem em sua própria residência, e não podemos ignorá-las como fontes de acesso a informação e de aquisição de conhecimento científico.

A ciência e a tecnologia estão cada vez mais ligadas e a sociedade se configura por meio delas. É um caminho sem volta. Essa ligação é essencial para o meio ambiente, para a saúde, para as comunicações, e além de tudo é imprescindível, ou seja, é extremamente necessária para uma vida em sociedade de maneira crítica e reflexiva. Por isso as Orientações Curriculares para o Estado de Mato Grosso (Mato Grosso, 2010) enfatizam o trabalho por área de conhecimento conjugado com as tecnologias. No Estado de Mato Grosso quase 100% das escolas possuem laboratório de informática. Em dezembro de 2010, o Governo do Estado informou em seu site oficial de Educação que havia investido mais de R\$ 70 milhões na informatização do sistema educacional de Mato Grosso. Esse dinheiro foi empregado, em equipamentos de informática, desenvolvimento de sistemas pioneiros de gerenciamento de informações educacionais, ampliação e instalação de redes lógicas e elétricas nas unidades escolares. Até 2010, haviam sido liberados para as 719 unidades escolares um total de 3.936 máquinas e ainda outros 1.335 projetos de laboratórios de informática. Até aquele ano, 685 unidades (das 719 escolas estaduais em funcionamento) já possuíam acesso a internet. Além disso, os 15 CEFAPROS estão interligados à rede, facilitando uma série de

desenvolvimento de projetos e formações que dão suporte aos profissionais em sala de aula, assim como para os gestores e coordenadores pedagógicos dos respectivos pólos. Por este motivo acreditamos, que o trabalho com a tecnologia educacional, pode contribuir para a melhoria da prática pedagógica do professor, e a aprendizagem do aluno.

Nas Orientações Curriculares para a Educação Básica (Mato Grosso, 2010), no caderno da área de Ciências da Natureza e Matemática, a área de Ciências da Natureza e Matemática é caracterizada como "possibilitadora da percepção do processo de transformação da natureza e suas relações, desvelando as interações entre as partes e o todo, as entidades multidimensionais e os problemas essenciais, a partir desse pressuposto, é possível desencadear procedimentos pedagógicos que promovam ações coletivas". Fica evidente então a necessidade do planejamento por área, e que isto esteja em consonância com a realidade do aluno, a qual envolve o uso das tecnologias.

Para criar nosso produto, usamos uma plataforma que é usada para construir *Weblog*, ou simplesmente *blog*. Analisando a epistemologia da palavra *Weblog*, entenderemos que *web* significa teia e é um termo utilizado para representar o ambiente da internet, e que *logs* significa diário de bordo ou registro. Portanto *Blog* é um diário eletrônico que fica disponível na internet, possibilitando que os leitores comentem as suas atualizações. Vimos o blog como uma possibilidade pedagógica eficaz, por isso nosso produto foi construído em cima desta estrutura.

No ano de 1995, Dodge, B. propôs uma nova estratégia de ensino, chamada de Webquest. O intuito é a organização de informações para facilitação do aprendizado através de um processo investigativo. A Webquest auxilia os estudantes a utilizarem fontes de referência e com informações corretas. O professor torna-se assim um facilitador da aprendizagem do aluno. A palavra Webquest nos remete a ideia de Web=Internet, e Quest= questionário, ou seja, um questionário em que o aluno usa a internet para encontrar as respostas, de forma investigativa. (Apud, Silva, A.C.A 2010)

Em relação à duração da webquest, temos dois tipos, a curta e a longa. A webquest curta pode ser desenvolvida em uma ou em até três aulas. Quando a atividade dura mais do que três aulas para ser desenvolvida, considera-se como sendo uma webquest longa. Algumas, dependendo do seu objetivo, podem durar um mês, ou até mesmo um semestre, quando se deseja consolidar a produção e construção de conhecimento.

Para que essa estratégia de ensino seja considerada uma webquest, Dodge, B. nos diz que é necessário que contenha seis elementos fundamentais, são eles: introdução, tarefa, processo, recursos, avaliação e conclusão. (Apud, Silva, A.C.A 2010)

A introdução serve para apresentar o assunto ao aluno. Deve ser apresentada de maneira entusiástica e motivadora, aguçando a curiosidade do aluno. O professor media este processo, contextualizando o tema a ser pesquisado e fazendo uso eficaz de perguntas instigar os alunos a pesquisa.

A tarefa, conforme o próprio nome já diz, é aquilo que o aluno terá de fazer, a atividade a ser desenvolvida, através de pesquisa. A tarefa deve ser desafiadora, motivante, e passível de ser realizada.

Na parte 'processo', é onde se descreve a metodologia e as etapas essenciais para a realização da tarefa e ajudar o estudante na pesquisa. Na parte de processo é explicada a maneira como os alunos devem realizar a atividade, seja individual, ou em grupo.

Os recursos são por assim dizer, as fontes de pesquisa, são os links que o professor disponibilizará para que o aluno desenvolva sua tarefa, O professor deve analisar de maneira prévia os links, certificando de serem fontes confiáveis e com informações corretas sobre o tema.

O elemento avaliação mostra ao aluno o resultado da realização de suas tarefas. Através dela, também auxilia que o aluno identifique os pontos principais da pesquisa, ao passo que a sua aprendizagem vai se efetivando.

Por fim, a conclusão, fecha o trabalho, com uma descrição simples e clara de sua finalidade, reforçando a importância do tema pesquisado, bem como um incentivo para continuidade da pesquisa. (Apud, Silva, A.C.A 2010)

Na internet encontramos também vários *objetos virtuais de aprendizagem* que podem ser utilizados como recursos pedagógicos pelos professores. Também incluímos alguns deles em nosso produto. Podemos definir objeto virtual de aprendizagem como sendo um recurso digital, por exemplo, um laboratório virtual, ou uma animação eletrônica onde o aluno coloca os dados e observa o que acontece na tela do computador. Ele pode auxiliar na aprendizagem de algum conceito e ao mesmo tempo estimular a imaginação e criatividade.

Enfim, pensamos em construir um produto onde professores e alunos pudessem lidar de maneira simultânea com textos, imagens, vídeos, sons, animações, etc. tendo a possibilidade de interagir com eles. Por isso decidimos que construir um produto que possibilitaria tudo isso – uma hipermídia. De acordo com Gosciola V. (2003), hipermídia é “o conjunto de meios que permite acesso simultâneo a textos, imagens e sons de modo interativo e não linear, possibilitando fazer links entre elementos de mídia, controlar a própria navegação e, até, extrair textos, imagens e sons cuja seqüência constituirá uma versão pessoal desenvolvida pelo usuário”.

Hipermídia é a linguagem mais utilizada atualmente no que diz respeito às novas mídias. A hipermídia consegue englobar, internet, jogos de computador, vídeos, bem como outros recursos, que possibilitam o usuário interagir com os conceitos.

3.4 – ENSINO – APRENDIZAGEM

Neste trabalho observamos que o processo Ensino – Aprendizagem nem sempre atinge seus objetivos. Por meio de conversa com os professores e alunos, identificamos alguns destes problemas que impedem a efetivação deste processo. Dentre eles destacamos:

Primeiro professores e alunos se sentem insatisfeitos com os métodos tradicionais de ensino. Os professores estão cientes de que ensinam de forma tradicional, e atribuem o motivo disto, a falta de tempo para planejamento e a necessidade de trabalhar em mais de uma escola para conseguir seu sustento. Muitos ainda sentem-se inseguros de mudar sua arte de ensino e outros alegam que não têm muito que fazer por causa do excessivo formalismo matemático. Os alunos argumentam que os professores pouco fazem de diferente nas aulas, apenas seguem a sequência do livro didático.

Os professores também questionam o fato de não haver um laboratório de Ciências, ou de Física para demonstração dos conceitos físicos. Mais uma vez vem a tona, o fato de não haver tempo para se preparar experimentos que auxiliem na efetivação da aprendizagem tendo em vista o excessivo número de alunos por turma.

Além disso, os professores reconheceram ter dificuldades no uso das tecnologias da informação e comunicação, apesar de acharem importante usá-las no ensino. Aliado a isso, soma-se a conexão lenta, computadores defasados e falta de técnicos de laboratório, para auxiliar os docentes.

Os professores questionam também o nível de aprendizagem com que os alunos chegam ao Ensino Médio, nas escolas públicas, devido a Política Pública Educacional do Estado de Mato Grosso, ser o Ciclo de Formação Humana, no qual não há retenção no Ensino Fundamental. Os professores apontam que a deficiência cognitiva é o fator principal que impede a aprendizagem, em especial a falta de base em matemática, além da dificuldade de leitura e compreensão de textos, isto é, os alunos muitas vezes não entendem os enunciados das questões propostas.

Outro fator preponderante que dificulta o processo de ensino e aprendizagem é a falta de disposição do aluno para aprender. Muitos preferem ficar com fones de ouvido, usando internet no celular, ou até mesmo dormindo sobre as carteiras. Acrescenta-se a isso a indisciplina do aluno, sendo muitas vezes mal educado quando o professor tenta orientá-los a participar das atividades.

Outro fator a ser levado em conta no processo de Ensino e Aprendizagem, é inviável ensinar Física, sem fazer ligações com o cotidiano. Os alunos necessitam fazer a ligação do conhecimento científico com o mundo ao seu redor. Os alunos já tentam fazer esta ligação por si mesmos, mas com o excesso de informação disponível, podem ocorrer associações errôneas. Por isso, sugerimos que o professor facilite e direcione essa ligação, entre o conhecimento científico e o conhecimento prévio. (Paulo, 2006)

Sabemos que este trabalho e o produto proposto não resolverão todas as dificuldades, nem é esse nosso intuito. Mas pensamos que possa ser uma alternativa e um auxílio no planejamento e no estímulo ao processo de Ensino e Aprendizagem. Apresentamos a seguir a Teoria da Aprendizagem Significativa e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, que tem sido utilizadas com grande sucesso por professores que se inteiraram e internalizaram a essência destas teorias.

3.5 – Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC)

Quando se trata de propor uma ferramenta de ensino-aprendizagem, acreditamos que um fator preponderante para atingir o objetivo proposto pelo material é a fundamentação alinhada a uma ou mais teorias de aprendizagens. O aporte teórico escolhido para essa investigação é Teoria da Aprendizagem Significativa de Paul David Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Marco Antonio Moreira (2010), por se tratarem de abordagens com caráter cognitivista e humanista, adequadas para situações cujo foco principal é o ensino facilitador da aprendizagem significativa, como um processo de troca de significados. O principal pressuposto é que as novas informações adquirem sentido ou significado a partir da interação com conceitos preexistentes na estrutura cognitiva, os quais também mudam durante o processo.

“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influência a

aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo.” (Ausubel, 1978, p. iv)

Alguns fatores são primordiais para que se consiga uma aprendizagem efetivamente significativa: (1) material potencialmente significativo e (2) a pré-disposição do aluno em aprender.

O material potencialmente significativo deve ser interativo, deve possibilitar que o aluno faça alguma atividade em que possa aprender e apreender o que está sendo lhe transmitindo. Com isso a chance de o aluno se interessar cresce significativamente. Pra despertar tal interesse, o professor deve se desprender de hábitos que talvez estejam arraigados em sua prática pedagógica, tais como o uso de um mesmo material (livro ou apostila) durante muitos anos e tentar inovar com o auxílio das tecnologias educacionais, por exemplo. É importante que o professor compreenda que seu papel é de facilitador da aprendizagem do aluno e não de detentor do saber.

É preciso que o aluno queira aprender. O segundo fator que determina a aprendizagem significativa é a disposição do aluno para a aprendizagem. Se o aluno não estiver disposto a aprender, “independentemente de quão potencialmente significativo possa ser o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente, a de memorizá-lo arbitrariamente e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos)” (Moreira, 2006).

A Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica “é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (Moreira, 2010). É comum observarmos teóricos que incentivam os professores a formar um cidadão crítico. Moreira se baseou a princípio nas ideias de Neil Postman e Charles Weingartner, e defende que no mundo atual, a aprendizagem precisa ser crítica. Essa criticidade, porém, não deve ser entendida como algo pejorativo, mas sim de não aceitação de que tudo que os livros ou outros meios de informação dizem como sendo verdade absoluta. É ensinar ao educando a ter um olhar imparcial sobre o que ocorre ao seu redor,

sem deixar ser influenciado sem ter clareza de todos os lados da questão (Moreira, 2006).

