

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – UFG
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

PEDRO ALEXANDRE LOPES DE SOUZA

**ESTUDOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 COMO FERRAMENTA
CULTURAL DA AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

ORIENTADORA: PROF^A. DR^A. ANNA M. CANAVARRO BENITE

GOIÂNIA

2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Nome completo do autor: PEDRO ALEXANDRE LOPES DE SOUZA.

Título do trabalho: ESTUDOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 COMO FERRAMENTA CULTURAL DA AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Data: 20 / 12 / 2016

Assinatura do (a) autor (a) ²

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

²A assinatura deve ser escaneada.

PEDRO ALEXANDRE LOPES DE SOUZA

**ESTUDOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 COMO FERRAMENTA
CULTURAL DA AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

ORIENTADORA: PROF^A. DR^A. ANNA M. CANAVARRO BENITE

GOIÂNIA

2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

SOUZA, PEDRO ALEXANDRE LOPES DE
ESTUDOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 COMO
FERRAMENTA CULTURAL DA AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS [manuscrito] / PEDRO ALEXANDRE LOPES DE SOUZA. -
2016.

148 f.: il.

Orientador: Prof. DRA. ANNA M. CANAVARRO BENITE.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró
reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras.

1. Ambiente virtual de aprendizagem. 2. Ensino de Física. 3.
Plataforma web 2.0. I. BENITE, DRA. ANNA M. CANAVARRO, orient.
II. Título.

CDU 37.02



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**ATA DO EXAME DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE
PEDRO ALEXANDRE LOPES DE SOUZA**

Aos 16 dias do mês de Dezembro do ano de 2016, às 10:00 horas, reuniu-se nas dependências do NUPEC, via Webconferência a Banca Examinadora composta pelos: Profa. Dr(a). Anna M.Canavarro Benite presidente/orientador - UFG; Prof.Drº.Marcelo Brito Carneiro Leão - UFPE; Prof. DrºJosé Luiz de Freitas Júnior-UFU, para sob a presidência do primeiro, procederem ao Exame de Defesa da Dissertação intitulada "ESTUDOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 COMO FERRAMENTA DA AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS" da referida discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do trabalho de autoria da mesma, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões abaixo:

Docente/Instituição	Resultado (Aprovada/Reprovada)	Assinatura
Anna M Canavarro Benite - UFG	Aprovado	
Marcelo Brito Carneiro Leão - UFPE	APROVADO	
José Luiz de Freitas Júnior - UFU	Aprovado	

Justificativas e comentários sobre o trabalho (Preenchimento obrigatório):

O trabalho cumpre os requisitos de uma dissertação de mestrado e apresenta qualidades formal e política.

Sugestões de alterações do trabalho (Preenchimento obrigatório):

Recomendamos quando possível atender as recomendações da banca.

Após a avaliação, a referida candidata foi considerada aprovada na Defesa da Dissertação. Às 13 horas, o Profa. Dr(a). Anna M Canavarro Benite, Presidente da Banca Examinadora, deu por encerrada a sessão e, para constar lavrou-se a presente Ata.

Dedico este trabalho com todo carinho a minha esposa Ellen que em todos os momentos esteve presente, entre trabalhos e horas de estudo, ao meu lado em todas as disciplinas cursadas no programa de pós-graduação e que por muitas vezes me incentivou a continuar essa dupla jornada de estudos e trabalho.

E às minhas filhas Layla, nascida no dia 20/12/2012, e Maitê que está para chegar agora em fevereiro próximo, que tantas alegrias me tem trazido e que não menos me motiva a concluir mais esta etapa.

Faço isso por vocês, mulheres de minha vida...

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus que iluminou meus caminhos e me deu a oportunidade de chegar até aqui;

Agradeço, também, à minha mãe Eliete Lopes de Souza, que me deu o dom da vida e o ensinamento necessário para assumir as responsabilidades da trajetória por mim escolhida. Que me incentivou e ensinou o valor da dedicação aos estudos;

Em especial quero agradecer a meu Pai Edson Gouveia da Silva e meus familiares que de alguma forma contribuíram para que essa realização ocorresse, dando-me o suporte necessário para que cada degrau fosse transposto, entre eles gostaria de mencionar também minha avó Siomária, minha sogra Valdenice e meu sogro Aloísio, minha cunhada Sheila e meu irmão Diego, que acompanharam cada final de semana investido neste programa, o que em vários momentos acabou privando-me de estar em suas companhias.

Como não poderia ser diferente, gostaria de dedicar um parágrafo a quem a todo o momento me cobrou e me fez conceber esta pesquisa, minha orientadora Anna Benite, que mesmo com meus desaparecimentos de sua sala de reunião, sempre me recebeu e cobrou com muito carinho e competência, a ela o meu muito obrigado! Estendo também os meus agradecimentos aos componentes da banca que muito contribuíram para o produto final aqui apresentado.

Por fim, gostaria de deixar uma expressão de gratidão a quem me deu o apoio necessário para que este trabalho fosse concluído em tempo hábil, meus padrinhos Juliano e Luciana, que se dispuseram a me auxiliar na conclusão desta escrita, ao Prof. Maurício pelas correções em tempo recorde e ao Padrinho José Luiz que em um dado momento de minha vida muito me auxiliou e deu a direção a seguir quando minha formação acadêmica parecia ter ficado em segundo plano; a vocês o meu muito obrigado!

(...) a minha questão não é acabar com a escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la (Freire, 1996).

RESUMO

A nova geração da internet tem se apresentado como fator decisivo nas tomadas de rumo da sociedade por meio da utilização de diversas ferramentas interativas, o que possibilita (re)construir o conhecimento. Nela, tudo é cada vez mais dinâmico e a interação é cada vez mais natural, tanto em termos visuais, quanto em sua linguagem de programação. Assim, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), em especial a Web 2.0, têm-se incorporado a processos educativos. Assim, planejamos e desenvolvemos o produto tecnológico portal interativo – Ealuno, utilizando os recursos da Web 2.0 tendo em vistas sua utilização como ferramenta cultural da ação mediada de ensino e aprendizagem de física. Discorremos sobre como essa forma de apresentação se insere na aula de ciências/física e descrevemos suas funcionalidades. Esta é uma investigação que se caracteriza como uma pesquisa participante. Neste caso, assumimos duas posições, pois representamos os professores de ciências que ensinam para a sociedade tecnológica e os membros dessa sociedade tecnológica, isto é, representa-se a sala de aula de física condicionada por novas formas de comunicação a partir de posições definidas e legitimadas nessa estrutura social. Nossos resultados demonstram que a configuração do Ealuno permite diferentes meios de registro e representação da realidade que lhe confere utilidade na ação mediada, e esta utilidade está no poder de interatividade e no acesso a ambientes virtuais, oferecendo aos usuários interação e motivação, para o processo de ensino e aprendizagem de física.

Palavras-chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ensino de Física. Plataforma Web 2.0.

ABSTRACT

The new generation of Internet has been a decisive factor in direction-making of society through using interactive tools, which enables (re)build the knowledge. Here, everything becomes more dynamic and the interaction is increasingly more natural, both in visual terms and programming language. Thus, the Information and Communication Technologies, especially the Web 2.0, have been incorporated into educational processes. This dissertation deals with the representation of scientific models using computer applications. Thus, it was planned and developed a technology product interactive portal – Ealuno, using there sources of the Web 2.0, considering its use as an action cultural tool for Physics teaching and learning. We discuss about how this way of presentation is inserted in Science/Physics class and described its functions. This is an investigation characterized as a participante search. In this case, we assume two positions, since we represent the Science teachers who teach for a technological society and the members of this technological society, that is, we represent the Physics classroom conditioned by new ways of communication from defined and legitimized positions in this social structure. Our results indicate that the student configuration allows different ways of record and representation of the reality that promotes to it autility in the mediated action, being this utility in the interactivity power and in the access to virtual environments, permitting to provide to users interaction and motivation for the Physics teaching and learning process.

Keywords: Virtual Learning Environment. Physics Teaching. Web 2.0 Platform.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A Cibercultura.	27
Figura 2 – Evolução da web.	36
Figura 3 – Homepage do Portal Ealuno (www.ealuno.net).	57
Figura 4 – Abordagem do assunto e comentários.	58
Figura 5 – Página da disciplina de Física.	59
Figura 6 – Sobre força centrípeta.	61
Figura 7 – Relatório de visitantes do mês.	64
Figura 8 – Tela de interação com a ferramenta de comentários quando logado.	66
Figura 9 – Tela de apresentação do OVA.	66
Figura 10 – Simulação do funcionamento do aparelho de micro-ondas.	67
Figura 11 – Simulação da atuação das moléculas de água no aquecimento por micro-ondas.	68
Figura 12 – Tela de abertura da atividade com conceitos iniciais sobre a Lei de Gauss.....	69
Figura 13 – Animação intitulada “dipolo3”.....	70
Figura 14 – Applet “Campo Elétrico dos Sonhos”.....	71
Figura 15 – Novo Layout do Portal Ealuno.	101
Figura 16 – Aba “Ação Docente”.	102
Figura 17 – Aba de Vídeos.	103

LISTA DE SIGLAS

AVA – ambiente virtual de aprendizagem.

CC – computador conectado.

CSS – do inglês *cascading style sheets*, seria uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação.

EUA – Estados Unidos da América.

FMI – Fundo Monetário Internacional.

G7 – Grupo dos chefes de estado dos sete países mais desenvolvidos tecnologicamente do mundo.

G8 – Grupo dos chefes de estado dos oito países mais desenvolvidos tecnologicamente do mundo.

HD – hard disk.

HQ – histórias em quadrinhos.

HTML – expressão inglesa *hypertext markup language*, sendo traduzida como Linguagem de Marcação de Hipertexto.

IEEE – do inglês *Institute of Electrical and Electronics Engineers* sendo traduzido como Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos.

LPEQI – Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão.

MEC – Ministério da Educação.

Msn – do inglês *Messenger*, sendo traduzido como mensageiro.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

OMC – Organização Mundial do Comércio.

ONU – Organização das Nações Unidas.

OVA – objeto virtual de aprendizagem.

PC – do inglês *Personal Computer* sendo traduzido como Computador pessoal.

PHP – do inglês *hypertext preprocessor*, originalmente *personal home page*, sendo uma linguagem de marcação para construção de páginas da *web* pessoais.

ProInf – Programa Nacional de Tecnologia Educacional.

ProInfo Integrado – Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologias na Educação.

SEED – Secretaria de Educação a Distância.

TIC's – Tecnologias da Informação e Comunicação.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

Wi-Fi – do inglês *wireless fidelity* sendo traduzido como “fidelidade sem fio”, dispositivos de rede local sem fios (WLAN) baseados no padrão IEEE 802.11.

WLAN – do inglês *Wireless Local Area Network* sendo traduzido como rede local que usa ondas de rádio para fazer uma conexão Internet ou entre uma rede.

SUMÁRIO²

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I – SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO OU SOCIEDADE DO CONHECIMENTO	17
CAPÍTULO II – CIBERCULTURA E EDUCAÇÃO	27
CAPÍTULO III – SOBRE A SEGUNDA GERAÇÃO DA INTERNET	35
CAPÍTULO IV – CONSTRUCTO SOCIAL DO SUJEITO MEDIADOR E AS TECNOLOGIAS	41
CAPÍTULO V – AS ESCOLHAS METODOLÓGICAS	52
CAPÍTULO VI – RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
O DESIGNER DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	65
ESTUDOS SOBRE A AÇÃO MEDIADA	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	106
APÊNDICE I – Conteúdo Problemático para Estudos Sobre a Ação Mediada 1	114
APÊNDICE II – Plano de Aula para Estudos Sobre a Ação Mediada 1	137
APÊNDICE III – Conteúdo Problemático para Estudos Sobre a Ação Mediada 2 ...	141
APÊNDICE IV – Plano de Aula para Estudos Sobre a Ação Mediada 2	144

²Esta Dissertação segue as normas da ABNT NBR 14724:2005.

INTRODUÇÃO

As profundas transformações sociais e econômicas sofridas no século XX produziram desdobramentos que trilharam o caminho ascendente do conhecimento, esta sociedade, por consequência, passou a ser intitulada Sociedade do Conhecimento (LEVY, 2000). Mas o que acompanhamos agora, século XXI, é a formação de outra sociedade, a Sociedade da Informação ou ainda, mais recentemente Sociedade da Aprendizagem (POZO, 2002). Como ressalta Bartolomé (2005), enquanto em milhares de anos o conhecimento acumulado pela sociedade cresceu em ritmo lento, hoje acompanhamos uma “explosão” de informações, porém extremamente volátil e muitas delas de fontes pouco confiáveis. Além disso, esse excesso de informação não é garantia necessária para um processo de produção do conhecimento (BARTOLOMÉ, 2005).

Segundo Lindley:

O termo sociedade da informação refere-se à enorme proliferação da informação, estimulada pelo aproveitamento da microeletrônica e pelas primeiras manifestações do seu potencial impactante social e econômico. Em contrapartida, o conceito de sociedade da aprendizagem transporta em si a concepção embrionária do modo de vida moderno. (LINDLEY, 2000, p. apud VIEIRA, 2005, p.).

Esta sociedade da informação, corroborando com Bartolomé (2005), apresenta novas possibilidades de aprender e de lidar com essa informação, e a forma linear e sequencial marcada pela oralidade e pela escrita é substituída por ambientes amparados pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC's). A construção do conhecimento ocorre pelas diversas linguagens simultâneas, apontadas por Bartolomé (1999) como sistemas multimídicos.

As diversas teorias sobre a criação de uma sociedade da informação, com relevância para o sociólogo norte-americano Daniel Bell em seu livro O advento da sociedade pós-industrial (BELL, 1974) introduzindo o termo, dentre outros como Levy (2000) e o próprio Bartolomé (1999), indicam uma mudança radical em todos os setores, principalmente na educação. Nesse contexto TIC's operam como forças propulsoras que modelam as relações sociais, econômicas e políticas (GARCIA, 2005). Contudo, concomitante à educação como instrumento estratégico da reprodução social, “*surgem as tecnologias que permitem dar grande salto nas formas, organização e conteúdo da educação*” (DOWBOR, 2001, p.20).

As TIC's a cada dia são mais incorporadas como instrumentos ao processo pedagógico. A introdução da internet na escola deve ser feita de forma a que docentes e discentes possam gerenciar, selecionar e organizar a informação e transformá-la em conhecimento. Ensinar na e com a internet atinge resultados significativos quando ela está integrada em um contexto estrutural de mudança do ensino e aprendizagem, onde professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal efetivos (LEÃO; SILVEIRA; LEITE, 2007).

No que diz respeito à mediação pedagógica, é necessário reconhecer que esta é conceito central na obra de Vygotsky (2001). Num sentido amplo, a mediação pode ser entendida como toda intervenção de um terceiro elemento que possibilita a interação entre os termos de uma relação. Importa considerar que existe tensão irreduzível entre mediadores e ferramentas culturais (em nosso caso, a segunda geração da internet), e esta tensão pode ser determinante da ação mediada (BENITE E BENITE, 2008). Ora, se vivemos nesse ciber mundo, repleto de informações que nos inundam, importa compreender como as TIC's se inserem na ação mediada.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar se o Portal Ealuno é uma ferramenta cultural da ação mediada para o ensino de Ciências.

Tendo em vista que a ação mediada conserva alguns elementos que a caracterizam, os objetivos específicos desta pesquisa são:

O Portal Ealuno,

- i) serviu como veículo para a produção da contrapalavra, ou seja, ele manteve a dialogicidade?
- ii) serviu como veículo para recuperar a atmosfera do já dito, ou seja, ele manteve a polifonia?
- iii) serviu como recurso de intencionalidade?
- iv) estabeleceu a produção de significados?

Para exposição do estudo, subdividimos este em sete capítulos.

No CAPÍTULO I foram discutidos aspectos relacionados à Sociedade da Informação e Sociedade do Conhecimento, tratando a temática sob um olhar social e político no sentido da utilização dos termos.

O CAPÍTULO II tratou da cibercultura e Educação, apresentando uma relação de coexistência entre a sociedade, o desenvolvimento das Tecnologias da Comunicação e Informação e a cultura e sua importância no que tange a inserção

destas tecnologias nas instituições de ensino.

Para o CAPÍTULO III coube à apresentação da segunda geração da internet, intitulada Web 2.0, salientando suas vantagens frente à antiga Web, principalmente no modo como os usuários interagem com os conteúdos, antes apenas passivos leitores a agora leitores e autores de conteúdos dos mais diversificados assuntos.

Já o CAPÍTULO IV voltou-se para a Formação de Professores no que se refere à utilização das tecnologias e das linguagens no contexto da cibercultura, relacionando a importância de se estabelecer vínculo entre a formação inicial dos professores e a sociedade envolta na Cibercultura.

O CAPÍTULO V se destina à metodologia da pesquisa, informando o leitor o tipo de pesquisa, os sujeitos investigados, as escolhas destes sujeitos, bem como os instrumentos de coleta de dados e o tipo de análise.

O CAPÍTULO VI tratou dos resultados da pesquisa em si, onde apresentaremos algumas considerações sobre a análise, evidenciando duas atividades específicas programadas para os educandos.

Fazendo o fechamento deste trabalho, o CAPÍTULO VII apresentou inicialmente os desdobramentos alcançados pela ferramenta da ação mediada criada, bem como suas novas aplicabilidades, além é claro de algumas considerações sobre o sujeito pesquisador e também sobre os resultados apresentados pelo trabalho.

CAPÍTULO I

SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO OU SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

Neste primeiro capítulo, gostaria de me posicionar enquanto sujeito da pesquisa, na tentativa de dar balizamento às minhas escolhas, uma vez que as escolhas fazem com que o sujeito pesquisador se construa. Igualmente, enquanto pesquisador, também sou um sujeito em construção (pesquisador em construção), e é dentro desta óptica entre a sociedade da informação e a sociedade do conhecimento é que se inicia a inquietação motora/incentivadora desta investigação.

Hoje sou professor de Física, lecionando em escolas privadas da Educação Básica, mas antes de me tornar professor trabalhei cerca de 5 (cinco) anos em agências de publicidade e propaganda de Goiânia, inclusive frequentando por quatro semestre aulas regulares do curso de Publicidade e Propaganda, onde desenvolvi técnicas e habilidades voltadas para a produção de peças publicitárias, confecção e designer de páginas para internet e trato com mídias em geral.

Desde então, e assim que assumi turmas para ministrar aulas tenho tentado, dentro das possibilidades, conciliar os conceitos físicos inerentes ao currículo com materiais de apoio que tem como base aplicação de técnicas advindos da minha experiência com a Faculdade de Publicidade e Propaganda e com o mercado de trabalho. Porém apenas uma boa intenção, não faz com que meu trabalho seja aprimorado e tão pouco condiciona minhas práticas à pesquisa. Era necessário um aporte científico!

Assim sendo, enquanto sujeito pesquisador é importante me posicionar frente a duas perguntas que sempre se apresentaram como barreiras inquietantes em minhas práticas: *i)* a sociedade em que transito é em minha concepção uma Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento? *ii)* Como, enquanto sujeito pesquisador e professor regente em sala de aula, devo me inserir nesta discussão? É nesta perspectiva que começa a se delinear o meu objeto de estudo.

Porém uma dúvida paira no ar, estamos vivenciando uma mudança de era ou seria uma era de mudanças? Como poderíamos definir as profundas transformações pelas quais passa nossa sociedade com a introdução das tecnologias da informação

e comunicação (TIC's) e uso cada vez mais intenso da robótica e da inteligência artificial? Termos como “Sociedade da Informação” (TOURAINÉ, 1969), “Sociedade do Conhecimento” (DUARTE, 2008), “Sociedade Pós-industrial (BELL, 1974)”, “Cibercultura” (LEVY, 1999), “Aldeia Global³ (MCLUHAN, 1969)”, surgem no intuito de subsidiar modos de identificar e denominar tais modificações. Porém, a velocidade com que o processo de mudanças ocorre é muito maior do que a velocidade com que a sociedade busca tomar consciência de seus ganhos e suas consequências.

É importante destacar que a utilização de termos para designar determinado fenômeno social ou mesmo fazer referência à determinada época (seja passado, presente ou futuro), carrega em si um sentido e uma bagagem ideológica; neste sentido, a busca de um termo que faça referência ao nosso momento vivido é em última instância objeto de desejo cobiçado por diferentes segmentos da sociedade, com a finalidade de projetar essa sociedade ao seu modo (BURCH, 2005).

Assim, os termos “Sociedade da Informação” e “Sociedade do Conhecimento” ganham corpo e se destacam no cenário mundial. O primeiro termo, apesar de mais utilizado no meio digital não é uma unanimidade e somente chega a essa posição graças à sua utilização oficial pelos países que desenvolvem as tecnologias digitais, o que reforça o padrão hegemônico intensificado com o advento da convergência da linguagem midiática promovida por estas tecnologias, ou seja, tudo que se cria/desenvolve em termos de aparelhagem tecnológica (celular – televisores – computadores – tablets – videogames), tende a se conectar, inclusive sem a necessidade de fios ou mesmo de um conhecimento avançado em redes (uso de *wifi* e *bluetooth*).

A informação que circula rápida e indiscriminadamente pelo mundo virtual passa a ser identificada como ponto central da sociedade contemporânea e para Silva (2001):

É uma nova forma de organização social, proporcionada pelas novas características da informação — cara de produzir, mas de reprodução muito barata, graças ao enorme desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação. Esta característica repassa toda a sociedade, reclamando novos modos de expressão da cidadania, da relação interpessoal e interinstitucional, da expressão cultural e, naturalmente, da organização econômica e do governo. (SILVA, 2001, disponível em

³ “Aldeia Global” foi o conceito usado pelo canadense Marshall McLuhan, no livro “O meio é a mensagem”, para explicar a interligação de todas as regiões do planeta através da revolução tecnológica do computador e das telecomunicações, mas, na época, o autor elegeu a Televisão como meio integrado globalmente.

Na sociedade da informação os indivíduos fazem uso de diversas tecnologias da informação e comunicação, assegurando a comunicabilidade através de veículos midiáticos diversos que possibilitam o contato entre esses indivíduos. Nesse contexto, a informação chega tão rapidamente que, estando conectado, é impossível não fazer parte dela, uma vez que a microeletrônica possibilita informações advindas de várias localidades do mundo em apenas uma tela. Essa penetrabilidade é uma das principais características da sociedade atual (SILVA, 2008).

Este termo (Sociedade da Informação) não é de todo novo, Touraine (1969) já trabalhava com este assunto em 1973. Da mesma forma, o sociólogo norte-americano Daniel Bell, o utilizou em seu livro “*O advento da sociedade pós-industrial*”, nele, o autor antecipa que o norteador da sociedade pós-moderna será o conhecimento teórico, e que a informação terá papel de destaque na nova economia, dando substrato para seu desenvolvimento (GOUVEIA, 2004).

Com o advento do desenvolvimento da microeletrônica e da inserção da tecnologia por meio das TIC’s nos mais variados ambientes (sejam estes industriais, comerciais, escolares e residenciais), além do crescimento vertiginoso da internet e de sua utilização por grande parte da população, o termo “Sociedade da Informação” reaparece com bastante força a partir da década de 1990.

Em 1995, o termo “Sociedade da Informação” foi incluído na pauta da agenda do G7 (que mais tarde passaria a ser G8 e que reúne os chefes de estado dos Países mais ricos e desenvolvidos tecnologicamente do mundo). A partir daí tornou-se pauta em diversos encontros, como em fóruns da Comunidade Europeia e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), adotado pelo governo Norte Americano, Agências das Nações Unidas e Banco Mundial. A partir de 1998, foi escolhida, primeiro na União Internacional de Telecomunicações e, depois, na Organização das Nações Unidas (ONU) para nome da Cúpula Mundial programada para 2003 e 2005.