Assim como Ausubel traz alguns princípios, para implementar a Teoria da Aprendizagem Significativa, Marco Antonio Moreira (2010), traz 11 princípios facilitadores para que ocorra a Aprendizagem Significativa Crítica. Estes princípios são estratégias que facilitam que o aluno tenha uma Aprendizagem Significativa e Crítica. Esses princípios são alistados a seguir: 1) Princípio do conhecimento prévio. Aprendemos a partir do que já sabemos; 2) Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas; 3) Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais; 4) Princípio do aprendiz como perceptor/representador; 5) Princípio do conhecimento como linguagem; 6) Princípio da consciência semântica; 7) Princípio da aprendizagem pelo erro; 8) Princípio da desaprendizagem; 9) Princípio da incerteza do conhecimento; 10) Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino; 11) Princípio do abandono da narrativa. De deixar o aluno falar.

O segundo princípio é de grande ajuda para potencializar o material que o professor prepara para suas aulas. Este princípio diz respeito à Interação **Social e o questionamento**. O professor não deve considerar o aluno como um simples receptor de informações, ou como alguém que não sabe nada e que ele (professor) é o detentor do saber. O professor deve criar condições de troca de significados de maneira que o aluno se sinta confiante para externalizar o que conhece sobre o tema a ser abordado. E uma maneira de fazer isto é a construção de uma relação de confiança e engrandecimento das iniciativas dos alunos quanto a dialogar, fazer perguntas e encontrar suas próprias respostas. Postman e Weingartner afirmam que "o conhecimento não está nos livros à espera de que alguém venha a aprendê-lo; o conhecimento é produzido em resposta a perguntas; todo novo conhecimento resulta de novas perguntas, muitas vezes novas perguntas sobre velhas perguntas" (Moreira, 2010). O professor deveria então sempre fazer perguntas aos alunos ao invés de dar uma resposta pronta. Se for questionado pelo aluno sobre algum assunto, antes de

responder deve perguntar-lhe: “O que você acha?” ou “O que você pensa?” na tentativa de transferir para ele a responsabilidade do pensar acerca de suas indagações, com isso ele consegue saber o que o aluno sabe sobre o assunto e assim sanar satisfatoriamente as suas dúvidas. O professor, sempre que possível deve fazer o aluno raciocinar, ao invés de simplesmente lhe dar a resposta, fazendo com que ele mesmo chegue à resposta de suas perguntas. Por exemplo, em um exercício que o aluno resolve de maneira errônea, ao invés de apontar diretamente o erro, o professor pode pedir que o aluno explique passo a passo o problema, intervindo apenas quando o aluno fizer uma explanação equivocada, fazendo perguntas pra que ele perceba onde está o erro. Neste ponto o aluno já estará tendo também aprendizagem pelo erro que é o sétimo princípio facilitador.

O décimo princípio facilitador da TASC, também vem auxiliar nosso trabalho quando orienta o professor a que use uma ***gama de estratégias de ensino*** e que deixe ***o aluno ter uma participação ativa*** durante o processo ensino/aprendizagem. Este nosso trabalho faz uso de hipermídia, onde as atividades que o professor venha a realizar com os alunos, sejam dinâmicas, ou seja, estimulem a participação dos alunos. Que ele não apenas leia as informações. Tenha tarefas a realizar, perguntas a responder, e assim como num jogo. Mas como fazer que isso não se torne mecânico? Neste portal, as atividades não são feitas apenas na internet, o aluno precisará ‘levar pra vida real’ o que aprender e transpor isto através de seminários, experimentos, painéis, jogos, enfim, a diversas estratégias. O uso dessas estratégias de ensino facilitará tanto a aprendizagem do aluno quanto melhorará a mediação do professor.

3.5.1 TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (1980) nos diz que existem três tipos de aprendizagem receptiva significativa: a representacional, de conceitos e proposicional.

A aprendizagem representacional, consiste em que o significado está no objeto. Para uma criança, por exemplo, a palavra, ou seja, o símbolo significa a mesma coisa que o objeto em si. Veja como exemplo, a palavra “cachorro”, uma criança estabelece uma relação de equivalência de significados entre a palavra e o próprio animal em si. Para a criança, o termo “cachorro” e o cachorro significam a mesma coisa (Moreira, 2006).

Aprendizagem de conceitos ocorre quando a criança já consegue estabelecer critérios para definir algo. No exemplo do cachorro, a criança estabelece que nem todo animal de quatro patas é um cachorro, ela já consegue distinguir que pra ser cachorro tem que latir e sabe também que existem diferentes tipos de cachorros. É um processo de aprendizagem por descoberta, à medida que a criança vai testando suas hipóteses, vai se tornando capaz de aprender novos conceitos por assimilação.

Aprendizagem proposicional é aquela na qual o aprendiz já entende o significado das ideias, e não apenas dos termos, ou conceitos soltos (embora entender os conceitos seja essencial pra se entender a ideia). A tarefa é entender os significados de uma proposição verbal, por isso o nome de aprendizagem proposicional. No entanto, ela não está desconexa de outras formas de aprendizagem, pois os significados surgem, “quando a nova proposição está relacionada e interage com proposições e os conceitos relevantes (subsunçores) existentes na estrutura cognitiva” (Moreira, 2006).

3.5.2SUBSUNÇORES

“Subsunçor” é o conhecimento específico sobre um tema e que o aluno já traz consigo de sua experiência de vida, é aqui que se inicia o processo de aprendizagem significativa e a existência do subsunçor é um dos pré-requisitos para essa aprendizagem ocorra.

Geralmente as crianças pequenas vão adquirindo subsunçores por descoberta, ou seja, vão criando conceitos ainda pouco elaborados, ocasionando, muitas vezes, que a princípio ela tenha uma aprendizagem

mecânica. Em geral, na idade escolar, a criança já terá uma quantidade de conceitos que a permitirá aprender por recepção. Então, ela poderá fazer uma assimilação de conceitos, isto é, interagir os conceitos existentes em sua estrutura cognitiva com os novos que ela está recebendo. Podemos citar como exemplo, uma criança que por meio da observação criou subsunçores sobre Produção de Eletricidade. Por ver outras pessoas dizendo coisas tais como: “acabou a energia elétrica” ou “tá faltando energia pra trabalhar”, a criança cria conceitos, ainda que limitados e talvez até errôneos sobre o termo energia. Quando esta criança aprender na escola novos conceitos de e Produção de Eletricidade, ocorrerá uma interação entre os conceitos novos e os seus subsunçores. A criança poderá diferenciá-los e agregá-los na sua estrutura cognitiva, dando assim aos seus conceitos preexistentes novos significados. Podemos dizer então que os primeiros subsunçores deram condições para a assimilação dos novos conceitos. Segundo Ausubel (1978,p.46,Apud Moreira 2006);

“Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos ou símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas.”

3.5.3 ORGANIZADORES PRÉVIOS

Mas, e se não existirem subsunçores?

Ausubel sugere o uso de organizadores prévios, que vão servir como base para o novo conhecimento. Segundo Moreira, estes organizadores prévios seriam “materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, porém em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material”(Moreira,2006). Poderíamos citar como exemplo, um experimento realizado antes da introdução a um determinado assunto, ou um vídeo, sobre algo relacionado.

3.5.4 APRENDIZAGEM SUBORDINADA

Aprendizagem subordinada é aquela onde o novo conhecimento depende de outro, ou seja, para que ocorra aprendizagem significativa são necessários subsunçores para que os novos conceitos se acoplem a eles. Ela é também chamada de derivativa, pois pode se originar de um conceito já internalizado, como ocorre quando damos exemplo de um determinado assunto. Chamamos de aprendizagem subordinada correlativa aquela que utiliza um conceito preexistente para ampliar o conhecimento, e pode ser entendido como uma extensão, ou modificação de conhecimento.

3.5.5 APRENDIZAGEM SUPERORDENADA

A aprendizagem superordenada é aquela que denota uma seqüência didática, procedimento encadeado em passos, ou etapas para tornar mais eficiente o aprendizado. A aprendizagem superordenada se efetiva quando o aluno segue uma linha de raciocínio. “De acordo com Ausubel, a aquisição de significados superordenados ocorre mais comumente na aprendizagem conceitual do que na proporcional.” (Ausubel, 1978, Apud, Moreira 2006)

3.5.6 APRENDIZAGEM COMBINATÓRIA

A aprendizagem combinatória como o nome já diz é aquela na qual se combinam conceitos ou proposições, sem que eles precisarem estar obrigatoriamente em uma seqüência lógica. Podemos citar como exemplo, disciplinas na graduação que não tem pré-requisitos, ou seja, não dependem de nenhuma disciplina antes para que seja cursada.

“É o tipo de aprendizagem onde não há relação hierárquica entre o conhecimento prévio e o novo material a ser adquirido. Os conhecimentos que se relacionam se situam num nível similar na estrutura cognitiva”. (Araujo, I.S. 2008)

Embora estes conceitos sejam aprendidos com maior dificuldade do que por meio de subordinações ou de superordenações, eles podem obter o mesmo grau de estabilidade destas, desde que sejam bem elaborados para que o aluno consiga relacionar a nova informação a sua estrutura cognitiva como um todo.

3.5.7 DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA

Quando o aluno aprende um novo conceito, relaciona com o seu subsunçor, que pode estar equivocado ou não, e este por sua vez se modifica, dizemos que ocorreu uma diferenciação progressiva. Isso quase sempre ocorre na aprendizagem significativa subordinada, pois os conceitos subsunçores estão em constante reelaboração e modificação. (MOREIRA, 2006)

Quando o aluno aprende um novo conceito, relaciona com o seu subsunçor, e essas novas informações são reconhecidas e adquirem novos significados, dizemos que ocorreu uma reconciliação integrativa. Podemos citar como exemplo o que ocorre quando vamos utilizar uma atualização de um sistema operacional de computadores, temos geralmente uma nova versão que na nossa estrutura cognitiva recombina e internalizamos o novo conhecimento. “Conflitos entre novos significados podem ser resolvidos por meio da reconciliação integrativa” (Moreira, 2006).

Podemos afirmar que a diferenciação progressiva está mais relacionada com a aprendizagem subordinada e que a reconciliação integrativa está mais relacionada com as aprendizagens superordenada e combinatória. Ambos são processos dinâmicos, pois constantemente ocorre a interação entre novos e antigos significados (Moreira, 2006).

3.5.8 MAPA CONCEITUAL

Trata-se de um instrumento de ensino-aprendizagem facilitador da aprendizagem significativa, foi desenvolvida durante a década de 70 por Joseph Novak (1998), e a ideia era obter uma ferramenta que fosse capaz de organizar

e representar o conhecimento. Novak se baseou na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que já foi delineada nas páginas anteriores. Os mapas conceituais são uma maneira gráfica de representar o conhecimento, através de diagramas. Os conceitos são interligados, por setas e/ou frases ou proposições que indicam a relação entre os conceitos.

Podemos entender então que mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos. (Moreira, 2006). É uma forma de organizar o conhecimento em ordem hierárquica. Facilita a aprendizagem significativa, e pode ser utilizado como instrumento de análise, de ensino e de avaliação. Pode ser utilizado em qualquer disciplina e com qualquer tópico. Também, são classificados por Moreira como bidimensionais, pois não é simplesmente uma hierarquia vertical, por ordem de importância, mas também horizontal, isto é, permite ter uma visão mais completa dos conceitos.

Os mapas podem ser tanto utilizados como instrumentos didáticos, bem como instrumentos de avaliação, ou ainda como recurso para análise de conteúdo. Como *instrumento didático*, ele pode auxiliar na explicação de uma aula ou curso. De preferência devem ser aplicados quando os alunos já têm certo grau de conhecimento do conteúdo de ensino. Como *instrumento de avaliação*, ele pode ser utilizado para obter informações sobre como o aluno representa o conhecimento, ou seja, extrair como o aluno hierarquiza os conceitos apresentados pelo professor. O professor pode pedir que o aluno construa vários mapas durante o curso, e assim ir verificando o progresso de seu conhecimento. Os mapas ajudam também ao professor a fazer um bom planejamento, sendo um bom *recurso para análise de conteúdo*. Os mapas conceituais podem ajudar a não perder o foco do que será estudado, auxilia na visualização da seqüência didática a ser seguida, e evitar repetições desnecessárias.

Os mapas conceituais podem ser usados tanto em nível universitário, bem como na educação básica. Ainda neste capítulo apresentaremos um exemplo de mapa conceitual, sobre o tema de ensino deste trabalho – a Produção de Eletricidade.