Como dito anteriormente, a escolha de um determinado termo é carregada de significados e traz consigo uma ampla bagagem ideológica. Neste caso, a escolha do termo Sociedade da Informação beneficiou os governos neoliberais, que se utilizavam do discurso da globalização, e acelerou a utilização do mesmo.

Assim, o conceito de “Sociedade da Informação”, concebido sob o contexto da globalização neoliberal atribui o desenvolvimento tanto econômico quanto social às revoluções tecnológicas, o que em última análise retira os conflitos sociais de plano de fundo para o desenvolvimento de uma sociedade.

Em contrapartida, o conceito de Sociedade do Conhecimento (*knowledgesociety*) surge a partir da década de 1990, como uma forma utilizada principalmente pelo meio acadêmico, para substituir o termo hegemônico “Sociedade da Informação” (BURCH, 2005).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura UNESCO, na contramão de instituições como ONU, Fundo Monetário Internacional (FMI), Organização Mundial do Comércio (OMC), também preferiu adotar o termo “Sociedade do Conhecimento” ou sua variação “Sociedade do Saber”, pois para esta instituição, é importante buscar inserir uma concepção mais integral de sociedade e não apenas dar crédito aquela voltada para dimensões econômicas (BURCH, 2005).

Segundo Khan (subdiretor-geral da UNESCO para Comunicação e Informação), citado por Burch (2005) a Sociedade da Informação é:

(...) a pedra angular das sociedades do conhecimento. O conceito de “sociedade da informação”, a meu ver, está relacionado à ideia da “inovação tecnológica”, enquanto o conceito de “sociedades do conhecimento” inclui uma dimensão de transformação social, cultural, econômica, política e institucional, assim como uma perspectiva mais pluralista e de desenvolvimento. O conceito de “sociedades do conhecimento” é preferível ao da “sociedade da informação” já que expressa melhor a complexidade e o dinamismo das mudanças que estão ocorrendo. (...) o conhecimento em questão não só é importante para o crescimento econômico, mas também para fortalecer e desenvolver todos os setores da sociedade (BURCH, 2005, p.12).

Burch (2005) ressalta uma distinção entre conhecimento e saber, que neste momento se faz importante:

Um detalhe neste debate, que apenas diz respeito aos idiomas latinos, é a distinção entre “conhecimento” ou “saber” (em inglês, ambos são traduzidos como “knowledge society”). A noção de “saberes” implica certezas mais precisas ou práticas, enquanto que conhecimento abarca uma compreensão mais global ou analítica. André Gorz considera que os conhecimentos se referem aos “conteúdos formalizados, objetivados, que não podem, por definição, pertencer às pessoas... O saber está feito de experiências e práticas que se tornaram evidências intuitivas e costumes”. Para Gorz, a “inteligência” abarca toda a gama de capacidades que permite combinar saberes com conhecimento. Sugere, então, que “knowledge society” seja traduzida por “sociedade da inteligência”. (...) Em todo caso, geralmente, neste contexto, utiliza-se indistintamente sociedade do conhecimento e do saber, embora em espanhol, pelo menos, conhecimento pareça ser mais comum (BURCH, 2005, p.13)

Os que defendem a utilização desta nomenclatura o fazem por julgar que este termo acaba por fazer uma observação mais integral da sociedade num processo mais humanizado. Em contrapartida, os contrários, argumentam que a nomenclatura difunde uma visão simplista do conhecimento, e que o termo é voltado para o mercado que valoriza apenas aquele conhecimento objetivo e científico (BURCH, 2005).

Por sua vez, o termo “Sociedade da Informação” tomou corpo principalmente como forma de substituir outro termo de grande complexidade denominado “Sociedade Pós-industrial”, para difundir a nova concepção técnico-econômica. O foco das transformações sociais e técnicas agora se voltam não mais para a obtenção de matéria-prima barata e fontes de energias menos onerosas, mas sim para formas baratas de obtenção de informação, muito disso influenciado pelos rápidos avanços propiciados pela microeletrônica e as telecomunicações (SILVA, 2001).

Masuda (1982) faz uma analogia à Sociedade Industrial, pois considera esta um modelo social para prever a composição da Sociedade Informacional. Enquanto a máquina a vapor foi tecnologia de desenvolvimento da Sociedade Industrial, agora a tecnologia inovadora Sociedade da Informação é o computador e sua principal função será substituir e amplificar o trabalho mental do homem (MASUDA, 1982). Ainda de acordo com o autor:

A “revolução da informação” resultante do desenvolvimento do computador expandirá o poder produtivo da informação e possibilitará a produção automatizada em massa de informação, tecnologia e conhecimento cognitivos. [...] Na Sociedade da informação, as principais indústrias serão as indústrias intelectuais, cujo núcleo serão as indústrias do conhecimento. As indústrias ligadas à informação serão adicionadas à estrutura industrial primária, secundária e terciária como um novo setor, o quaternário (MASUDA, 1982, p. 46-47).

Castells (1999) aponta a internet como um veículo de comunicação onde uma nova sociedade estará muito embasada nos assuntos que lhe interessam. Assim, essa nova sociedade estará globalmente interligada e voltada para o uso das informações, utilizando-se dos avanços tecnológicos para recebê-las e transmiti-las, rápida e eficazmente. Ainda, segundo o autor, existem inúmeras redes interligadas que se tornam fonte de formação, orientação e desorientação da sociedade, por isso, é que a informação representa o principal ingrediente de nossa organização social, e os fluxos de mensagens e imagens entre as redes constituem o encadeamento básico de nossa estrutura social (CASTELLS, 1999). Assim:

Redes constituem a nova morfologia social de nossas sociedades e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados

dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura. [...] Eu afirmaria que essa lógica de redes gera uma determinação social em nível mais alto que a dos interesses sociais específicos expressos por meio das redes: o poder dos fluxos é mais importante que os fluxos do poder. A presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade: uma sociedade que, portanto, podemos apropriadamente chamar de sociedade em rede, caracterizada pela primazia da morfologia social sobre a ação social (CASTELLS, 1999, p. 565).

Houve uma mudança nas relações de troca de informação, de um meio físico (geográfico) para um meio virtual disponibilizado pelas redes, e por consequência desta alteração, também houve uma alteração nas relações de poder, estando este nas mãos agora de quem detém as conexões que interligam as redes, como por exemplo, fluxos financeiros assumindo o controle de impérios da mídia que influenciam os processos políticos (CASTELLS, 1999).

Apoiamo-nos em Levy (1999), para dizer que as tecnologias digitais surgiram, então, como a infraestrutura do ciberespaço, novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento (LEVY, 1999).

Ainda segundo Castells (1999), essa sociedade é fruto de uma reestruturação do capitalismo iniciada nos princípios da década de 1980 e que ainda está em processo. Nessa nova ordem ocorre uma ruptura do contrato social entre capital e trabalho, característicos do capitalismo industrial e permitindo realizar de modo acelerado os processos de desregulamentação e privatização, além é claro, do rompimento das divisas econômicas e culturais dos países por meio da globalização neoliberal em última instância.

O conjunto de mudanças que galgam em direção à Sociedade da Informação, mais adiantado nos países industrializados e centrais, constitui uma tendência hegemônica mesmo aos países em desenvolvimento (chamados emergentes) e até aos menos desenvolvidos, definindo novos paradigmas, que para Castells (1999), apresentam as seguintes características fundamentais:

- i) *Tem por matéria-prima a informação*: desenvolvem-se tecnologias que irão agir diretamente sobre a informação, principalmente com aparelhos que se baseiam em microeletrônica;
- ii) *Flexibilidade*: apresentam tecnologia que possibilitam as reconfigurações e reordenações de componentes;
- iii) *Novas tecnologias com alta inserção na sociedade*: por ser de grande valia, a

informação é determinante em toda atividade humana, tanto individualmente quanto no coletivo, neste caso o uso de tecnologias que atuam sobre a informação acaba por impactar toda a sociedade;

- iv) *Convergência das tecnologias*: as tecnologias passam a fazer parte de um único processo, com aproximações da microeletrônica, telecomunicações, computadores, internet. Mas não só a parte de hardware sofre convergências, as diferentes áreas do saber também começam a convergir, num sentido de se discutir o todo em diferentes categorias (CASTELLS, 1999).

Uma visão ingênua sobre a tecnologia poderia levar a pensar que existe um determinismo tecnológico, assim sendo, o caminhar da Sociedade da Informação é puramente técnico e, portanto livre de interferências de cunho social e político. Concordamos com Castells (1999) quando diz que:

É provável que o fato da constituição desse paradigma ter ocorrido nos EUA e, em certa medida, na Califórnia e nos anos 70, tenha tido grandes consequências para as formas e a evolução das novas tecnologias da informação. Por exemplo, apesar do papel decisivo do financiamento militar e dos mercados nos primeiros estágios da indústria eletrônica, da década de 40 à de 60, o grande progresso tecnológico que se deu no início dos anos 70 pode, de certa forma, ser relacionado à cultura da liberdade, inovação individual e iniciativa empreendedora oriunda da cultura dos campi norte-americanos da década de 60... Meio inconscientemente, a revolução da tecnologia da informação difundiu pela cultura mais significativa de nossas sociedades o espírito libertário dos movimentos dos anos 60. (CASTELLS, 1999, p.25).

Processos sociais e transformações tecnológicas apresentam uma interação complexa, e neste caso é equivocado imaginar um determinismo tecnológico. Incorre em outro erro, entender que a “Sociedade da Informação” é uma etapa do desenvolvimento um tipo de evolucionismo tecnológico (GUEVARA, 2000). Para o autor, melhor seria utilizar o termo no plural (Sociedades da Informação), assim sendo, poder-se-ia em uma dimensão local verificar as mudanças de paradigmas provocadas pelas tecnologias digitais. Já o termo “Sociedade da Informação” no singular deveria ser usado de forma mais global, para identificar os setores sociais que participam como atores de processos produtivos, de comunicação políticos e culturais que têm como instrumento fundamental as TIC (tecnologias de informação e comunicação) e se produzem – ou tendem a produzir-se – em âmbito mundial (GUEVARA, 2000).

Deste modo, as concepções errôneas de determinismo e evolucionismo acabam por distorcer a análise já complexa do processo de mudança social, deixando ainda mais distante e mais passiva atitudes de sujeitos inseridos.

Em resumo, o que se pode analisar, ainda segundo Guevara (2000), é que a Sociedade da Informação é uma forma de reestruturação do capitalismo e a introdução das tecnologias da informação e da comunicação, que são midiaticizadas pelo Estado, que interagem diretamente com as forças sociais locais, obtendo como produto final a transformação social. Desse modo vale ressaltar que estas transformações ocorrem de maneira diferenciada em cada sociedade local, uma vez que se sabe que a distribuição de renda e de informação não é homogênea no globo, e que estas disparidades aumentam ainda mais a linha abissal entre países “ricos” e países “pobres”. É dentro desta tomada de consciência social que se constitui o desafio fundamental para o uso do termo no plural “Sociedades da Informação”, que certamente não será resolvido de forma natural e tão pouco pelos avanços tecnológicos promovidos em si mesmos.

Apesar das diferenças sociais geradas, também, no ciberespaço, podemos e devemos utilizar essas Sociedades da Informação para o nosso crescimento cultural, já que estamos inseridos no contexto virtual que nos deixa mais próximos da informação, do conhecimento e do saber. Necessitamos apenas nos precaver contra as informações erradas, lançadas no ciberespaço, procurando e selecionando materiais condizentes com a realidade e que nos remeta a um aprendizado efetivo. Assim, “estudando” através da virtualidade, faremos parte cada vez mais da cibercultura que permeia o mundo da internet.

Para Lévy (2010), as pessoas devem ser preparadas e educadas para que sejam formadas como cidadãos que vivenciam uma sociedade baseada na gestão do conhecimento, e que para isso é importante que as mesmas sejam responsáveis e criativas. Segundo o autor *“não se deve fabricar pessoas que consomem informação previamente empacotadas por terceiros”* (Lévy, 2010, p.18).

Assim, nos moldes da Sociedade do Conhecimento proposto por Pierre Lévy é que eu, sujeito pesquisador e por consequência este trabalho se posicionam, entendendo que as pessoas imersas em uma Sociedade do Conhecimento devem ter formação crítica no intuito de saber selecionar as informações a que são expostas e separar as que possuem fontes confiáveis, indo inclusive, além, produzindo informações a terceiros que irão da mesma forma, consumir, interpretar e criticar estas, em um movimento de troca, compartilhamento e por que não complementação do conhecimento. Daí o motivo de deste ponto em diante do trabalho utilizarmos o

termo “Sociedade do Conhecimento” em detrimento ao termo “Sociedade da Informação”.

É relevante ter o entendimento entre as diferenças relacionadas à informação e ao conhecimento proposta por alguns autores sendo assim: “Informação: dado configurado de forma adequada ao entendimento e à utilização pelo ser humano.” (ROSSINI, PALMISANO, 2003). Partindo dessa acepção, pode-se afirmar que a informação é composta por um conjugado de dados de modo a se constituir um entendimento e/ou análise deste conteúdo (SIQUEIRA, 2005).

A informação será abordada aqui como os fatos, os dados que encontramos nas publicações, na internet ou mesmo aquilo que as pessoas trocam entre si. Assim, passamos e trocamos informação.

Já o conhecimento pode ser entendido como sendo o conjunto obtido pela informação e o contexto associado, envolvendo a percepção do ambiente, do sistema em que foi composta e coletada e como este sistema age, funciona.

Assim, o conhecimento é a habilidade, obtida pelo sujeito, de interpretar e operar sobre um conjunto de informações (SIQUEIRA, 2005). Essa capacidade é criada a partir das relações que ele estabelece sobre o conjunto de informações, e desse conjunto com outros conjuntos que já lhe são familiares (incluindo experiências, impressões, valores, crenças, etc.), que lhe permitem compreendê-lo e tirar conclusões sobre ele e a partir dele.

Não obstante, o conhecimento é uma capacidade, pois o mesmo é dinâmico: quem conhece pode estabelecer novas relações, tirar novas conclusões, fazer novas inferências, agregar novas informações, reformular significados (CRUZ, 2002). Ao exercitar o conhecimento, ele se consolida e cresce. "Quando o conhecimento pára de evoluir, ele se transforma numa opinião ou num dogma (DAVENPORT, PRUSAK, 1998)."

Sendo assim, o conhecimento é um conjunto de informações interligadas e logicamente pertinentes. É um nível mais elevado do que um simples conjunto de informações. O conhecimento é o que cada indivíduo arquiteta como produto do processamento, da interpretação, da compreensão da informação. É o significado que conferimos e concebemos em nossa mente sobre a nossa realidade. É algo arquitetado por cada um, muito próprio e impossível de ser replicado – o que é replicado é a informação que advém desse conhecimento, porém nunca o

conhecimento em si.

Assumidos estes pressupostos, o próximo capítulo fará menção à cibercultura e os modos como essa nova forma de se utilizar das comunicações pode fomentar o ensino de ciências, no sentido de ampliar o *link* entre a informação e os estudantes.

CAPÍTULO II

CIBERCULTURA E EDUCAÇÃO

Discutir o conceito de cibercultura implica em, definir o que é o ciberespaço, que segundo Lévy (1999) é:

O novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ele abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. (LÉVY, 1999, p.17).

Para o autor o ciberespaço é a virtualização da comunicação e é nele que ocorre o fenômeno da cibercultura, compreendida como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17).

Pode-se dizer que cibercultura é uma forma sociocultural que transparece da relação simbiótica, que é vantajosa para todas as partes envolvidas nessa associação, nesse caso: sociedade, cultura digital⁴ e as novas tecnologias embasadas na microeletrônica. Tal como representado na figura 1.



Fonte: Autor

Figura 1 – A cibercultura.

⁴Prado entende a cultura digital como “[...] a cultura do século XXI, a nova compreensão de praticamente tudo [...]”, e identifica, nas novas possibilidades suscitadas por este contexto, as ideias da contracultura dos anos 1960. Prado considera que amadurecidos, estas ideias tornaram-se a essência das questões contemporâneas: “[...] a questão da diversidade, da distribuição, da ecologia, a ideia de liberdade profunda [...]” (PRADO, 2009, p.18).

Apesar de parecer que as tecnologias da informação e da comunicação (TIC's) tenham um papel de maior destaque nesta simbiose, defendemos que não há um determinismo tecnológico que criou a Sociedade do Conhecimento. Acreditamos que uma técnica emergente e em desenvolvimento, principalmente na microeletrônica, juntamente com a informática culminaram com a formação da cibercultura.

É importante destacar desde logo, que não se trata de uma cultura futura, que ainda está por vir, mas sim uma nova cultura que já se vivencia nos dias atuais, marcada pelas tecnologias digitais e pela gama de aparatos tecnológicos que nos cercam tais como, celulares, smartphones, tablets, cartões magnéticos, acessos aos bancos pelo uso do *internet banking*, engenharia genética e outros.

Dentre esses exemplos, um dos mais interessantes é a nuvem de dados (mais conhecida com Hard Disk ou HD virtual), uma forma de armazenamento de dados pessoais, que possibilita o acesso a arquivos e a execução das mais variadas tarefas, bastando para isso estar conectado à internet sem que um computador físico execute um determinado programa, pois tudo está na rede. Assim, pode-se dizer que a cibercultura é uma cultura contemporânea, marcada pelo desenvolvimento social, tecnológico e cultural da modernidade, sem determinismos ou evolucionismos já discutidos anteriormente.

Heidegger (1954) ressalta que a Sociedade Pós-industrial se apoiava no uso das técnicas e da tecnologia para requerer materiais energéticos da natureza e assim produzir mais desenvolvimento financeiro, tecnológico e de domínio da própria natureza. Na cibercultura, o uso das técnicas e da tecnologia ganha uma nova conotação, agora o mundo é transformado em códigos binários, que depois de transformados podem ser manipulados, apresentando assim uma nova forma de entender a natureza, exemplos disso é a decodificação do genoma humano, as simulações que substituem a ação propriamente dita, dentre outros.

Para Castells (1999), o desenvolvimento tecnológico a partir do ano de 1960, se volta para uma nova e emergente forma de se socializar, trazendo consigo um novo modo desta sociedade se relacionar com as tecnologias da informação e da comunicação: é na convergência da informática com as telecomunicações que se origina o que hoje se denomina Sociedade do Conhecimento. Neste sentido, a cibercultura é marcada, não de modo permanente "*por diversas formas de apropriação*

social-midiática (microinformática, internet e as atuais práticas sociais, como veremos adiante) da técnica” (LEMOS, 2003, p.12).

Apoiamo-nos em Lemos (2003) para afirmar que:

A nova dinâmica técnico-social da Cibercultura instaura uma estrutura midiática ímpar na história da humanidade onde, pela primeira vez, qualquer indivíduo pode, a priori, emitir e receber informação em tempo real, sob diversos formatos e modulações (escrita, imagética e sonora) para qualquer lugar do planeta. Esse fenômeno inédito alia-se ainda a uma transformação fundamental para a compreensão da Cibercultura, a saber, a transformação do computador pessoal e um instrumento coletivo e deste ao coletivo móvel (com a atual revolução do “Wi-Fi”, que será com certeza a nova etapa da Cibercultura). A passagem do PC ao CC (computador conectado) será prenhe de consequências para as novas formas de relação social, bem como para as novas modalidades de comércio, entretenimento, trabalho, educação, etc. Essa alteração na figura emblemática maior da Cibercultura, o computador, nos coloca em meio à era da conexão generalizada, do tudo em rede, primeiro fixa e agora, cada vez mais, móvel (LEMOS, 2003, p.13).

A curva de mobilidade de pessoas em trânsito pelo mundo acompanha o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, reforçando a alteração sofrida pela sociedade neste período, pode-se dizer que “a rede é tudo e tudo está em rede” (LEMOS, 2003).

Por sua vez, Pretto (1996), alerta que:

Internet é a grande rede de comunicação entre os computadores espalhados por todo o mundo que, na verdade, é uma metarrede, uma vez que a sua função é a de interligar todas as outras redes existentes no mundo, de tal forma que seja possível um computador falar com os outros, mesmo utilizando sistemas operacionais diversos (PRETTO, 1996, p.77).

Entretanto, mesmo com a ampliação ao acesso dos meios de comunicação, barateamento dos custos de manutenção e maior facilidade em utilizar esses meios, com crescimento substancial de pessoas que adentram à rede, a cibercultura continua sendo um fenômeno disponibilizado às minorias, sendo ainda hegemônico e excludente (LÉVY, 1998). Todavia, não se devem dar todos os créditos de exclusão aos conteúdos digitais ou às redes, uma vez que historicamente as mídias, sejam elas impressas, faladas, e mesmo os meios de comunicação como o telefone sempre foram hegemônicos e excludentes.

Na cibercultura existe uma reconfiguração (dita primeira Lei da cibercultura: Lei da Reconfiguração, proposta por Lemos (2003)) nas formas dos relacionamentos sociais, seja pela capacidade do uso de *e-mails*, o que revolucionou a ideia de

comunicação escrita, as salas de conversação denominadas *chats*, ou ambientes virtuais que simulam cidades inteiras. Assim, com essa nova forma de se relacionar, toda a sociedade e seus setores produtivos, inclusive o educacional sofreram modificações importantes, e sua utilização é um campo de possibilidades, onde o educando (sujeito) interage facilmente com outros estudantes (usuários) a partir de imagens, sons, textos plásticos e dinâmicos mantendo um só padrão: sua condição de ser digital. Neste espaço virtual, combinado de zeros e uns (“0” e “1”), existe uma grande variabilidade de manipulação dos dados digitalizados, o que dá liberdade ao usuário de criar e recriar possibilidades de representação e de navegação, de acordo com sua escolha pessoal.

É importante salientar que essa reconfiguração não torna inviáveis, sequer obsoletos os formatos anteriormente utilizados, para Lemos (2005), é comum incorrer a esse erro ao se analisar ou mesmo interpretar essa nova configuração: a cibercultura não impõe o fim do meio analógico e massivo, tão pouco sua substituição pelo digital e personalizado. O que se tem na prática é uma transformação, ocorrendo uma convivência simbiótica entre as duas formas. Uma boa ilustração do que está sendo expresso por Lemos (2005) é dada por Lévy (1999), que também se posiciona contrário à ideia reducionista de substituir o antigo pelo novo. Segundo Lévy (1999):

A fotografia substituiu a pintura? Não, ainda há pintores ativos. As pessoas continuam, mais do que nunca, a visitar museus, exposições e galerias, compram as obras dos artistas para pendurá-las em casa. Em contrapartida, é verdade que os pintores, os desenhistas, os gravadores, os escultores não são mais – como foram até o século XIX – os únicos produtores de imagens. Como a ecologia do ícone mudou, os pintores tiveram de reinventar a pintura – do impressionismo ao neoexpressionismo, passando pela abstração e pela arte conceitual – para que ela conquistasse um lugar original, uma função insubstituível no novo ambiente criado pelos processos industriais de produção e reprodução de imagens. (LÉVY, 1999, p.212).

A educação não fica alheia às transformações pelas quais a sociedade atravessa, e o ensino tradicional muitas vezes questionado por sua ineficácia agora passa a receber críticas ainda mais severas quando comparado às novas formas de se conceber os processos de ensino-aprendizagem mediados pelas novas tecnologias. Assim, sob o contexto da cibercultura o tempo e o espaço acabam sendo mais flexíveis, o que em muitos casos, pode contribuir para a aprendizagem, além de propiciar aos estudantes ambientes motivadores, rápidos e dinâmicos. Segundo Lévy (1999):

Os sistemas educativos encontram-se hoje submetidos a novas restrições no que diz respeito à quantidade, diversidade e velocidade de evolução dos saberes. Em um plano puramente quantitativo, a demanda de formação é maior do que nunca. [...] A demanda de formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre uma profunda mutação qualitativa no sentido de uma necessidade crescente de diversificação e de personalização. Os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida. Uma resposta ao crescimento da demanda com uma simples massificação da oferta seria uma reposta “industrialista” ao modo antigo, inadaptada à flexibilidade e à diversidade necessárias de agora em diante. (LÉVY, 1999, p.169).