3.6 PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE E CO-RELAÇÕES

O tópico Produção de Eletricidade é abordado tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. Por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, dão ênfase no tópico de Tecnologia e Sociedade que o entendimento da geração e transmissão de energia elétrica envolve conceitos ligados a princípios de conservação de energia, transformação de energia mecânica em energia elétrica, calor, luz, propriedades dos materiais, corrente, circuitos elétricos e geradores.

Nos PCN do Ensino Médio, o tema Energia é um dos temas Estruturadores do Ensino de Física. Trata da Eletricidade em situações reais, por exemplo, quando explica o papel dos condensadores, a função dos pára-raios, ou os perigos do choque elétrico. Fala ainda da importância do contexto social e histórico e dos conhecimentos científicos.

As Orientações Curriculares para a Educação Básica do Estado de Mato Grosso – OC (2010), no fascículo da Área de Ciências da Natureza e Matemática, também auxilia os professores na forma em que esta temática deve ser trabalhada. O trabalho com este tema justifica-se por que “A demanda crescente por formas e fontes diversas de Produção de Eletricidade exige um conhecimento de conceitos ligados à Termodinâmica para a tomada de decisões...em suma, este é um tema com enormes possibilidades de contextualização e deve ser explorado com a intenção de contribuir com a formação crítico-reflexivo.(p. 65,66)

As OC defendem também que o professor trabalhe esta temática, dando ao aluno uma visão mais ampla do assunto, englobando, por exemplo, a fotossíntese, os ciclos naturais do ar, da água etc. Orienta-se também, buscar auxílio de outras disciplinas, como por exemplo, da Química para explicar a liberação de energia nos alimentos e nos combustíveis. Isto possibilitaria um trabalho interdisciplinar, possibilitando que professores e alunos tenham uma visão geral da natureza.

Recomenda-se que se faça a distinção “entre formas e fontes para que se evitem certos equívocos como admitir que aquecedores solares e células fotoelétricas (ou células solares) utilizam-se do mesmo tipo de radiação; que usinas hidrelétricas convertem uma forma de energia exclusiva da água; ou ainda, que as usinas nucleares transformam diretamente radiação em eletricidade.”(p. 68)

Lembrando-se que as “ideias de dissipação de energia sob a forma de calor e do seu difícil (re)aproveitamento devem ser colocados em discussão para que o aprendiz compreenda que, mesmo que a energia não possa ser destruída, há de se levar em conta o caráter (percentual de aproveitamento) em função das perdas”. (p.68)

3.7 REFERENCIAL TEÓRICO DO TEMA DE ENSINO

Um dos principais conceitos da Física é o da energia. Um conceito amplo que é trabalhado em todas as frentes da disciplina, seja na parte de mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo e inclusive na mecânica quântica.

A escolha deste tema parte do fato de a Produção de Eletricidade ser algo universal e presente em todos os lugares e momentos do cotidiano. Além disso, existe uma demanda crescente por formas e fontes diversas de energia, o que exige um conhecimento de vários conceitos físicos para a tomada de decisões, o que pode até mesmo estimular os estudantes a ingressarem em uma área de trabalho relacionada ao uso da energia, ou se tornarem pesquisadores em busca de novas formas e recursos energéticos (MATO GROSSO, 2010).

Já é senso comum dizer que “O Sol é nossa principal fonte de energia”. Mas será que nossos estudantes entendem a plenitude desta frase? Será que entendem, por exemplo, que o carvão e o petróleo são restos de árvores e plantas em decomposição que absorveram energia do Sol? E que as águas que fluem para as represas hidrelétricas são primeiro retiradas dos oceanos e rios pelo calor do sol e carregada por cima do solo em forma de nuvens? E que os raios quentes do sol também impulsionam as brisas que acionam geradores

movidos pela força do vento? E que apesar de tudo isso apenas cerca de meio bilionésimo da energia solar atinge a Terra? A nossa escolha por este tema visa com que nossos alunos compreendam coisas como esta.

Claro que para que o estudante tenha um conhecimento amplo, uma visão crítica do assunto, torna-se necessário o trabalho em conjunto, das disciplinas da área de Ciências Naturais e Matemática até de disciplinas de outras áreas do conhecimento, pois há uma série de fenômenos que não podem ser classificados como estritamente físicos, químicos ou biológicos. Isto acaba por tornar a escolha deste tema ainda mais estimulante, pois dá a oportunidade de um trabalho interdisciplinar.

CAPÍTULO 4

O PRODUTO: HIPERMÍDIA

“CONEXÃO ENERGIA”

A partir de agora apresentamos o nosso produto: Uma página na internet que contém vídeos, animações, jogos uma Webquest entre outras sugestões de atividades, ou seja, o produto é uma hipermídia com a temática Produção de Eletricidade como estratégia no auxílio para promover aprendizagem significativa no ensino de Física.

A hipermídia foi feita na mesma plataforma, que é utilizada criar *Blogs*. Por questão de *design* e *layout*, escolhemos a plataforma *wordpress*. Uma página semelhante pode ser construída por qualquer pessoa, que tenha os conhecimentos básicos em informática, e os professores foram incentivados a fazerem isto.

Dentro da hipermídia, temos também uma webquest, que também foi criada em cima da mesma plataforma. A webquest é uma estratégia de ensino, onde é possível organizar informações para facilitação do aprendizado através de um processo investigativo. Os estudantes são direcionados a fontes seguras de informações. Assim como um blog, uma webquest pode ser construída por qualquer pessoa com conhecimentos básicos de informática, e que compreenda quais são seus atributos, ou seja, seus requisitos.

O resultado da junção destas estratégias de ensino foi uma hipermídia na qual professores e alunos podem lidar de maneira simultânea com textos, imagens, vídeos, sons, animações, etc. tendo a possibilidade de interagir com eles. Hipermídia é a linguagem mais utilizada atualmente no que diz respeito as novas mídias. A hipermídia consegue englobar, internet, jogos de computador, vídeos, bem como outros recursos, que possibilitam o usuário interagir com os conceitos.

4.1 – A HIPERMÍDIA “CONEXÃO ENERGIA”

Nosso intuito foi estimular os alunos à aprendizagem significativa com o auxílio das tecnologias educacionais. Não é nada novo, mas esperamos que seja algo funcional e que consiga promover aquisição de conhecimento a partir de espaços virtuais de aprendizagem.

A hipermídia *Conexão Energia* foi elaborada para ser usada por professores para pesquisa pessoal, bem como uma ferramenta para auxiliar no ensino deste tema. Não tem apenas uma etapa única dos estudos em que possa ser usada. Tudo dependerá do nível de abstração dos alunos, podendo assim ser utilizada em sua totalidade ou em partes. A temática Produção de Eletricidade foi escolhida em virtude, de ser um tema amplamente divulgado na mídia, e além de ser um tema comum a diversas disciplinas, o que possibilita um trabalho interdisciplinar. Além disso, o Estado de Mato Grosso, produz energia das mais diversas formas, desde a energia extraída dos alimentos, passando pela produção de combustíveis e chegando a energia elétrica através de hidrelétricas e termelétricas.

4.2– COMPONENTES DA HIPERMÍDIA “CONEXÃO ENERGIA”

Cada item desta hipermídia foi pensado e elaborado com a sugestão de colegas do mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Cuiabá, professores da rede pública, sempre com a preocupação de ser interativa e tornar o aprendizado mais interessante e significativo.

Foram pesquisados vários sites disponíveis na internet, que fornecessem uma plataforma que nos possibilitasse criar um ambiente de aprendizagem ao mesmo tempo simples e interessante, pesquisamos também vários blogs de professores e instituições de ensino com o objetivo de conhecer como eles tem utilizado esta estratégia de ensino, nas suas mais diferentes possibilidades e configurações. Após esta pesquisa, realizamos um estudo sobre Produção de Eletricidade, em busca de materiais disponíveis na internet que possam auxiliar o professor quando estiver trabalhando este tema com seus alunos.

Encontramos na web, vídeos, jogos, revistas eletrônicas, entre outros itens.. Após esta etapa elaboramos a nossa hipermídia sobre Produção de Eletricidade. A plataforma escolhida foi a *wordpress.com* por considerarmos ter um layout mais limpo e temas mais adequados a nossa proposta. Uma primeira versão foi apresentada a professora orientadora, que sugeriu várias ideias para enriquecimento do produto.

A hipermídia Conexão Energia, desde o surgimento da ideia foi pensada, em ser algo prático, interativo, e que possa ser utilizada tanto por professores como alunos. O intuito é que tivesse uma interface leve e ao mesmo tempo atrativa, e com uma grande variedades de informação acerca de questões relacionadas a Produção de Eletricidade. Esperávamos contribuir com os conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, e oportunizar a inserção e novos conceitos ancoras, favorecendo a construção de subsunçores quando os mesmos não existirem. Os links, foram selecionados de forma a conduzir os alunos a fontes confiáveis de informação sobre o tema Produção de Eletricidade. Devido ao fato, de a internet ser um atrativo para a maioria dos jovens, este blog tem um intuito de motivar os jovens na construção de sua aprendizagem utilizando uma problemática comum a região mato-grossense, de maneira que o estudante se identifique, e conheça sua realidade no contexto que está sendo estudado.

É importante salientar que, embora a hipermídia tenha muitas utilidades e certas vantagens, percebemos durante o processo que o seu uso tem que ser utilizado criteriosamente, dentro de um planejamento de ensino que envolva a avaliação do avanço do conhecimento do aprendiz.

Passamos agora então a apresentar a construção de cada item da hipermídia *Conexão Energia*.

4.2.1 - HOME



Figura 2: Página inicial da Hipermedia *Conexão Energia*

A página inicial da hipermedia traz uma visão geral do que o visitante encontrará dentro do produto e traz também um link, que remete ao site do professor Marco Antonio Moreira, para fins de aprofundamento da principal teoria que embasa este trabalho: a Teoria da Aprendizagem Significativa. Há também um diálogo com os professores, desejando-lhes boas vindas e agradecendo pela visita na hipermedia. O professor é convidado a compartilhar esta proposta de aprendizagem. Ressalta-se também que o objetivo do produto é auxiliá-lo no planejamento e execução das aulas sobre o tema Produção de eletricidade.

4.2.2 - Júri Simulado

Trata-se de uma estratégia de ensino-aprendizagem. Conforme o nome já nos remete, a função do Júri simulado é colocar os participantes (neste caso os alunos), como se estivessem em um tribunal, sendo os mesmos divididos em três 'papéis': sendo o primeiro de advogado de acusação, o segundo grupo tem a função de promotoria (advogado de defesa) e a terceira equipe é responsável

pela decisão se o réu é inocente ou culpado, mais conhecido como júri popular. O professor pode assumir o papel de juiz, delimitando o tempo que cada grupo tem pra defender seu ponto vista, e sendo o responsável de divulgar o veredicto final.

É interessante que cada grupo tenha a mesma quantidade de componentes, não sendo necessário que toda a turma esteja em um dos grupos, por exemplo, em uma sala de 30 alunos, o professor poderia de forma aleatória escolher 5 alunos para integrar cada equipe (10 ao todo), e 7 para serem o júri popular, os demais iriam compor a platéia que assiste ao julgamento. Mas estas escolhas ficam a critério do professor.

É importante que o professor auxilie os alunos de forma prévia na preparação de seus argumentos, direcionando-os a algumas fontes de referência, ou a livros ou artigos sobre o assunto, mas sempre tomando o cuidado de ser imparcial, para não beneficiar um grupo em detrimento de outro.

O júri simulado tem como objetivo debater o tema, levando os participantes a tomar um posicionamento; exercitar a expressão e o raciocínio; amadurecer o senso crítico. É necessário que os alunos assumam, papéis de personagens fictícios, dentre eles os de.

Juiz: dirige e coordena as intervenções e o andamento do júri. (Pode ser o próprio professor)

Jurados: ouvirão todo o processo e no final das exposições, declaram o vencedor, estabelecendo a pena ou indenização a se cumprir (Um número ímpar de alunos).

Advogados de defesa: defendem o “réu” (ou assunto) e respondem às acusações feitas pelos promotores.

Promotores (advogados de acusação): devem acusar o “réu” (ou assunto), a fim de condená-lo.

Testemunhas: falam a favor ou contra o acusado, pondo em evidência as contradições e argumentando junto com os promotores ou advogados de defesa.