Sendo inevitável, como a Educação então pode ser reconfigurada tendo como plano de fundo a cibercultura? Qual o caminho a ser trilhado nesta reconfiguração? Essas perguntas acabam sendo recorrentes e não possuem respostas imediatistas, uma vez que inclusive o cenário da cibercultura está em constante transformação, acompanhando o desenvolvimento das tecnologias digitais. Além disso, é importante ressaltar que a introdução de novas formas de se conceber o processo de ensino aprendizagem recaem e devem ser coerentes com um novo modo de agir do professor, favorecendo a criação de um ambiente criativo em que a sua ação mediadora possa ser exercida de maneira eficiente.

Todavia alguns fatores têm contribuído para um realinhamento da Educação no âmbito social, cultural e mesmo técnico, dentre os quais podemos citar a confecção e disponibilização de ferramentas digitais aplicadas ao ensino de forma gratuita, a proliferação dos equipamentos tecnológicos (terceira lei da cibercultura: Conectividade Generalizada, Lemos (2003) – um exemplo disso é a crescente presença de alunos que possuem e utilizam o seu próprio dispositivo de acesso à rede móvel durante as aulas) em função da queda de seus preços no mercado, além é claro do processo irreversível de implementação das TIC’s nas escolas por meio de políticas públicas tais como o ProInf (Programa Nacional de Tecnologia Educacional) instituído em 1997 pela Secretaria de Educação a Distância – SEED/MEC com o objetivo de propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico, educando para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (BRASIL, 1997). Nos dias atuais, o Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologias na Educação (ProInfoIntegrado), instituído pelo Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007, apresenta a integração e articulação de três componentes: a instalação de ambientes tecnológicos nas escolas, a formação

continuada dos professores e outros agentes educacionais para o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação e a disponibilização de conteúdos e recursos educacionais multimídia e digitais, soluções e sistemas de informação, disponibilizados pela SEED/MEC.

Outro caminho que pode dar vazão a estas mudanças é a educação *online* definida como “o conjunto de ações de ensino-aprendizagem desenvolvidas por meios telemáticos, como a internet, a videoconferência” (MORAN, 2003, p. 41).

Segundo Moran (2003), em concordância com Santos e Silva (2009), a educação *online* se mostra um processo de ensino-aprendizagem amplo e complexo, que envolve questões específicas dentre as quais: elaboração/organização de materiais/conteúdos didáticos específicos, coparticipação de outros profissionais que trabalham com a linguagem de programação e *designer* de *homepages* (*webdesigners*), o incentivo do trabalho colaborativo e comunicativo entre os participantes, o adequado planejamento de atividades de avaliação e uso dos recursos do ciberespaço (chat, e-mail, fóruns etc.).

Além disso, a reconfiguração da educação no contexto da cibercultura rompe, ou pelo menos abre espaço, para que o modelo tradicionalmente livresco e transmissivo passe a lançar mão de novos instrumentos que possibilitem a mediação do processo de ensino-aprendizagem. Assim, a transmissão de conteúdos do modelo tradicional se transfigura, torna-se uma possibilidade da construção colaborativa da aprendizagem, pois o professor, antes detentor e propagador do conhecimento, agora pode usar as ferramentas de mediação do ciberespaço (*blogs, chats, ferramentas de busca, fóruns, e-mail, wikis* etc.) para incitar/motivar a participação de seu grupo de aprendizagem na construção coletivo aprendido.

Ainda sob o aspecto da reconfiguração de formas no processo de ensino e aprendizagem, o estudante antes um receptor de informações e expectador, agora assume uma postura ativa no processo, movimento que também já ocorre no ensino presencial (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009), passando a expor suas expectativas e o seu interesse, sendo ele o responsável por gerir seu nível de envolvimento com a construção do conhecimento, ou seja, a responsabilidade de situar o grau de aprendizagem é do discente.

Essa reconfiguração por que passa o estudante imerso no contexto da cibercultura que o condicionando como sujeito da ação pedagógica também se dá pela chamada segunda lei da cibercultura (Lei da Liberação do Polo de Emissão, Lemos (2003)), onde há o rompimento da mídia massiva – transmissora de informações – dando vez à mídia participativa, que voltada para educação dá voz e vez ao discente, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem seja construído de modo em que os agentes da ação (professores e estudantes) estejam em colaboração. Desse modo, por meio da cibercultura há o surgimento de vozes e discursos estimulados pelas ferramentas de mediação do ciberespaço, vislumbrando novas possibilidades para o relacionamento social, trocas de informações e opiniões (LEMOS, 2003).

Neste novo cenário o *status* de “emissor” e “receptor” se fundem numa verdadeira dinâmica de interatividade, o que Silva (2001) remete a uma coautoria onde ambos codificam e decodificam cooperativamente na construção do discurso, em um movimento contínuo de elaboração/reelaboração do que se transmite via ciberespaço, ou seja: um processo de comunicação todos-para-todos, ou ainda: um espaço de comunicação transversal (LÉVY, 1999).

O que se pode observar é que a educação não é inerte, ou seja, a educação acompanha esse movimento complexo, entretanto Lévy (1999) esclarece que:

Não se trata aqui de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar conscientemente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas instrucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e aluno. (LÉVY, 1999, p.172).

Aqui dois aspectos merecem consideração, o primeiro é que se trata de um pensamento simplista ou mesmo ilusório que uma sala de aula interativa é apenas privilégio de ambientes virtuais de aprendizagem imersos no ciberespaço, uma vez que ambientes físicos de sala de aula também podem agregar *status* de ambientes interativos, desde que planejadas atividades que possibilitem ao estudante estabelecer voz e discurso, sendo os mesmos coautores desta proposta (Silva e Claro, 2007). E outro aspecto está relacionado com a pedagogia imersa no ciberespaço ser a solução imediata e definitiva para a educação e os processos de ensino e aprendizagem. O que se pode realmente dizer é que essa educação *online*

apresenta perspectivas de melhoramento do processo de ensino e aprendizagem. Blikstein e Zuffo (2003) inclusive alertam para a falsa ideia de que o uso das TIC's na educação seja o "milagre" e associam Huberman (1973), que pondera que a inovação é sedutora e enganosa: sedutora, porque implica melhoramento e progresso; enganosa, pois desvia a atenção da substância da atividade em causa – o aprendizado – em favor da tecnologia na educação.

Não se trata de um posicionamento no sentido de estar contra ou a favor da cibercultura, e sim um fato de que vivenciamos esse processo em todos os seus momentos, e nossa interação neste ambiente pode ser ou não proveitosa. Quem acaba por determinar tal proveito é exatamente o sujeito, o que reforça e transparece a escolha do eu sujeito pesquisador e por consequência a linha de pesquisa deste trabalho, trilhado por uma Sociedade do Conhecimento proposta por Lévy (2010) imersa na cibercultura, propiciando que o problema de pesquisa comece a ganhar corpo, uma vez que ao ser um professor que consegue lidar com essas tecnologias não somente no sentido de manusear e trabalhar com estas em sala de aula, mas em um sentido mais amplo, o de produzir esta tecnologia para fins educacionais.

Diante do exposto, o próximo capítulo explorará as possibilidades da plataforma denominada *Web 2.0*, apresentando suas vantagens para o Ensino de Ciências sob o aspecto da construção de modelos científicos que facilitem a abstração pelos discentes.

CAPÍTULO III

SOBRE A SEGUNDA GERAÇÃO DA INTERNET

Se para muitos acessar a internet é uma novidade, e mesmo um grande desafio, para outros muitos, ela já se fez ultrapassada e com recursos restritos, precisando assim ser “repaginada”. Este pacote de ferramentas e usabilidades online foi denominado de *Web 2.0* por Tim O’Reilly (2005).

A *Web 2.0* é a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva (O’REILLY, 2005, p.45).

Deste modo, a *Web 2.0* (termo que faz uma analogia com o tipo de notação em informática indicando a versão de um *software*) é a segunda geração de serviços online e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo.

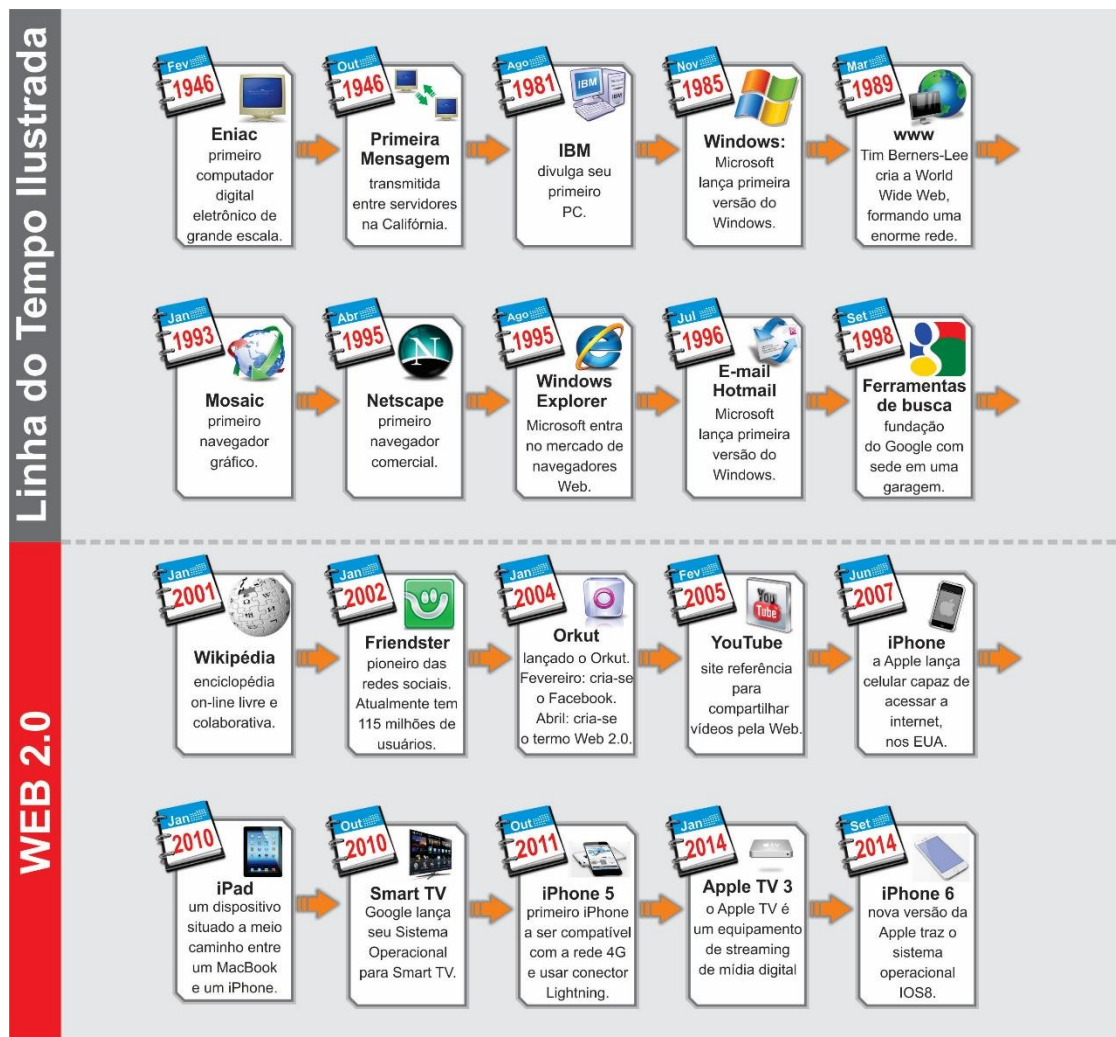
Entre as ferramentas da *Web 2.0*, baseadas em redes sociais, podem ser citados, apenas para exemplificar, levando em consideração as experiências enquanto usuário, os sites de compartilhamento de vídeos (*YouTube*), redes de relacionamento (*Facebook*), enciclopédia colaborativa (*Wikipedia*), editores de páginas web colaborativos (*PBwiki*) e simuladores de vida real (*Second Life*) (BEHAR, *et al.*, 2009, p.310).

Para Alexander (2006), as principais características da *Web 2.0* são:

i) Interfaces ricas e fáceis de usar; (...) ii) O sucesso da ferramenta depende do número de utilizadores, pois deles depende a melhoria do sistema; (...) iii) Gratuidade na maioria dos sistemas disponibilizados; (...) iv) Maior facilidade de armazenamento de dados e criação de páginas online; (...) v) Vários utilizadores podem acessar a mesma página e editar as informações; (...) vi) As informações mudam quase que instantaneamente; (...) vii) Os sites/softwarets estão associados a outros aplicativos tornando-os mais ricos e produtivos quando os mesmos estão trabalhando na forma de plataforma (união de vários aplicativos); (...) viii) Os softwares funcionam basicamente online ou podem utilizar sistemas off-line com opção para exportar informações de forma rápida e fácil para a web; (...) ix) Os sistemas param de ter versões e passam a ser atualizados e corrigidos a todo instante,

trazendo grandes benefícios para os utilizadores (ALEXANDER, 2006, p.32-44).

Os recursos da *Web 2.0* oferecem ao aprendiz tecnologia que lhe permite, efetivamente, dialogar em experiências diversificadas de comunicação. A figura 2 sintetiza a evolução da *Web* e a chegada da *Web 2.0* em uma linha de tempo ilustrada.



Fonte: Autor.

Figura 2: Evolução da *Web*.

A *Web 2.0* é uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem, pois permite “capturar, armazenar, organizar, pesquisar, recuperar e transmitir a informação de nosso interesse com extrema eficácia.” (SILVA, CARNEIRO, 2009, p. 1). Quando usada de forma efetiva, desempenha um papel importante para o desenvolvimento do aluno, promovendo a iniciativa pessoal e de grupo, a

solidariedade, o respeito mútuo e a formação de atitudes sociais, sendo um poderoso elemento de motivação no ambiente de aprendizagem.

Ainda segundo os autores, Silva e Carneiro (2009):

As TIC's criaram novos espaços de construção do conhecimento. Agora, além da escola, também a residência, a empresa e o espaço social tornaram-se educativos.

Na Internet, encontramos vários tipos de aplicações educacionais: de divulgação, de pesquisa, de apoio ao ensino (como textos, imagens, sons do tema específico do programa, utilizados como um elemento a mais, junto com livros, revistas e vídeos) e de comunicação. A comunicação se dá entre professores e alunos, professores e professores, entre alunos e alunos. A comunicação se dá com pessoas conhecidas e desconhecidas, próximas e distantes, interagindo esporádica ou sistematicamente. A Internet tornou-se um meio privilegiado de comunicação de professores e alunos, já que permite juntar a escrita, a fala, a imagem com facilidade, flexibilidade e interação. A comunicação torna-se mais sensorial, mais multidimensional, mais não-linear. (SILVA, CARNEIRO, 2009, p. 1).

Para mostrar a amplitude desta potente ferramenta no contexto educacional (COUTINHO, 2007), abaixo serão listados alguns exemplos, partindo da experiência e do contato mais próximo enquanto usuário, de ferramentas desenvolvidas em *Web 2.0* e um breve comentário sobre sua utilização:

i) *Blog* – uma abreviação de *Weblog*, onde a palavra **Web** está relacionada a tecido, teia, Internet e **log** à diário de bordo. Nele, o usuário é capaz de publicar textos, imagens e em alguns casos utilizar de áudio e vídeo. Para cada publicação dá-se o nome de post. *Link* disponível: www.blogger.com ou www.wordpress.com;

ii) Voki: avatar animado – é uma ferramenta que permite ao usuário criar um personagem animado que o representará no mundo virtual, em outras palavras, é sua personificação no ambiente digital. Com esta ferramenta pode-se criar o personagem, escolher roupas, planos de fundo e até mesmo incluir um áudio escolhido previamente. *Link* disponível: www.voki.com;

iii) Frappr: mapa interativo – Permite dar a localização de um usuário no mapa, apresentando a opção de inserção de fotos e uma breve descrição. Neste caso, este aplicativo online, como também são conhecidas as ferramentas desenvolvidas em *Web 2.0*, permite conhecer um pouco mais sobre outros usuários, principalmente relacionado à sua cultura e costumes, ampliando o conhecimento do navegador. *Link* disponível: <http://www.frappr.com>;

iv) Google docs: editor de textos on-line – esta ferramenta permite ao usuário criar textos colaborativos de maneira quase que sincrônica, tendo acesso ao histórico

de alterações e inclusive restaurando versões anteriores. Neste caso, podem-se criar artigos, textos narrativos, dissertativos escritos a várias mãos e de diferentes locais do globo terrestre. Outro detalhe interessante nesta ferramenta é que os diretórios são armazenados de forma online em discos (*Hd's*) virtuais. *Link* disponível: <http://docs.google.com>;

v) Wikispaces – é uma plataforma wiki, assim como a Wikipédia que também possibilita a construção de textos colaborativos. *Link* disponível: <http://www.wikispaces.com>;

vi) Webpaint – permite a criação de um site colaborativo completo, com fórum e galeria de imagens integrados. A edição é simples como a de um blog e pode-se criar comunidades virtuais nele. *Link* disponível: <http://www.wetpaint.com>;

vii) Toondoo – é um site de criação de estórias em quadrinhos (HQ). Nele o professor pode tanto gerar quadrinhos para suas aulas quanto propor aos próprios alunos a criação de quadrinhos e de historinhas. *Link* disponível: <http://www.toondoo.com>;

viii) Webnote – é um site de "Post-Its" (lembretes) que pode ser utilizado como ferramenta colaborativa ou quadro de recados compartilhado. *Link* disponível: <http://www.aypwip.org/webnote/>;

ix) Tikatok – é um site de criação de livrinhos virtuais, onde alunos e professores podem criar livrinhos virtuais simples, com um visual bonito e podem compartilhar suas produções na Internet. *Link* disponível: <http://beta.tikatok.net>;

x) Slideshare – é um site de compartilhamento de apresentações. Pode ser usado tanto como uma biblioteca de apresentações para o professor como uma galeria para alunos divulgarem seus trabalhos. *Link* disponível: <http://www.slideshare.net/>.

Por outro lado, é bem verdade que não faltam críticas à *Web 2.0* principalmente relacionadas à sua concepção enquanto plataforma, até mesmo o próprio criador da *Web* Tim Berners-Lee apresenta questionamentos e inquietações sobre a temática *Web 2.0*. Quando indagado, em uma entrevista, a respeito de haver certa diferenciação entre *Web 1.0* e *Web 2.0* em relação à conexão de computadores e conexão de pessoas, respectivamente, Tim Berners-Lee retrucou:

Absolutamente não! Web 1.0 tinha tudo a ver com conexão de pessoas. Ela foi um espaço interativo, e eu penso que Web 2.0 é de fato um jargão, ninguém realmente sabe o que significa. Se Web 2.0 para você são blogs e wikis, então isso trata da conexão entre pessoas. Mas isso foi o que se supunha que a Web seria durante todo esse tempo. E de fato, você sabe que “Web 2.0” significa usar os modelos que têm sido produzidos pelos que trabalham na Web 1.0 (BERNERS-LEE apud ANDERSON, 2006).

Mugnatto (2006), também aponta diversas falhas apresentadas por esta plataforma:

Dentre alguns pontos problemáticos dessa “transformação” estão: voltaremos aos anos do *mainframe*, com tudo centrado no servidor o qual pode facilmente ter problemas; a segurança dos dados não é efetiva por eles estarem em um servidor remoto; a Web é uma péssima plataforma, sujeita a erros de *Javascript*; as aplicações Web são frágeis comparadas a equivalentes desktops; a codificação AJAX é difícil de escrever, o que pode gerar um software mais “bugado”; as pessoas serão obrigadas a pagar pelas aplicações, já que não haverá meios para pirateá-las; etc. (MUGNATTO, 2006, p.6).

Também do ponto de vista educacional, a Web 2.0 recebe críticas relacionadas a consistência das informações publicadas, bem como da confiabilidade das fontes pesquisadas, cabendo ao usuário não apenas fazer uso do acesso à rede, mas também de aplicar seu conhecimento no intuito de construir novos a partir de informações confiáveis, corroborando com Silva e Carneiro (2009):

A Internet é um lugar onde é possível procurar e acessar diversas informações, entretanto, a Internet não é catalogada com qualquer consistência e nem sempre encontramos a informação que se quer. Ela é um local que, parcialmente, podemos procurar informações atuais e responder alguma questão ou pesquisar um problema. Nela o acesso aos conteúdos desse veículo de comunicação pode ajudar na construção do conhecimento, desde que se acessem sites que possuam conteúdos direcionados a este tipo de informação. Entretanto, só com o acesso não é possível adquirir todo o conteúdo que se é transmitido, é importante ressaltar que o conhecimento precisa de uma construção mais atenta às informações obtidas, interagindo com outras pessoas envolvidas nesse processo.

A Internet é melhor utilizada quando inserida num projeto pedagógico que integre e valorize todos os participantes do processo educativo. Trabalhar com a Internet sem o devido planejamento pode resultar numa situação que não favoreça o processo de aquisição de conhecimento. A Internet pode propiciar uma grande tendência à dispersão. Pois, muitos alunos se perdem no emaranhado de possibilidades para navegar e, na maioria das vezes, não procuram o que foi proposto na aula deixando-se arrastar para áreas de interesse pessoal. (SILVA, CARNEIRO, 2009, p. 1).

Apesar das posturas teóricas divergentes (há quem critique e há quem aprove), defendemos que a *Web 2.0* é um instrumento potencializador para o processo de ensino e aprendizagem de ciências quando relacionada sua utilização para a

confeção de modelos científicos virtuais. Porém como dito anteriormente ao fim do capítulo II deste trabalho, não basta apenas estar imerso em um contexto de cibercultura, e lançar mão de uma boa ferramenta da ação mediada em plataforma Web 2.0, é preciso também estar preparado enquanto professor em termos de formação e de utilização das tecnologias e linguagens, para que haja um bom planejamento de atividade que contemple a aprendizagem dos estudantes em ambientes virtuais.

CAPÍTULO IV

CONSTRUCTO SOCIAL DO SUJEITO MEDIADOR E AS TECNOLOGIAS.

Em um momento social onde não existem regras definidas de atuação, cabe ao professor o exame crítico de si mesmo procurando orientar seus procedimentos de acordo com os seus interesses e anseios de aperfeiçoamento e melhoria de desempenho (KENSKI, 1998, p. 69).

É sob este pano de fundo que me posiciono como professor em formação continuada, e dentro desse contexto de pesquisa e atuação como professor regente em sala de aula que a construção do sujeito mediador vai emergindo, embasado em teóricos e principalmente vivenciando as diversas situações cotidianas de aplicação das estratégias pedagógicas. Para Belloni (1998), a sociedade moderna procura destacar os ideais e as conquistas de dois campos cada vez mais complementares no processo de socialização das novas gerações: a educação e a comunicação. Imerso em um universo cada vez mais comunicacional, globalizado e tecnicista, com máquinas cada vez mais munidas de inteligência artificial, a escola é um espaço de mediação para que as novas gerações possam se ambientar à realidade presente.

Segundo a autora, a integração entre o campo educacional e as novas tecnologias de comunicação e de informação, perpassa por alguns caminhos, dentre eles a formação de professores numa perspectiva voltada para atender a uma escola do presente e também do futuro.

Segundo Belloni (1998):

em primeiro lugar, será preciso redefinir o papel do educador: será ele um engenheiro do conhecimento, misto de programador e artista, tutor a distância ou em presença, facilitador ou orientador de uma aprendizagem baseada em materiais multimidiáticos, ou um pesquisador, ator, com seus alunos, na construção do conhecimento? A complexidade de suas tarefas exige uma formação inicial e continuada totalmente nova. Como formar o professor que a escola do futuro exige? (BELLONI, 1998, p. 158).