Esta funciona da seguinte forma:

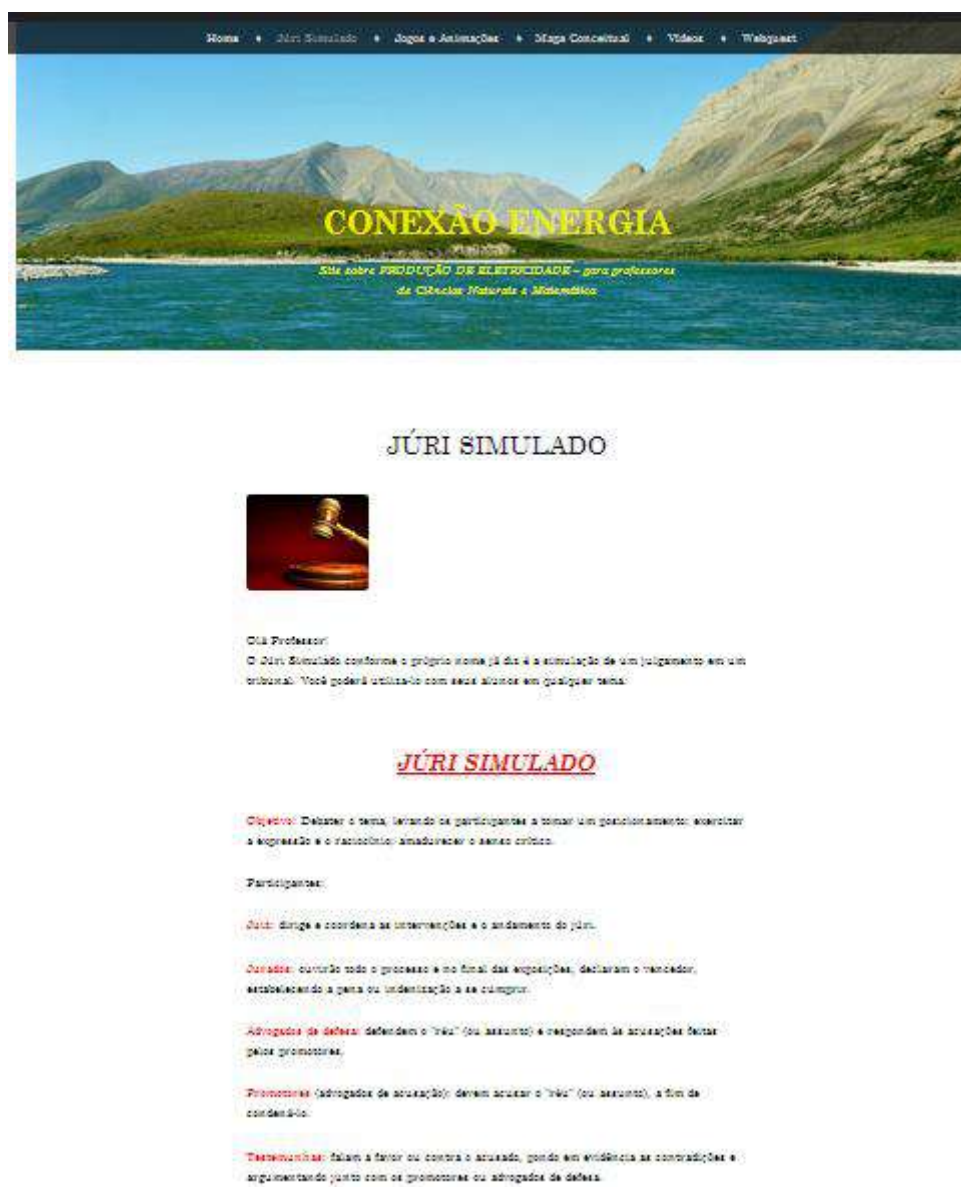
1. Divide-se os participantes, ficando em números iguais os dois grupos – todos os participantes (exceto o juiz e os jurados) podem ser testemunhas.
2. Os promotores devem acusar o assunto escolhido. Por exemplo, Construção de uma usina de ENERGIA NUCLEAR: mostrar o perigos, prejuízos e os motivos para a não construção desta usina.
3. Os advogados defendem o assunto escolhido. No mesmo exemplo, do item anterior, mostrar as vantagens, tais como geração de emprego, vinda de empresas para a cidade, entre outros.
4. As testemunhas devem colaborar nas discussões, havendo um revezamento entre a acusação e a defesa, sendo que os advogados podem interrogar a testemunha “adversária”.
5. Terminado o tempo das discussões e argumentações dos dois lados, os jurados devem decidir sobre a sentença. Cada jurado deve argumentar, justificando sua decisão.
6. Avaliação e comentários de todos sobre o assunto discutido. É importante fixar bem o tema, bem como os fatos que serão matéria do julgamento. Para isso poderá haver uma combinação anterior com todas as partes, preparando com antecedência, os argumentos a serem apresentados.

No produto, tem ainda algumas sugestões em PDF, para que o professor possa utilizar com os alunos. A primeira sugestão é relacionada a temática energia nuclear e a segunda relacionada a óptica geométrica.

O júri simulado vai auxiliar os alunos, a interagirem o conhecimento prévio que possuem sobre o tema, com um novo conhecimento que será pesquisado para que ele defenda seu ponto de vista durante a atividade. Além disso, ele estará construindo seu conhecimento e não sendo apenas um receptor passivo.

Nesta estratégia de ensino, conseguimos identificar pelo menos 3 princípios da TASC, que seriam o Princípio do conhecimento prévio, o aluno partirá do que já sabe sobre o tema; o princípio da interação social e do

questionamento. O aluno precisará pesquisar mais afundo o tema para poder defender suas idéias. E por fim, o aluno também aplicará o princípio da desaprendizagem, pois se, por exemplo, ele tiver que defender um tema que não concorde, precisará não usar o seu conhecimento prévio, a fim de que consiga captar os significados a respeito do novo conhecimento.



A figura 3 mostra a estratégia Júri Simulado da Hipermídia *Conexão Energia*

4.2.3 – Jogos e Animações

Este é um dos recursos desta ferramenta, que julgamos ter boa potencialidade para promover aprendizagem significativa para os alunos, pelo

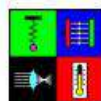
seu atrativo de movimentos e de interação. Através do jogo, o aluno ‘aprende brincando’, ou melhor, visualizando de maneira virtual fenômenos relacionados com as disciplinas, em especial com as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática que exigem em alguns momentos um pouco mais de abstração.

Os computadores e a internet são hoje, uma realidade dentro da âmbito escolar. No estado de Mato Grosso, todas as escolas da rede estadual receberam computadores e acesso a internet nos últimos anos. Isto possibilita então, que o professor possa programar aulas no laboratório de informática, com o intuito de utilizar os jogos e animações sugeridos no blog. Outra vantagem de se ter atividades *online* é o fato da possibilidade do aluno repetí-la em casa e quantas vezes quiser possibilitando maior tempo para reflexão.

A estratégia de jogos e animações, podem auxiliar o aluno a ter uma *pré-disposição para aprender*. Os jogos e animações podem ser materiais educativos potencialmente significativos, se conseguirem instigar nos alunos uma disposição para relacionar, de maneira não-arbitrária e não-literal, à sua estrutura cognitiva, os significados que lhe são passados. Além disso, o aluno consegue aplicar o princípio da aprendizagem pelo erro, por exemplo, quando no jogo, ele insere um dado, ou valor, equivocado e o resultado não dá certo, e então ele precisa analisar com mais cuidado e ver por que deu errado, e o que acontece quando é colocado um dado incorreto.



JOGOS E ANIMAÇÕES



Aqui você encontrará links de jogos educativos sobre energia, e poderá aprender com eles! e se ainda desejar poderá fazer downloads destes arquivos

Clique, divirta-se e aprenda!

[Consumo de Energia](#)

[Transformação de Energia](#)

[Utilização e tipos de Energia](#)

A figura 4 mostra a estratégia jogos e animações da hipermídia *Conexão Energia*

4.2.4 – Vídeos

Este recurso didático tem sido muito utilizado na educação básica. A dificuldade está em se encontrar bons vídeos e compactos. Filmes muitas vezes são longos, acabam exigindo que o professor precise de duas ou mais aulas para utilizá-los, os vídeos postados na internet, tem sido uma saída.

O primeiro vídeo é de domínio público, e passa no canal da TV Escola, e se chama “De onde Vem”, e traz uma garotinha chamada Kika, que deseja saber de onde vêm as coisas, neste caso, de onde vem a Energia Elétrica. Este vídeos, por exemplo possibilita que ocorra uma diferenciação progressiva pois apresenta as idéias mais gerais e inclusivas do tema Meios de Produção de Energia Elétrica, possibilitando, se trabalhe em seguida o assunto através de exemplos, situações, exercícios. Quando se trabalha desta forma, sempre

retomando as idéias gerais e inclusivas, favorece uma progressiva diferenciação. Torna possível também que se explore relações entre conceitos e proposições, ou seja, é possível fazer uma reconciliação integradora, como princípio programático de um ensino que visa à aprendizagem significativa. (Moreira, 2010).

Entre os conteúdos de Física que podem ser trabalhados, estão transformação de energia, origem e utilização da energia elétrica. Pode-se ainda discutir conceitos sobre energia renovável e não renovável, bem como seu impacto sobre o meio ambiente.

O segundo vídeo trata da chamada Energia Verde, ou seja, os Biocombustíveis. É um vídeo da Petrobrás, sobre o processo de produção desta fonte energética. A escolha deste vídeo partiu do fato de vários ônibus em nossa capital Cuiabá, usarem adesivos dizendo que utilizam Biocombustível. Dentro da Física é possível discutir os conceitos de biocombustíveis, bem como a sua classificação (fazendo um trabalho bem próximo a Química), avaliar as vantagens e desvantagens de sua utilização e ainda o processo de produção do mesmo.

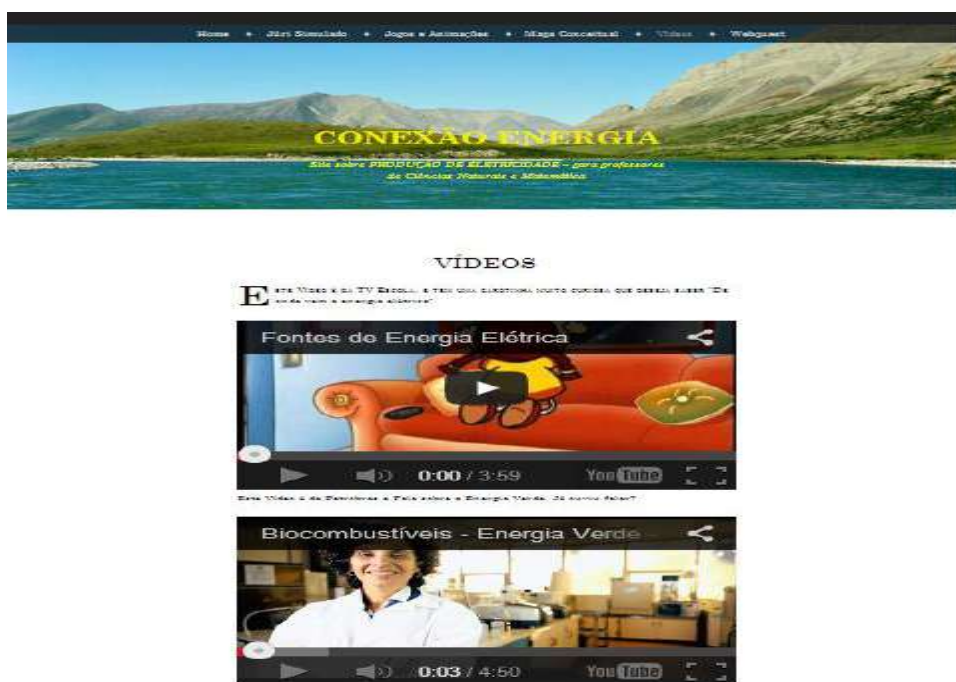


Figura 5 - Vídeos da hiperímia *Conexão Energia*

4.2.5 – Direcionando para a webquest

A Webquest tem atributos próprios, assim sendo esta página redireciona o usuário para outra que contém todos os itens necessários para que a ferramenta possa ser adequadamente considerada uma webquest. Estes itens necessários são apresentados a seguir



Figura 6: Página de direcionamento para a Webquest

4.2.6 –Porque uma Webquest?