Sem haver muita clareza e muito menos unanimidade entre pesquisadores para essas perguntas, ao menos existe um consenso que a direção está em duas vertentes: uma direcionada para a pesquisa e reflexão da prática docente e outra relacionada a uma maior horizontalização entre professores e estudantes, procurando estabelecer parcerias para o processo educativo (GARCIA, 1992).

Paralelo a estas indagações, uma nova concepção de pedagogia vem sendo concebida, na qual a tecnologia é dada como meio, explorada como linguagem ou mesmo dada como metodologia ou técnica de ensino, sem também deixar de citar o estudo e reflexão, que integra a crítica reflexiva aos processos educacionais (BELLONI, 1998).

De acordo com Belloni (1998):

a nova pedagogia deve permitir a apropriação dos saberes e das técnicas, incorporando-os à escola de modo a valorizar a cultura dos alunos e a criar oportunidades para que todas as crianças tenham acesso a esses meios de comunicação. Humanizar as máquinas de comunicar, dominá-las, sujeitando-as aos princípios emancipadores da educação, eis aí o desafio que está posto. (BELLONI 1998, p. 158)

Belloni (1998), ainda ressalta não existir caminho ou receita pronta para apropriação desta linguagem, ou de como se dominar os meios técnicos, mas já há um norte a ser seguido, ou delineado, mesmo que neste caso, por se tratar de um âmbito mais geral, não se leve em consideração fatores sociais, políticos e econômicos.

Neste caminho a se trilhar, a produção de conhecimento da área é fundamental, uma vez que é importante conhecer o assunto para tratá-lo com propriedade. Há de se constatar outras duas vertentes, uma que dinamiza e concebe a utilização das tecnologias, bem como seu armazenamento e seu compartilhamento e outra que remodela o real papel do professor ante a este modo de se construir conhecimento. Para Lévy (1999):

(...) está sendo constituído um 'continuum' entre tempo de formação, por um lado, e tempo de experiência profissional e social de outro. No centro desse 'continuum', todas as modalidades de aquisição de competências (incluindo a auto didática) vêm tomar o seu lugar" (LÉVY, 1999, p.174).

Assim, capacidade de pensar e decidir são essenciais para a assimilação de mudanças e para o confronto com desafios que surgem todos os dias. Segundo Lévy (1999) as pessoas não apenas são levadas a mudar várias vezes de profissão em sua vida, como também, no interior da mesma 'profissão', os conhecimentos têm um ciclo de renovação cada vez mais curto. Inclusive, como afirma Lévy (1999), a própria noção de profissão torna-se cada vez mais problemática.

Segundo Porto (2006), algumas características expõem as potencialidades educativas das novas tecnologias inseridas no campo educacional, tais como:

Rapidez. A rapidez com que são disponibilizadas e processadas as informações é uma das características das novas tecnologias. As informações chegam até nós como não imaginávamos há 20 anos. [...] Recepção individualizada. As tecnologias põem à disposição do usuário amplo conjunto de informações/conhecimentos/linguagens em tempos velozes e com potencialidades incalculáveis, disponibilizando, a cada um que com elas se relacione, diferentes possibilidades e ritmos de ação. [...] Interatividade e participação. Uma relação interativa com os meios permite ao usuário assumir o papel de sujeito. [...] Hipertextualidade. O hipertexto do game é um texto estruturado em nós, com abundância de informações, imagens, janelas, caminhos e linguagens que os textos escolares não possibilitam. [...] Realidade virtual. Como o tempo virtual impõe-se ao espaço real, como a imagem impõe-se sobre o objeto e o virtual impõe-se ao atual, o indivíduo interage com a realidade das imagens, criando elementos próprios para entender a situação virtual, significá-la e interagir com ela. [...] Digitalização/ideologia. Os meios/tecnologias têm diferentes linguagens que lhes permitem se inter-relacionar com outras linguagens. Com especificidades próprias – imagens, narrativas, sons e movimentos –, o meio chega ao receptor com fortes apelos de sedução, contribuindo para que o usuário crie códigos de entendimento e se envolva com as mensagens nele divulgadas. (PORTO, 2006, p.45-47).

Mas a grande indagação a ser feita então é: como conceber um “novo professor”, ainda dentro das concepções de Lévy (1999), capaz de ter essa sensibilidade ao uso das tecnologias?

Um possível caminho que pode remeter a uma resposta a esta pergunta pode ser encontrado em Porto (2006). Segundo a autora um processo de formação docente com linguagens comunicacionais, por ela denominado Pedagogia da Comunicação, não é apenas responsabilidade da academia, mas também do espaço onde ela acontece. Através das vivências entre os docentes e discentes que os auxiliem a desenvolver esta sensibilidade. Destarte, a Pedagogia da Comunicação não trata de uma pedagogia sobre os meios; uma pedagogia que estabelece comunicação escolar com os conhecimentos, com os sujeitos e seus contextos, considerando os meios de comunicação. Dialoga-se com os meios, em vez de falar deles (Porto, 2000). Podendo ser assim entendido como uma abordagem pedagógica processual, permeando entre os sujeitos e meios tecnológicos, de modo a construir o conhecimento ascendendo do senso comum para a ciência.

Da mesma maneira colocada, a Pedagogia da Comunicação entende que a atividade didática é um ato comunicativo e integrador, tendo outros autores que corroboram com esta ideia, como Gutiérrez e Prado (2000), Penteadó (2002) e Porto

(2000, 2002, 2003). Dentro desta sistematização os discentes e docentes (sujeitos da ação pedagógica) constroem-se consumidores livres, críticos e responsáveis dos meios de comunicação, das tecnologias e linguagens, como forma de aproximação crítica com a realidade social.

Segundo Bakhtin (2003),

O falante não é um Adão, e por isso seu próprio objeto de discurso se torna inevitavelmente um palco de encontro com opiniões de interlocutores imediatos (na conversa ou na discussão sobre algum acontecimento do dia-a-dia) ou pontos de vista, visões de mundo, correntes, teorias, etc. (BAKHTIN, 2003, p. 300).

As palavras de Bakhtin (2003) foram aqui colocadas para ressaltar que nada que se diz ou que se enuncia é de todo novo, mas sim um palco de inúmeras opiniões que se cruzam e entrecruzam sobre algum fato ou acontecimento. Neste caso, o trabalho aqui proposto reconhece que o uso das TIC's na educação requer uma utilização de signos que necessitam ser compreendidos para que o docente se sinta confortável com seu uso em sua prática. Contudo, os cursos de formação de professores que se prestam a qualificar o docente para o uso das tecnologias e linguagem apenas trazem um treinamento com habilidades mínimas e que quase sempre, ao fim do curso, findam o contato do professor formado com o uso dessas tecnologias.

Ademais, o entendimento ativo defendido por Bakhtin (2003), está disposto no processo de interiorização do sujeito de um signo, ou seja, na forma como ele internaliza algo externo e o torna próprio, criando e recriando, aprendendo de fato e não por meio de memorização mecânica no ato de aprender. O que remete que os cursos de formação dos professores não podem se basear em meros treinamentos centrados apenas no que é externo ao sujeito na relação com o objeto de conhecimento.

Assim, o professor em formação precisa fazer o movimento dialético do desenvolvimento externo – interno, convertendo para si, em uma nova aprendizagem, indo ao encontro do exposto por Porto (2000) sobre a Pedagogia da Comunicação, levando em consideração as palavras de Lévy (1999), que todos precisam mudar várias vezes no interior da mesma profissão e ressaltando Belloni (1998): *“será preciso redefinir o papel do educador: será ele um engenheiro do conhecimento, misto*

de programador e artista, tutor a distância ou em presença, facilitador ou orientador de uma aprendizagem baseada em materiais multimidiáticos...”(BELLONI, 1998, p. 158) é que assumimos os pressupostos para planejar e desenvolver um produto tecnológico (portal interativo), utilizando os recursos da *Web 2.0* tendo em vista sua utilização como ferramenta da ação mediada de ensino e aprendizagem de física. Nosso objetivo é avaliar se o Portal Ealuno é uma ferramenta cultural da ação mediada.

Tendo em vista que a ação mediada conserva alguns elementos que a caracterizam, os objetivos específicos desta pesquisa são:

O Portal Ealuno,

- i) serviu como veículo para a produção da contrapalavra, ou seja, ele manteve a dialogicidade?
- ii) serviu como veículo para recuperar a atmosfera do já dito, ou seja, ele manteve a polifonia?
- iii) serviu como recurso de intencionalidade?
- iv) estabeleceu a produção de significados?

Não obstante, a investigação também versa sobre a ação do pesquisador enquanto sujeito da ação mediada, desse modo é importante considerar que avaliar o Portal Ealuno como ferramenta cultural da ação mediada significa inferir que a mesma ocorreu; por consequência o professor exerceu seu papel enquanto mediador, pois, só haverá ferramenta cultural se houver mediação, e só haverá ação mediada caso o professor pesquisador seja esse mediador.

Mas o que é uma ferramenta cultural da ação mediada? Para tratarmos deste assunto é necessário esclarecer previamente os conceitos de ferramenta cultural e os próprios conceitos da ação mediada. Esses esclarecimentos serão tratados no tópico que se segue.

4.1 SOBRE O REFERENCIAL TEÓRICO

Do ponto de vista da construção do conhecimento por meio das TIC's é relevante considerar os princípios de aprendizagem como processo sócio-histórico-cultural nos novos cenários da produção do saberes. Assim, este trabalho parte de

uma elaboração sócio-histórico-cultural do desenvolvimento humano, enfatizando traços das produções de Vygotsky (1934/2007; 1934/2008), ressaltando inclusive que o fundamento do funcionamento psicológico inerente ao humano é social, conseqüentemente, histórico.

Para Vygotsky, o processo de aprendizagem está atrelado a interação com os pares mais experientes para objetivar a construção do conhecimento. Nesta perspectiva, o mesmo argumenta que a relação do homem com o mundo que o cerca não é uma relação direta, antes porém, uma relação mediada por instrumentos, signos e que contempla em sua totalidade os elementos do ambiente humano impregnados de significados culturais, tantos quantos o indivíduo se dispõe para adquirir novas compreensões sobre o mundo. Sob este olhar, a atividade mediada é o meio/possibilidade para o incremento e o acesso aos objetos de conhecimento.

Ainda de encontro a esta concepção, Vygotsky (1934/2008) e seus coautores compreendem que o processo de mediação por meio de instrumentos e signos é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, as quais distinguem o homem dos outros animais. Oliveira (2009, p. 35) salienta, “a mediação é um processo essencial para tornar possíveis as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo”. Deste modo, por meio dos elementos mediadores, instrumentos auxiliares da atividade humana, as funções psicológicas superiores devem ser priorizadas nas relações sociais entre o homem e o mundo.

Vygotsky (1934/2008) faz a diferenciação entre os chamados elementos mediadores: os instrumentos e os signos. Enquanto os instrumentos são objetos sociais e mediadores da relação indivíduo/mundo em uma perspectiva concreta, centrada em objetos da ação concreta, os signos transfiguram uma representação indireta de outros objetos, situações, eventos, sendo assim, são os signos os meios auxiliares para elucidar um dado problema psicológico, como lembrar, relatar, escolher. Em resumo os signos inferem nos processos psicológicos enquanto os instrumentos nas ações concretas, diretas entre indivíduo e mundo.

Mas uma pergunta paira no ar, onde se evidenciam os signos e os instrumentos no Portal Ealuno⁵? Na conclusão deste trabalho busca-se elucidar inclusive esta indagação, porém já de véspera pode-se dizer que a própria construção e modelagem

⁵ O portal é um espaço dedicado aos níveis fundamental, médio e superior que busca estender o espaço de discussão das salas de aula, ou seja, ampliar o tempo da prática pedagógica, e que no decorrer do trabalho será melhor descrito ao leitor.

do Portal Ealuno está imersa na concepção vygotskyana, com ferramentas pensadas e construídas no intuito primeiro de exercer a função de mediação.