Vim a conhecer a estratégia WebQuest a partir de uma dissertação feita pela professora de Química Ana Carolina Araújo da Silva, a qual por meio de sua dissertação: *o ensino de química via internet: uma experiência com a metodologia da webquest* mostrou que esta ferramenta possibilita que os professores possam melhor os recursos disponíveis nos laboratórios de informática e na rede mundial de computadores. Podendo ainda, ser um instrumento motivacional tanto para professores como para alunos. Ademais pela potencialidade do Estado de Mato Grosso em produzir energia, e pela coerência que desejamos ter com a hipermídia conexão energia achamos por bem trabalhar com a temática da Produção de Eletricidade.

Com o auxílio da webquest, pode-se trabalhar alguns conteúdos da Física, de maneira lúdica e interativa, pois a webquest exige que o aluno realize algumas tarefas. Alguns conteúdos que podem ser abordados: Conservação de Energia, as Leis da Termodinâmica. Podem ser explorados também os conceitos

de campo magnético, corrente induzida por campo magnético, transformadores e geradores elétricos, entre outros.

4.2.7 Apresentando a Webquest



Figura 7: Apresentando a Webquest

Esta é a página de apresentação da Webquest, onde explicamos que o intuito da mesma é levar os alunos a pesquisa. O papel do professor, não é descartável, pelo contrário, ele é primordial, pois o professor é o orientador da pesquisa, em que todas as informações são provenientes de recursos da internet. Este modelo de investigação foi proposto em 1995, por Bernie Dodge, professor da Universidade de San Diego nos Estados Unidos. Existem dois tipos de Webquest, a curta (de duração de uma a três aulas) e a longa (de uma semana a um mês). Apresentamos a seguir um exemplo de webquest sobre o tema: Produção de Eletricidade, que pode ser adaptado a realidade local. Neste caso, tentamos adaptá-la a realidade existente em Mato Grosso. Esta webquest foi planejada para ser utilizada em cinco aulas.

4.2.8 Introdução da Webquest

O objetivo da introdução de uma webquest deve ser tornar o assunto – neste caso a energia elétrica- atrativo e curioso. Introduzimos o assunto com um vídeo intitulado “Hidrelétrica: principal fonte de energia do Brasil”, que é um vídeo de Domínio Público. Nesta seção procuramos também instigar o leitor por meio de perguntas, sobre a Usina de Manso, que é uma hidrelétrica bem conhecida em nossa região por produzir energia elétrica.

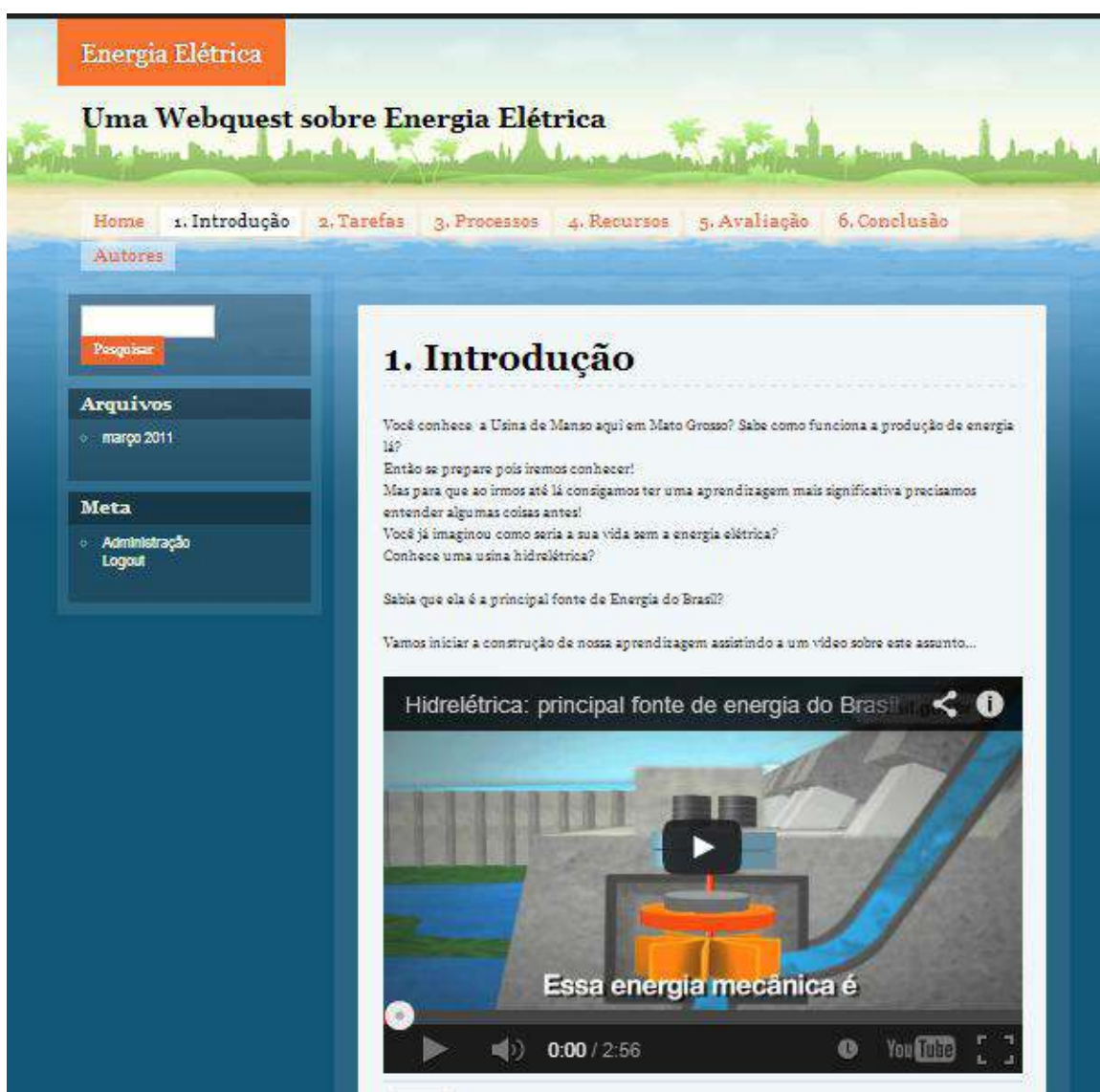


FIGURA 8: Primeiro atributo da Webquest – Introdução

4.2.9 – Tarefas da Webquest

Um outro atributo da Webquest é a parte de “tarefas”, cujo objetivo é demonstrar o que o aluno deve produzir. Além disso, deve motivar e mostrar aos alunos o que deve ser feito. Tentamos elaborar uma tarefa possível de ser executada, para não frustrar os alunos, sem que a mesma deixasse de ser desafiadora. Ao mesmo tempo, tem que ser uma tarefa que possa ser trabalhada alguns conceitos em aulas prévias a utilização da ferramenta.

A próxima figura mostra a Tarefa proposta na webquest “Webenergia” onde incentivamos o aluno a redigir um relatório e apresentá-lo aos colegas. Segundo Silva, A.C.A (2010) “Dodge (1997) nos ensina que a Tarefa é a “alma” da WebQuest, uma vez que o estudante assume um papel, “cria” uma personagem que o envolve na situação problema, levando-o a vivenciar com veracidade os fatos ocorridos na sociedade.



Figura 9: Segundo atributo da Webquest - Tarefas

4.2.10 - Processos da Webquest

O processo tem como objetivo definir a metodologia da atividade, ou seja, mostrar aos alunos como a tarefa deve ser realizada, se em grupo ou de forma

individual, o que e onde pesquisar. A orientação tem que ser clara, para que os alunos possam compreender bem aonde tem que chegar na tarefa a ser desenvolvida. No caso desta webquest, a atividade deveria ser realizada inicialmente em grupos de 3 a 4 alunos no máximo. Daí então deveriam acessar todos os sites indicados, para encontrarem os textos que lhes auxiliariam na elaboração do relatório. O relatório deveria ser elaborado em forma de um pequeno texto conciso e argumentativo elaborado pelo grupo. O relatório deveria ser apresentado aos colegas de classe na forma expositiva. Neste relatório deveria constar, o porquê do ponto de vista do grupo, bem como sugestões para a melhoria no uso da energia.

Dodge (1997) sugere que no Processo deve-se exigir um trabalho em equipe para que os estudantes atuem de modo cooperativo. (APUD, Silva, 2010). Por isso, orientamos que o trabalho fosse feito em grupos de três ou quatro alunos.



Figura 10: Terceiro atributo da Webquest – Processos

4.2.11 - Recursos da Webquest

Os recursos são os sites que o professor indica para que os alunos acessem a fim de desenvolver as tarefas, por isso devem estar disponíveis na

internet na webquest. Nesta webquest, os recursos estão claramente identificados, por meio de links. Os sites foram selecionados a partir de consulta prévia em sites de busca na internet, como por exemplo o Google. Conforme Silva (2010), tivemos a preocupação em escolher sites de instituições que são referência no assunto como por exemplo o site da *infoescola*, e de universidades, como por exemplo a de Santa Catarina. Além disso tivemos a preocupação de que, os sites estivessem em língua portuguesa, para facilitar o acesso dos alunos, bem como de que as informações fossem seguras e fáceis de se encontrar.

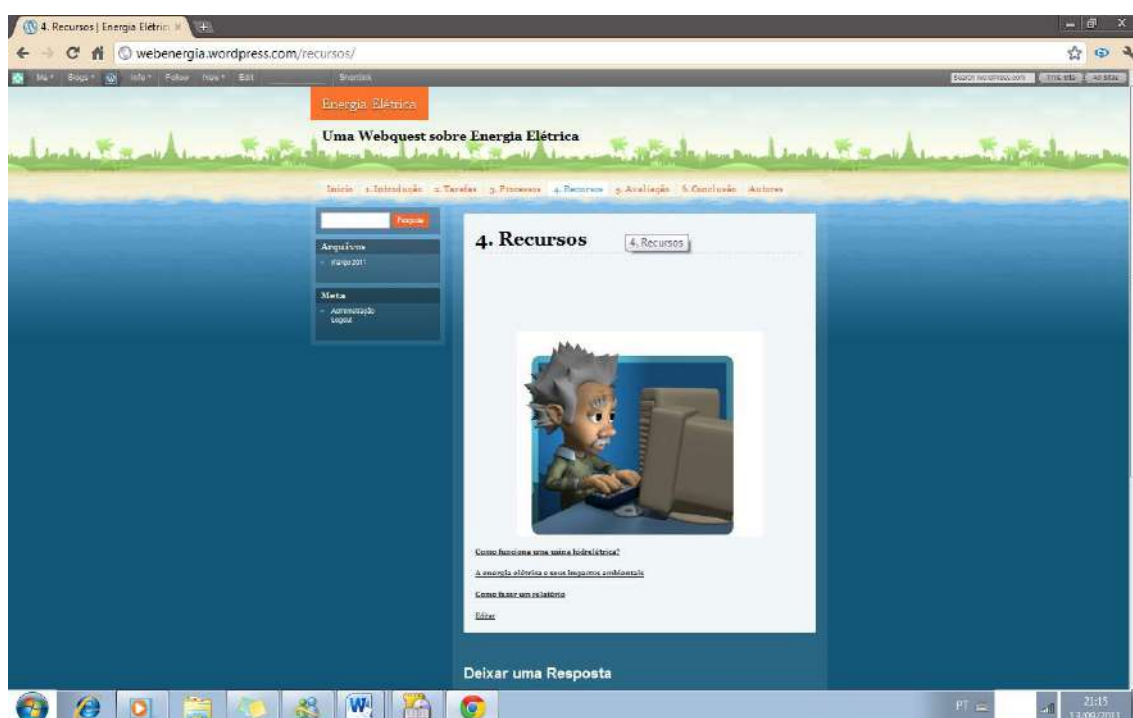


Figura 11: Quarto atributo da Webquest – Recursos

4.2.12 – Avaliação da Webquest

O intuito da avaliação é verificar o quanto de aprendizado foi alcançado, ou o que foi alterado no cognitivo do aluno, após as pesquisas realizadas sobre o tema Produção de Eletricidade, mostrando ao aluno onde ele pode melhorar na construção de seu conhecimento.

Na webquest da hipermídia *Conexão Energia*, procuramos deixar bem claro, através de uma tabela, os critérios pelos quais o aluno seria avaliado, tentando abranger tanto os aspectos quantitativos como os qualitativos. O aluno

é avaliado conforme os seguintes critérios: participação no processo de pesquisa, entrega do relatório dentro do prazo determinado e, por fim, a apresentação do relatório.

Energia Elétrica
Uma Webquest sobre Energia Elétrica

[Início](#)
[1. Introdução](#)
[2. Tarefas](#)
[3. Processos](#)
[4. Recursos](#)
[5. Avaliação](#)
[6. Conclusão](#)

5. Avaliação

A avaliação se dará da seguinte forma:

WEBENERGIA USINA DE MAXSO	
ITENS DESENVOLVIDOS PELOS GRUPOS	PONTOS
PARTICIPAÇÃO COM EMPENHO EM TODO O PROCESSO: LEITURAS, DISCUSSÕES E PESQUISAS.	1 ponto
ENTREGA DO RELATÓRIO NO PRAZO DETERMINADO	1 ponto
APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO	1 ponto
TOTAL	3 pontos

[Editar](#)

Figura 12: Quinto atributo da Webquest - Avaliação

4.2.13 – Conclusão da Webquest

A conclusão da webquest é algo simples, claro e direto, deve ressaltar a importância do que foi estudado e incentivar o aluno a continuar pesquisando e estudando sobre o assunto.



Figura 13 sexto atributo da Webquest – Conclusão

4.2.14 - Autores

Este não é um atributo obrigatório em uma webquest, porém entendemos que seria importante constar a autoria, para que os professores que desejarem, possam entrar em contato, para tirar qualquer dúvida, trocar experiências, ou mesmo sugerir novas fontes de informações, ou informações atualizadas. Por isto disponibilizamos um meio de contato – email – na parte da conclusão.

O endereço na internet do produto Conexão Energia é: conexaoenergia.wordpress.com nossa intenção era de que a URL, fosse de fácil memorização e remetesse a ideia que ela estava tentando passar, ou seja, com a palavra conexão intencionávamos que fosse feita uma associação tanto de *conexão com a internet*, bem como de conexão no sentido de união, neste caso, na tentativa de um trabalho interdisciplinar, por pensarmos que este material possa ser utilizado, não só por professores de Física, mas também por disciplinas a fim. O serviço de hospedagem do site é gratuito na plataforma wordpress.com.

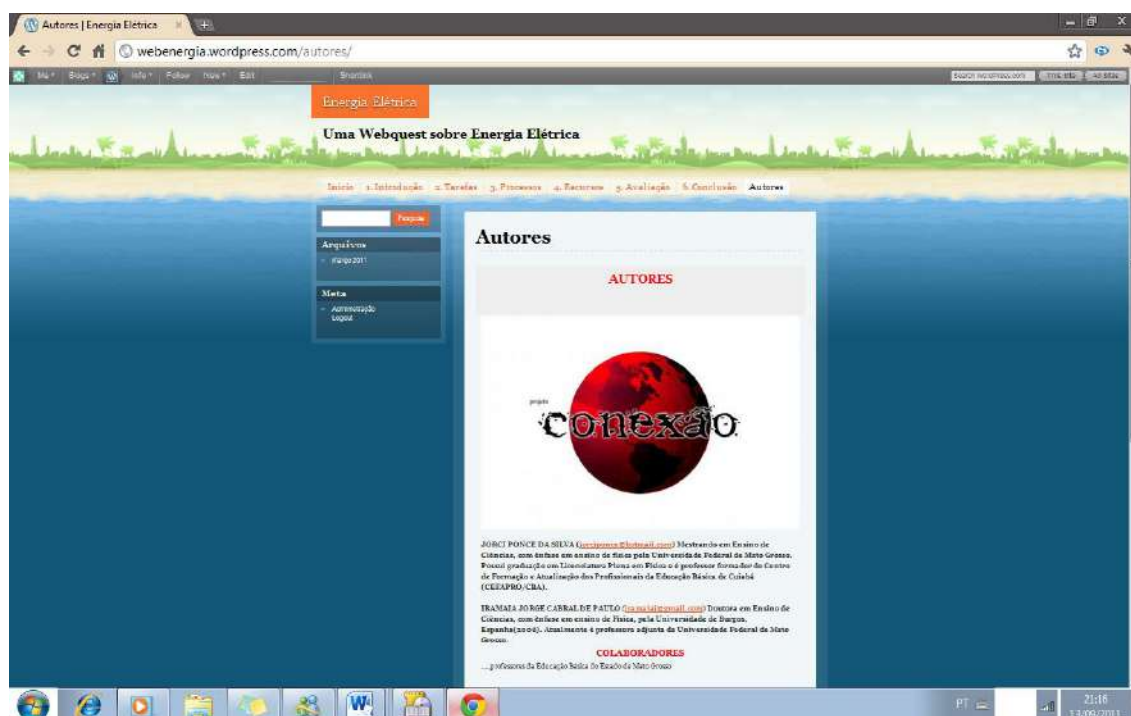


Figura 14: Sétimo atributo da Webquest – Autores

A webquest possibilita uma aprendizagem significativa pois possibilita uma organização seqüencial, na programação do conteúdo. Com isto facilita a ocorrência de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa com as relações de dependência naturalmente existentes entre eles na matéria de ensino. Leva o aluno também a aplicar o segundo princípio da TASC, que trata da interação social e do questionamento. Ao invés de dar respostas prontas, com a webquest o professor proporciona que o aluno busque as respostas. É possível verificar também a aplicação do terceiro princípio, que é o da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais. Quando o aluno faz um relatório técnico e apresenta aos colegas percebemos o que o aluno internalizou do assunto. Ajuda o aluno a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se do irrelevante, i.e., desaprendê-lo.

O aluno estará assim, tendo uma participação ativa, o professor estará deixando o aluno falar e abandonando a narrativa e consequentemente possibilitando uma aprendizagem mais significativa. Após a construção, o produto foi avaliado por 15 professores da educação básica e superior, e foi utilizada por 24 alunos. Estes passos da pesquisa, passaremos a descrever no próximo capítulo.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo vamos analisar os instrumentos coletados na pesquisa feita com os professores e estudantes que analisaram a hipermídia *Conexão Energia* para o ensino de Física.

5.1 – OS PROFESSORES

A pesquisa foi realizada com 15 professores, sendo que destes 2 são professores universitários, 12 lecionam na rede pública estadual de ensino, atendendo o ensino médio e 1 leciona em uma escola particular de Cuiabá. Dos 15 professores, apenas 1 não é formado em Licenciatura Plena em Física, é formado em Ciências Biológicas, mas leciona a disciplina de Física na rede estadual.

Os professores responderam a um questionário (Apêndice A), e uma entrevista semi-estruturada (Apêndice C). O questionário possuía 17 perguntas, que tratavam das características sócio-econômicas dos professores, de seu perfil profissional e de seus conhecimentos em informática e tecnologia educacional

O questionário possibilitou verificar que os professores fizeram sua graduação na Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, com licenciatura Plena em Física, e muitos já atuam na Educação há mais de 5 anos, e em média com carga horária de trinta horas semanais. Verificou-se também que a maioria dos professores classificam seus conhecimentos em informática como intermediários, tem acesso à internet e a tecnologia educacional quase que diariamente.

Quanto à utilização da Internet como espaço ou ferramenta de apoio ao ensino de Física, 10 professores já utilizaram como recurso em suas aulas e

gostariam de ampliar o seu uso. Todos declararam interesse em participar da pesquisa com a hipermídia *Conexão Energia*.

A professora Nascimento, (2012), que fez um trabalho com blogs chegou a uma verificação a qual também constatamos, que:

“...o aluno, ao assumir o papel de protagonista na produção e divulgação da informação por meio do *blog*, sentiu-se valorizado e motivado pelo reconhecimento não somente do professor e dos colegas, mas também pelo compromisso assumido e pela satisfação em ver seus trabalhos divulgados na internet.”

5.2 – OS ESTUDANTES

Os estudantes participantes da pesquisa responderam a uma entrevista semi-estruturada e fizeram uma avaliação com questões relacionadas com a aprendizagem junto a hipermídia *Conexão Energia*. A entrevista possuía 10 perguntas referente a aprendizagem, recursos, clareza e motivação no uso da ferramenta.

O professor pesquisador, antes de fazer a avaliação com os alunos que utilizaram a ferramenta, realizava uma conversa descontraída com os alunos como forma de “quebrar o gelo” e pode constatar que todos os estudantes participantes da pesquisa tem entre 14 e 17 anos, e todos estão no ensino médio. Os estudantes também foram questionados em relação à utilização da internet em seu cotidiano e a maioria dos estudantes respondeu utilizar a internet diariamente, principalmente para acessar redes sociais e jogar “*online*” com colegas. Mais da metade tem acesso à internet em casa, ou acessam por meio do celular, por isso tem deixado de frequentar *lan houses*. Quando perguntados se gostavam de ter aulas no laboratório de informática e porque, respondiam que sim e isto se dava devido fugir da “*mesmice*”. Questionados sobre como eram essas aulas, relataram que se tratavam de pesquisas sobre assuntos pedidos pelo professor na realização de trabalhos. Indagados sobre

como gostariam que fossem as aulas de Ciências, cerca de 60% declarou querer ter um laboratório de Ciências (que está em previsão de construção nesta escola), cerca de 40% querem ter mais aula no laboratório de informática e 20 por cento preferem aulas de campo, em zoológicos, usinas hidrelétricas, parques ambientais e etc.

O professor pesquisador pode perceber que aulas diferenciadas, sejam elas em laboratório vivo ou em laboratório de informática estimulam a aprendizagem dos alunos, mas que precisam ser bem conduzidas, porque se isso não acontecer a atividade deixa de ser interessante e passa a ser entediante.

5.3 AVALIAÇÃO DA HIPERMÍDIA “CONEXÃO ENERGIA”

O produto *Conexão Energia* foi analisado por 15 professores, tanto da educação básica, como do ensino superior, das redes públicas e privadas. Destes, 14 profissionais tem licenciatura em Física, e 1 em biologia, mas já leciona Física a alguns anos.

A entrevista semi estruturada (Apêndice C), foi aplicada após a análise de cada professor da hipermídia *Conexão Energia*, onde eles verificaram a viabilidade da utilização da estratégia em suas aulas. A avaliação da atividade foi feita a partir de um roteiro básico contendo 10 questões, abertas e fechadas.

Quando questionados se a ferramenta possuía clareza e objetividade, todos os professores responderam que sim. Em seguida, 12 (80%) disseram que o assunto era apresentado de uma maneira que despertava o interesse dos alunos, enquanto 3 (20%) diziam, não ter uma opinião formada sobre isso. Ao fazerem a avaliação dos recursos didáticos (júri simulado, jogos, animações, etc.), mais uma vez 12 (80%) julgaram ser eficazes de serem utilizados em sala de aula, enquanto que 3(20%) continuaram não tendo uma opinião sobre esta questão. Todos foram unânimes em dizer que utilizariam a hipermídia, tanto no planejamento, bem como durante uma aula sobre o tema Produção de Eletricidade.

Apresentamos a seguir alguns trechos de algumas respostas dadas a perguntas abertas feitas sobre a hipermídia.

Em relação ao que os professores julgavam ser desnecessário na proposta, ou quais as dificuldades encontradas constatamos que os jogos foram os que tiveram um maior índice de rejeição e os vídeos o de maior aceitação. Alguns justificaram que:

“[...] o recurso didáticos são excelentes, porém os objetivos poderiam ser revisado no quesito jogos.” (ED, nº1);

“Acredito que os jogos propostos pouco contribuem para o estudo do tema proposto, Penso que não há diferença significativa entre o calculo diante de um computador ou resolvendo – os em um livro” (ED, nº3);

“O problema é que quando levamos os alunos para o laboratório, eles não conseguem prestar atenção, querem ficar entrando em sites de redes sociais ou jogos, e acabam deixando de se concentrar na tarefa” (ED, nº7);

Sobre se pretendiam/gostariam de utilizar outras hipermídias em sua disciplina e porque, os professores mencionaram:

“Sim, porque é mais uma forma de contribuir com o ensino e a aprendizagem” (ED, nº 12);

“Talvez, Ainda não me sinto muito a vontade para aperfeiçoar atividades informatizadas” (ED, nº 04);

“Na minha prática docente já utilizo blog como divulgador de conteúdos ministrados em sala de aula” (ED, nº 15);

Ficamos contentes em saber que os professores tem pretensão ou já utilizam alternativas de materiais em sala de aula, e não ficam mais apenas com o livro, ou unicamente em apostilas. Mesmo aqueles que ainda não utilizam, tem a consciência que precisam se preparar para estas alternativas.

Perguntamos quais as contribuições que a hipermídia *Conexão Energia* pode trazer ao Ensino de Física, em relação ao tema Produção de Eletricidade, e algumas das respostas que obtemos foram as seguintes:

“A abordagem lúdica do blog e da webquest, permitem que os conceitos tratados na Física tenham uma boa compreensão” (ED, nº 15);

“O blog acaba envolvendo qualquer pessoa interessada a buscar mais informações acerca do conceito energia” (ED, nº 04);

“Ajuda a ter uma visão crítica frente ao tema” (ED, nº 12);

“A contribuição sem dúvida nenhuma é a facilitação do processo de Ensino aprendizagem” (ED, nº 10);

“Contribui por ter uma apresentação de forma clara e bastante simplificada, além de bastante atrativa” (ED, nº 01);

“Apresenta-se como mais um recurso para inserir o estudante em discussões sobre temas abstratos por vezes presente na ciência, mostrando-lhe a importância e aplicabilidade” (ED, nº 03);

Os professores consideraram o produto “Conexão Energia” satisfatórios e deram sugestões para sua melhoria, mas concordaram que ela já poderia ser disponibilizada para uso tanto dos professores de forma geral, bem como de alguns itens com os alunos.

Propusemos então que cinco professores aplicassem alguns itens de nosso produto “Conexão Energia” com alguns alunos. Somente três conseguiram, pois quando decidimos aplicar estes itens com os alunos, já estávamos no mês de dezembro de 2011, Muitos já estavam de férias, e os que encontramos estavam envolvidos com avaliações de recuperação, por isso tivemos dificuldade de entrevistar um maior número de alunos. Conseguimos aplicar a ferramenta com 24 alunos ao todo.

Juntamente com o professor explicamos aos alunos que se tratava de uma pesquisa de mestrado e que a participação deles era fundamental para o sucesso deste trabalho. Após analisarem os vídeos, alguns jogos e a webquest,

perguntamos a eles, o que naquele tempo aprenderam sobre energia, e alguns deles responderam que:

“Que devemos economizar energia, pois a sua fonte nem sempre é barata e nem correta ecologicamente. (AL, nº 23);

“Aprendi como é gerada a energia e como ela chega até a minha casa. (AL, nº 18);

“Aprendi como funciona uma hidrelétrica...”. (AL, nº 14);

Os alunos foram unânimes em dizer que acharam os recursos do produto (jogos, animações, vídeos e a webquest) interessantes e estimulantes. Em relação à webquest propriamente dita, os alunos gostaram, embora fosse a primeira que vez tinham contato com uma. Acharam interessante o fato de poderem se tornar construtores de seu próprio saber no júri simulado, quando tinham que pesquisar na internet a fim de encontrar respostas e quando eles tinham um papel decisivo na criação ou não de uma usina nuclear em uma cidade fictícia.

Sobre se a hipermídia possibilitou que construíssem novos conhecimentos, alguns responderam que:

“Sim, além de aprender sobre a produção de energia, aprendi a fazer um relatório técnico” (AL, nº15);

“Sim, não sabia que dava pra produzir energia das marés” (AL, nº 20);

“Sim, por que não sabia qual era o processo que ocorria, até a energia chegar na minha casa” (AL, nº 02)

Aplicamos também uma avaliação com questões abertas sobre o tema Produção de Eletricidade, a qual apresentaremos o resultado a seguir.

A primeira pergunta da avaliação era pra citar quais tipos de fontes de energia conheciam, os alunos citaram pelo menos duas fontes o que nos parece satisfatório. Em seguida perguntamos se saberia explicar sobre a forma de obtenção de pelo menos uma delas, e mais uma vez todos conseguiram explicar

pelo menos uma. Perguntamos então, se saberiam dizer qual a fonte de energia mais utilizado no Brasil e como se dá a sua obtenção, e dos 24 alunos, 16 responderam corretamente, enquanto os outros 8 conseguiram apenas responder qual era a fonte. Por fim, questionamos sobre quais os impactos ambientais causados pelas diversas fontes de energia, e todos mais uma vez citaram pelo menos um impacto.

Durante o processo de aplicação do produto pudemos constatar, que houve uma troca de experiências de aprendizagem, com o apoio do produto e de um planejamento. Com isso, afirmamos os alunos se sentiram interessados e motivados durante a aplicação do produto.

Percebemos que quando os alunos estavam utilizando o produto, construíam seu próprio conhecimento, pois discutiam e negociavam significados entre si. Os alunos eram ativos e não passivos. Com isto, observávamos que os alunos demonstravam fazer relações entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Logo, a hipermídia foi eficiente, pois os alunos conseguiram relacionar conceitos e princípios, e assim conseguiram internalizar o conteúdo, ocorrendo uma reestruturação cognitiva, ocasionando em uma aprendizagem significativa.

Um outro indício de avanço do conhecimento na direção da aprendizagem significativa foi o fato dos significados terem sido captados de maneira progressiva. Isto ficava evidente pela linguagem que eles passaram a empregar e pela maneira como interagiam com os colegas pra falar do assunto.

Sabendo disso então, nos sentimos a vontade para no próximo capítulo apresentar as considerações finais, limitações e possíveis contribuições para futuros trabalhos com hipermídia.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos a partir de agora nossas considerações finais sobre a pesquisa realizada, quais as suas potencialidades e limitações. Fazendo um breve retrospecto, a pesquisa foi realizada com um total de 15 professores, que eram no público alvo, mas foi aplicada também com 24 alunos alguns itens do produto desenvolvido, a hipermídia “Conexão Energia”. A principal questão norteadora do trabalho era: *qual é a contribuição que uma hipermídia, cujo tema central é energia elétrica, pode dar aos professores no ensino de ciências*. Primeiramente pesquisamos os referenciais teóricos, que iam ser o alicerce da nossa metodologia. Daí então, elaboramos o produto a partir de uma plataforma de blogs, tentando dar um caráter acessível e de interatividade, e convidamos professores das esferas públicas e privadas, da educação básica e da educação superior para participarem da pesquisa.

Fizemos uso da tecnologia educacional no intuito de despertar o interesse do aluno, por meio de uma aprendizagem colaborativa, e não apenas passivas por parte do aluno. Observamos que pesquisas na área de Ciências da natureza têm apontado que o caminho é esse. Percebemos também que existem muitos materiais disponíveis na internet, mas não compilados, como fizemos nesta hipermídia. Aprendemos que as novas tecnologias não podem estar dissociadas de novas metodologias. Só a utilização de novas tecnologias não vai fazer com que o aluno goste mais da aula de Física. São estratégias de fundamental importância a interação social, usar uma variedades de matérias e abandonar a narrativa e deixar o aluno falar mais em sala de aula (Moreira, 2010).

Nossa pesquisa foi qualitativa com nuances de pesquisa ação, não chegamos a conclusões definitivas, e nem era esse o nosso intuito, mas conseguimos discernir que o uso da tecnologia educacional é algo indispensável em nossos dias e acreditamos que deve ser uma constante no ensino de Física, como auxílio na construção do conhecimento. Porém, como diz Araújo, I.S (2005):

“a participação ativa do aluno no processo educativo –seja na negociação de significados com o professor, seja em atividades colaborativas com seus colegas – é imprescindível para a aprendizagem significativa... Simplesmente criar materiais, sem levar em conta o aluno, é trabalhar às cegas e, provavelmente, perda de tempo.

Assim reafirmamos que o nosso produto, ou qualquer outro produto para ensino de ciências, não é por si só a solução definitiva para se conseguir uma aprendizagem efetiva, e muito menos é capaz de substituir o papel do professor em sala de aula. O papel do produto é auxiliar o processo de aprendizagem e o do professor deve mediar, isto é, facilitar este processo.

Um fato que também conseguimos perceber é que os alunos têm acesso a uma grande quantidade de informações na internet, e estas informações nem sempre são confiáveis, por isso o direcionamento que é feito na webquest é fundamental para que a aprendizagem não seja prejudicada. A hipermídia também se mostrou eficaz, pois os alunos que são ‘nativos digitais’, se sentiram a vontade para explorar o produto, e poderem acessar em qualquer lugar em que tenha uma conexão com a internet. Por isso, é também importante, que o professor que desejar que seus alunos utilizem algum recurso online, por exemplo a webquest, verifique quais as possibilidades de acesso a rede mundial de computadores os alunos possuem.

Por outro lado, observamos que alguns professores por serem ‘imigrantes digitais’, ainda se sentem inseguros quanto à utilização das tecnologias educacionais, o que pode ser considerada uma limitação no uso do produto “Conexão Energia”, mas que pode ser resolvido por meio da formação continuada do docente. Talvez, outro empecilho na utilização do produto seja o fato de a conexão com a internet na maioria das escolas estaduais ser lenta, o que talvez possa ser solucionado se o professor fizer download, ou seja, baixar

os arquivos, em seu computador pessoal, que são de ‘domínio público’. Acreditamos que o fato de o professor baixar estes arquivos e apresentá-los, fora da internet, não descaracterize o produto pois, um dos objetivos do mesmo é auxiliar o professor no planejamento de suas aulas.

Além disso, discernimos que os alunos gostam de desafios, e quando são desafiados, se sentem estimulados a buscar as respostas.

Percebemos que as tecnologias educacionais não devem ser apenas uma extensão do quadro preto, ou do livro, se tornando até mesmo apenas um acúmulo de atividades, tal como uma lista de resolução de exercícios, mas sim um produto para interação, onde o aluno se perceba como produtor de seu conhecimento, trabalhando de forma colaborativa e como diz Moreira (2010), tenha a uma aprendizagem significativa crítica, através da mediação do professor e auxílio das tecnologias educacionais.

Os resultados, por ora obtidos, apontam para a possibilidade de construir o Ensino de Física, sobre os princípios da TAS e da TASC, pois tais princípios trazem uma nova lógica para a interpretação de fenômenos naturais e para desenvolvimento da educação. (Paulo, 2006)

Assim sendo, acreditamos que o produto “Conexão Energia” vá contribuir na compreensão de conceitos físicos relacionados à energia, pois durante a pesquisa percebemos que os professores carecem deste tipo de suporte para melhorar a sua prática pedagógica, já que seu planejamento muitas vezes fica sobrecarregado por terem de trabalhar em duas ou três escolas. Além disso, os alunos que utilizaram o produto conseguiram entender internalizar alguns conceitos relativos a este tema. Conseqüentemente esperamos estar contribuindo com o Ensino de Física, pois durante as pesquisas observamos que a maior parte de produção de material instrucional tem sido voltado para o campo da Mecânica. Esperamos incentivar mais pesquisas com uso de hipermídia, no Ensino de Física em campos como o da ótica, do eletromagnetismo e da mecânica quântica, entre outras frentes. Pesquisas que possam ser eficazes e estimulantes e que promovam uma educação de qualidade visando sempre aprendizagem significativa e crítica.

Salientamos ainda que na hipermídia *Conexão Energia*, a diversidade de materiais sobre um mesmo assunto, proporciona ao professor e ao aluno, um tipo de visualização, que nos livros e apostilas ainda não é possível. O conteúdo não é estático e não traz conceitos prontos, evitando assim a decoreba, que resulta em aprendizagem mecânica, além de causar reducionismo dos conhecimentos que poderiam ser obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Ives Solano. Simulação e modelagem computacionais como Recursos auxiliares no ensino de Física geral. Tese de doutorado. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, 2005.

BOGDAN & BIKLEN. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Coleção Ciências da Educação. Portugal, Porto Editora, 1994

GINTARAS, D. & KATHERINE, G. Blogando em sala de aula de Física: uma abordagem baseada em pesquisas para moldar atitudes dos alunos em relação Física. *American Journal of Physics* (2008), p. 76)

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Seduc, MT. Editora Defanti, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. – A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora da UNB, 2006.

_____. Aprendizagem Significativa Crítica, 2ª Edição, 2010.

NASCIMENTO, Lucy Mirian Campos Tavares. *Blogs e outras redes sociais no ensino de biologia: O aluno como produtor e divulgador*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Nacional de Brasília – UNB, Brasília, Distrito Federal, 2012.

NOVAK, Joseph D. Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid: Alianza Editorial, 1998. Tradução para o espanhol do original *Learning, creating*,

and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations. 315 p.

PAULO, Iramaia Jorge Cabral. Tese de doutorado. A aprendizagem significativa crítica de conceitos de Mecânica Quântica segundo a interpretação de Copenhagen e o problema da diversidade de propostas de inserção da Física Moderna e Contemporânea no ensino médio. 2006

SANTIAGO, A. S. Aula experimental: um recurso eficaz no ensino de Física, na educação de jovens e adultos. Monografia de especialização. UFPB (2007).

SANTOS, Flavia Rezende Valle dos. Desenvolvimento e avaliação de um sistema hipermídia para facilitar a reestruturação conceitual em mecânica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* v.18, n. 2 (2001)

SILVA, Ana Carolina Araújo da. O ensino de química via internet: uma experiência Com a metodologia da webquest. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências), IE - Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, 2010.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Artigo publicado na revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

GOSCIOLA, Vicente. Roteiro para as Novas Mídias. São Paulo: Senac, 2003.

Informatização da Educação em MT recebe investimentos maciços do Governo do Estado
<http://www.seduc.mt.gov.br/conteudo.php?sid=20&cid=10627&parent=20> (acessado pela última vez em 26/11/2012)

APÊNDICES

APÊNDICE A



Questionário 01 – Caracterização dos Professores da Educação Básica Quanto aos Conhecimentos de Informática.

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Física

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Questionário 01 – Caracterização do professor (a) da Educação Básica quanto aos conhecimentos de Informática e Telemática.

A sua opinião é fundamental para o sucesso deste trabalho. Sendo assim, solicito que responda a estas perguntas com muita atenção.

Jorci Ponce da Silva

Bloco A – Característica sócio-econômico:

Professor (a): _____

Telefone para contato: _____

Idade: _____

Email: _____

Sexo: ☐ Feminino ☐ Masculino

Estado civil: _____

Escola _____ em _____ que _____ leciona:

Possui outro trabalho além da docência? ☐ Sim ☐ Não

Qual? _____

Universidade em que formou: _____

Qual é a sua formação? _____

Ano de formação: _____

Bloco B – Perfil profissional:

1) Séries que você leciona?

☐ 3º ciclo do EF ☐ 1º ano do EM ☐ 2º ano do EM

☐ 3º ano do EM ☐ Outras

Qual (is)? _____

2) Qual é o seu nível de escolaridade?

☐ Superior Completo ☐ Superior Incompleto
☐ Especialização Completa ☐ Especialização Incompleta
☐ Mestrado Completo ☐ Mestrado Incompleto
☐ Doutorado Completo ☐ Doutorado Incompleto

3) Você leciona no ensino:

☐ Particular ☐ Público ☐ Outros

Qual a sua carga horária semanal? _____

4) Há quanto tempo você é professor(a)?

☐ 1 a 5 anos ☐ 6 a 10 anos ☐ 10 a 20 anos ☐ mais de 20 anos

5) Há quanto tempo você leciona nesta escola?

☐ 1 a 5 anos ☐ 6 a 10 anos ☐ 10 a 20 anos ☐ mais de 20 anos

Bloco C – Perfil do Professor quanto ao seu nível de

conhecimento e interesse pela Informática e/ou Telemática:

1) Como você classifica os seus conhecimentos de Informática/Internet:

☐ Básico ☐ Intermediário ☐ Avançado ☐ Não tem.

2) Como você aprendeu a utilizar o computador?

☐ Curso ☐ Colega ☐ Parente ☐ Sozinho(a) ☐ Outros

Se você já fez curso, qual(is)?

3) Você possui computador em sua residência?

☐ Sim ☐ Não

4) Você acessa internet:

☐ em sua residência ☐ na sua escola ☐ outros lugares

5) Como você classificaria a frequência de utilização da internet por você?

☐ Inexistente ☐ Baixa ☐ Média ☐ Alta ☐ Todos os dias

6) Você sabe quais os equipamentos técnicos necessários para conectar a Internet?

☐ Sim ☐ Não

Quais? _____

—

7) Quais são os recursos da Informática/Internet que você mais utiliza:

- ☐ Salvar um arquivo no CD-ROM ou Pen Drive
- ☐ Digitar texto utilizando um editor (Word, por exemplo)
- ☐ Fazer cálculos utilizando a calculadora do computador
- ☐ Fazer cálculos utilizando a planilha do Excel
- ☐ Participar de Chat
- ☐ Navegar na Internet
- ☐ Acessar E-mails
- ☐ Usar softwares da área de Ciências
- ☐ Criar Hipertexto
- ☐ Configuração de Internet

- ☐ Configuração de Rede Wirelles
- ☐ Utiliza o recurso Fórum da Internet
- ☐ Utiliza o recurso Videoconferência da Internet
- ☐ Já fez algum curso via Internet (EAD)

8) Como você aprendeu a utilizar a Internet?

- ☐ Curso ☐ Colega ☐ Parente ☐ Sozinho(a)

Qual

(is)? _____

9) Qual (is) a(s) sua(s) maior (es) dificuldade(s) de acesso à Internet?

10) Você acha importante utilizar a informática na sala de aula? Por que?

- ☐ Sim ☐ Não

11) Você já utilizou a Internet como ferramenta de apoio em sala de aula?

- ☐ Sim ☐ Não

Se a resposta for “Sim”. Como foi a experiência?

12) Você já utilizou algum sítio (site) na área de Ensino de Ciências?

- ☐ Sim ☐ Não

Qual(is)?

13) Você gostaria de incluir ou aprimorar a utilização dos recursos da Internet em suas atividades didático-pedagógicas com as Ciências:

☐ Sim

☐ Não

14) De que forma pretende se utilizar da Internet?

15) Em sua opinião, existem VANTAGENS no uso da Internet como ferramenta de apoio no ensino-aprendizagem?

☐ Sim

☐ Não

☐ sei

Por quê?

15) No seu ponto de vista, existem DESVANTAGENS no uso educacional da Internet?

☐ Sim

☐ Não

☐ sei

Por quê?

16) Você conhece ou possui um “Blog”?

☐ Sim

☐ Não

Qual o nome do blog? Se você se lembrar, qual o endereço?

17) Você gostaria de participar de uma atividade sobre o uso de Blog no ensino de Ciências?

☐ **Sim**

☐ **Não**

Quais são as suas expectativas em relação à atividade?

Obrigado pela atenção!

Profº. Jorci Ponce da Silva

APÊNDICE B



Universidade Federal
de Mato Grosso

Ofícios Convidando os Professores a Participar da Atividade contendo instruções e Consentimento ao Diretor sobre a realização da Pesquisa nas Dependências da Unidade Escolar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Várzea Grande, 27 de setembro de 2011

Prezado(a) Professor(a),

Eu, Jorci Ponce da Silva, professor da Educação Básica, na área de Ensino de Física, e aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, do Instituto de Física, da Universidade Federal de Mato Grosso, orientado pela Prof.^a Dr.^a. Iramaia Jorge Cabral de Paulo, na Linha de Pesquisa “Ensino de Física”, venho por meio deste convidá-lo(a) a fazer parte do meu projeto de pesquisa com o título **"Uma proposta de ensino do tema energia inserido no contexto da biodiversidade regional a luz dos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa.**

De antemão menciono que a sua colaboração será essencial para o desenvolvimento desse projeto.

Desde já agradeço o seu apoio e colaboração.

Atenciosamente,

Jorci Ponce da Silva

Mestrando em Ensino de Ciências

Prezados Professores

Este questionário e esta entrevista semi-estruturada têm como objetivo analisar a viabilidade do uso do *blog Conexão Energia*, que foi construído durante os últimos meses.

Peço a gentileza então, de que os senhores(as) primeiramente respondam ao questionário, e daí então entrem na página do *blog Conexão Energia* que se encontra no seguinte endereço eletrônico: <http://conexaoenergia.wordpress.com/> e façam uma análise cuidadosa e sincera, e daí então respondam a entrevista semi-estruturada que se encontra anexa.

Coloco-me a disposição para esclarecer qualquer dúvida e/ou contribuição, façam contato pelo e-mail jorciponce@hotmail.com ou pelos números (65) 9296-1318 e (65) 8467-9115.

Desde já, muito obrigado por contribuírem com a nossa pesquisa!

Um Abraço,

Jorci Ponce da Silva

Várzea Grande, 27 de setembro de 2011.



Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Várzea Grande, 05 de dezembro de 2011.

Prezado Diretor(a),

Eu, Jorci Ponce da Silva, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, do Instituto de Física, da Universidade Federal de Mato Grosso, orientado pela Prof^a. Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo na Linha de Pesquisa “Ensino de Física”, venho por meio deste pedir sua autorização para o acompanhamento dos alunos do 3º Ano desta escola, desenvolvendo o projeto “Uma abordagem do tema Energia, com uso de Hipermídia, a luz da Teoria da Aprendizagem Significativa”. O objetivo dessa pesquisa é coletar questionários, entrevistas e observação em sala de aula, dados que serão analisados e utilizados em minha dissertação, resguardando a identidade da escola, dos alunos e dos professores.

Desde já agradeço o seu apoio e colaboração.

Atenciosamente,

Jorci Ponce da Silva

Mestrando em Ensino de Ciências Naturais

APÊNDICE C



Entrevista semi-estruturada aplicada aos Professores participantes da pesquisa.

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Física

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Entrevista Semiestruturada 01

A sua opinião é fundamental para o sucesso deste trabalho. Sendo assim, solicito que responda a estas perguntas com muita atenção.

Jorci Ponce da Silva

Professor(a):

- 1) Na sua visão, o blog possui clareza e objetividade?
() Sim () Não
 - 2) O assunto é apresentado de maneira breve e de forma que desperte o interesse em relação ao tema que será trabalhado?
() Sim () Não
 - 3) Os recursos (júri simulado, jogos e animações e vídeos e webquest) são estimulantes, eficazes para serem utilizados em sala de aula?
() Sim () Não
 - 4) Você utilizaria este blog para auxiliar no planejamento de uma aula sobre o tema energia?
() Sim () Não
 - 5) Você utilizaria/aplicaria algum destes recursos/proposta na sua sala de aula?
() Sim () Não
 - 6) O que você achou desnecessário nessa proposta? Por quê? Em que aspecto?-
-

7) Você acrescentaria algo a essa proposta? Por quê? Em que aspecto?

8) Em sua opinião quais as **dificuldades** para utilização dessa ferramenta?

9) Em sua opinião quais as **facilidades** para utilização dessa ferramenta?

10) Você pretende/gostaria desenvolver, ou utilizar outros *blogs* junto a sua disciplina? Por quê? Em quais temas?

11) Em sua opinião quais as contribuições educacionais do blog *Conexão Energia* no Ensino de Ciências?

12) De zero a dez, qual a nota que você atribuiria a esta “nova” estratégia de ensino, tendo em vista a contribuição da mesma para o ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos?

Obrigado pela atenção!



Entrevista semi-estruturada aplicada aos Estudantes participantes da pesquisa.

Universidade Federal de Mato Grosso

Instituto de Física

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Entrevista Semiestruturada 02

A sua opinião é fundamental para o sucesso desse trabalho. Obrigado por colaborar conosco. Gostaríamos que após a análise do blog as seguintes questões sejam respondidas.

Jorci Ponce da Silva

01) O que vocês aprenderam sobre Energia no *Blog Conexão Energia* e na *WebQuest webenergia*?

02) Os recursos (jogos, animações, vídeos e a webquest) são estimulantes/interessantes?

() Sim

() Não

03) O que vocês acharam da *WebQuest*? Entenderam o que era para fazer?

04) Ao pesquisar na Internet, utilizando a *WebQuest*, vocês encontraram o que buscavam? Por quê?

05) O *Blog* e a *WebQuest*, da maneira como foi desenvolvida possibilitou que você construísse novos conhecimentos, além dos quais já sabia? Quais?

06) O que vocês mudariam no *Blog* e na *WebQuest*? Por quê?

07) O que vocês **mais gostaram** durante o acesso ao *Blog* e a *WebQuest*?

08) O que vocês **menos gostaram** durante o acesso ao *Blog* e a *WebQuest*?

09) Vocês se sentiram motivados durante a realização da atividade? Por quê?

10) De zero a dez, que nota vocês atribuiriam a atividade *WebQuest*? Por quê?

Obrigado pela atenção!

APÊNDICE D

Avaliação aplicada aos Estudantes participantes da pesquisa.

Avaliação

Estudante: _____

1) Energia é uma palavra que ouvimos praticamente todos os dias, nos mais diversos lugares. Considerando os seus conhecimentos em Ciências:

a) Cite Alguns tipos de energia?

b) Selecione um dos tipos citados e explique como se dá a sua obtenção.

2) Em relação a energia elétrica, responda:

a) Qual é o método mais comum, no Brasil, para a sua obtenção?

b) Como ocorre esse processo de obtenção?

3) Todas as formas de geração de energia elétrica provocam interferências no meio ambiente sendo umas mais que outras. A partir disso, descreva pelo menos 1 (um) tipo de impacto ambiental causado pelas diversas usinas?

Boa Avaliação!