Outro importante elemento que constitui a concepção vygotskyana é a linguagem, segundo Vygotsky (1934/2008), a linguagem é o sistema simbólico elementar de uma sociedade e o mais significativo e penetrante dos dispositivos semióticos. É pela linguagem que o ser humano entra em contato com o mundo a sua volta, tomando para si a experiência acumulada pelo gênero humano durante a sua história social e construindo a sua própria individualidade. Ainda envolto nesta compreensão, a linguagem é um instrumento do pensamento, pois estabelece os princípios e os moldes de organização da realidade que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

A concepção de ação mediada inserida nesta pesquisa se remete aos estudos de James Wertsch, trabalhadas em seu livro *Mind as Action* (1998), fortemente fomentadas pela tradição sociocultural de Vygotsky relativa aos processos de internalização. O recorte do referencial teórico e posteriormente de sua unidade de análise frente aos dados é estabelecido na tensão sujeitos–interação com a ferramenta cultural, restringindo-se ao princípio de investigar a ação, situada em um contexto institucional e cultural (GIORDAN, 2005).

A partir deste recorte cabe ressaltar que existe uma tensão eminente e irreduzível entre os sujeitos e a ferramenta cultural, o que pode ser legitimado como unidade de análise capaz de explicar de modo razoável as ações humanas.

Neste sentido, ao tomar conhecimento do enunciador em um diálogo, não basta apenas considerar o sujeito de forma isolada, antes, porém deve-se analisar também o meio mediacional utilizado para tal ação. A partir dessa não dissociação entre sujeito e ferramenta cultural que iremos conjecturar como ocorrem as elaborações de significados pelos sujeitos, bem como esses mesmos sujeitos se apropriam das tecnologias, uma vez que estes dois processos estão intimamente ligados e que podem ser elucidados sob a óptica da ação mediada (GIORDAN, 2005).

Antes de adentrarmos nos conceitos mais relevantes deste tópico, cabe esclarecer o uso de dois termos: *domínio* “saber usar uma ferramenta cultural” (WERTSCH, 1998, p. 50) e *apropriação* “tomar algo do outro e torná-lo com seu próprio” (WERTSCH, 1998, p. 53); termos estes que se elegem como mais oportunos para conceber os processos de produção de significados pelos sujeitos, por meios de

ações internas e externas mediadas por ferramentas culturais.

Uma definição de ferramenta cultural, de acordo com Blanton, Thompson e Zimmerman (1993) estabelece que toda atividade humana é mediada pelo uso de ferramentas, e estas são criadas/modificadas pelo homem como forma de se ligarem ao mundo real e também como modo de determinar suas interações e atitudes com o mundo e com os outros. Desse modo cada sujeito alcança sua consciência por meio de atividades mediadas com essas ferramentas, unificando a mente com os objetos reais.

Tanto o tratamento dado por Vygotsky, quanto o contemplado pelo da teoria da ação mediada entendem que os sistemas semióticos (um dos tipos de ferramenta cultural) determinam os processos de elaboração de significados, identificando nestes sistemas uma concepção “eminente humana desenvolvida no curso das histórias da espécie, da sociedade, do sujeito e da própria ação” (GIORDAN, 2005, p. 60). Em meio a diversos sistemas semióticos concebidos, a linguagem verbal ganha corpo e destaque, uma vez que as principais ações humanas se desenvolvem por meio da fala ou mesmo da escrita (GIORDAN, 2005).

Vygotsky (1982) infere que a linguagem cumpre funções diferenciadas, em um gradiente que contempla desde a função comunicativa até a regulação do comportamento e a produção de efeitos sobre o meio social. Sob este aspecto a linguagem interior (intimamente ligada ao pensamento e que permite aos sujeitos organizarem melhor suas ideias para planejar ações (VYGOTSKY, 1982)) nos trás a motivação de refletirmos em uma representação importante do sentido sobre o significado, fazendo desta uma interface com sistemas simbólicos culturalmente fixados, isso porque o sentido é suscitado em nossa consciência pela representação da palavra/objeto/ação e o significado espelha um conceito generalizado, isto é, as representações culturalmente aceitas da palavra/objeto/ação.

Para Vygotsky (2001) existem algumas diferenças entre a palavra falada e a palavra escrita. Enquanto na palavra escrita é necessário criar uma motivação, representada no pensamento, voluntária e arbitrária, a linguagem falada surge da necessidade da comunicação (conversaão). Além disso, a palavra escrita impõe uma dupla abstração: tanto do aspecto sonoro da linguagem (simbolização dos símbolos sonoros) quanto do interlocutor que deve ser imaginado ou idealizado.

Vygotsky (2001) ressalta:

“a linguagem interior é uma linguagem etnográfica reduzida e abreviada no

máximo grau. A escrita é desenvolvida no grau máximo... Trata-se de uma linguagem orientada no sentido de propiciar o máximo de inteligibilidade ao outro.... A passagem da linguagem interior abreviada no máximo grau, da linguagem para si, para a linguagem escrita desenvolvida no grau máximo, linguagem para o outro, requer... operações sumamente complexas de construção arbitrária do tecido semântico” (VYGOTSKY, 2001, p. 316-317).

Para além disso, cabe salientar que a linguagem escrita é sempre carregada de intencionalidade, sendo a interação e a consciência os propulsores que a orientam, destarte seu emprego requer uma ação mais abstrata e intelectualizada. Um bom exemplo pode ser dado a um sujeito que ao se debruçar sobre um texto, e que não oferece uma contrapalavra às palavras lidas rechaça a experiência da leitura.

Segundo Bakhtin (1978),

“a distinção entre tema e significação adquire particular clareza em conexão com problema da compreensão (...). Qualquer tipo genuíno de compreensão deve ser ativo e deve conter já o germe de uma resposta. Somente a compreensão ativa nos permite apreender o tema, pois a evolução não pode ser apreendida senão com a ajuda de um outro processo evolutivo. Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. (...) A compreensão é uma forma de diálogo; ela está para a enunciação assim como uma réplica está para a outra no diálogo. Compreender é opor à palavra do locutor uma “contrapalavra””. (BAKHTIN, 1978, p. 131)

É neste contexto que a dialogia apresentada por Bakhtin (1978) adentra à pesquisa, pois a noção de recepção/compreensão ativa representa o movimento dialógico de se enunciar, perfazendo local comum do locutor e do interlocutor, destarte pode-se resumir o esforço dos sujeitos em colocar a linguagem em relação defronte a cada um. Em uma dinâmica em que o locutor enuncia em função da existência (real ou virtual) de um interlocutor, requerendo deste último uma atitude responsiva, com antecipação do que o outro vai dizer, isto é, experimentando ou projetando o lugar de seu ouvinte. De outro lado, quando recebemos uma enunciação significativa, esta nos propõe uma réplica: concordância, apreciação, ação, etc.

Sob esta óptica, verifica-se que a polifonia (multiplicidade de vozes – heteroglossia), e a apropriação da fala do outro, são condicionantes para qualquer ato de fala/escrita. Bakhtin ainda infere que o processo de compreensão e significação só ocorre por meio da produção da contrapalavra, associada à palavra do interlocutor.

Segundo Wertsch (1998), para Bakhtin,

a linguagem não é um sistema abstrato de formas normativas, mas sim uma concepção heteroglóssica concreta do mundo. Toda a palavra tem o “sabor” de uma profissão, um gênero, uma tendência, um partido, um trabalho

particular, uma pessoa particular, uma geração, uma faixa etária, odia e hora. (WERTSCH, 1998, p. 77)

Para Giordan (2005):

Bakhtin nos fornece a exata dimensão da centralidade da heteroglossia no processo de elaboração de significados ao tratar a forma e a função dos esquemas enunciativos do discurso citado como elementos determinantes da apreensão ativa e apreciativa da enunciação do outro. Se, no limite, a enunciação é produto das vozes que habitam o interior do discurso, forma e função da enunciação devem exercer influência reguladora sobre os processos internos de elaboração de significados (GIORDAN, 2005, p. 60-61).

E ainda para Voloshinov (1997),

aquele que apreende a enunciação de outrem não é um ser mudo, privado de palavra, mas ao contrário um ser cheio de palavras interiores. Toda a sua atividade mental, o que se pode chamar o “fundo perceptivo”, é mediatizado para ele pelo discurso interior e é por aí que se opera a junção com o discurso apreendido do exterior. (VOLOSHINOV, 1997, p. 147).

Nesse sentido e ainda apoiados em Bakhtin (1998), a dialogicidade interna do discurso e seus desdobramentos quanto ao “já-dito” e à resposta antecipada, que traduzem, de certo modo, a tensão inscrita na produção discursiva:

“O discurso vivo e corrente está imediata e diretamente determinado pelo discurso-resposta futuro: ele é que provoca esta resposta, presente-a e baseia-se nela. Ao se constituir na atmosfera do “já-dito”, o discurso é orientado ao mesmo tempo para o discurso-resposta que ainda não foi dito, discurso, porém, que foi solicitado a surgir e que já era esperado” (BAKHTIN, 1998, p. 89).

Outro conceito importante que irá nortear a análise dos dados é o que Stern (1928) define como intencionalidade, neste sentido como uma orientação para certo conteúdo, ou significado. “Em determinado estágio do seu desenvolvimento psíquico”, afirma ele, “o homem adquire a capacidade de significar algo proferindo palavras, de se referir a algo objetivo” (STERN, 1928, p.126). Em substância, tais atos intencionais são já atos de pensamento; o seu surgimento denota uma intelectualização e uma objetificação do discurso.

Assim, este trabalho preconiza a concepção de mediação referenciando a abordagem de Vygotsky (1934/2008), para quem a atividade mediada é o instrumento para o desenvolvimento e o acesso aos objetos de conhecimento. Nesta perspectiva, ao reconhecer a atividade sócio-histórico-cultural como o lugar relevante para a operação de mediação, esta dissertação busca apresentar decorrências da reflexão sobre os variados contornos da mediação semiótica docente que propiciam o

desenvolvimento num tempo e num espaço característicos. Segundo Masetto (2009, p. 144-145), a mediação caracteriza-se pelo comportamento docente incentivador ou motivador da aprendizagem, com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – “não uma ponte estática, mas uma ponte ‘rolante’ que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos” (MASETTO, 2009, p. 145).

Assim, embasado na abordagem de Vygotsky, o professor tem um papel de orientador das atividades propostas aos estudantes, um consultor da aprendizagem, aquele que trabalha em equipe, junto com o discente, buscando os mesmos objetivos.

CAPÍTULO V

AS ESCOLHAS METODOLÓGICAS

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa participante com um enfoque de investigação social por meio da qual se busca a participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com o objetivo de promover ações coletivas para o benefício desta comunidade escolar. Trata-se, portanto, de uma atividade educativa de investigação e ação social (BRANDÃO, 1984).

Um aspecto fundamental da pesquisa participante, e que merece destaque, é o fato desta ser de natureza aplicada, não somente por ocorrer *in loco*, mas principalmente por tratar de “assuntos reais” (LE BOTERF, 1987), demandando uma devolutiva do conhecimento apropriado aos grupos trabalhados em uma perspectiva de transformação “positiva” da realidade (GAJARDO, 1986, 1987; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1988; BORDA, 1988; BRANDÃO, 1988; SILVA, 1991). Este engajamento de alteração “positiva” da realidade assume tamanha importância no contexto da pesquisa participante que leva Silva (1991) a expressar que “[...] se admite que a *investigação participante, investigação militante, investigação comprometida etc. surgem da necessidade de produzir conhecimentos, não só para conhecer a realidade, mas também para transformá-la*” (Silva, 1991, p. 25).

Cabe esclarecer que a participação em uma pesquisa segundo Demo (1996) está para além de pertencer a essa comunidade, mas dar voz a mesma. Neste caso assumimos as duas posições, pois representamos os professores de ciências que ensinam para a sociedade tecnológica e os membros desta sociedade tecnológica, isto é, representa-se a sala de aula de ciências condicionada por novas formas de comunicação a partir de posições definidas e legitimadas nesta estrutura social. Ainda conforme Demo (1996), a pesquisa participante aqui utilizada alia simultaneamente o conhecimento e a participação, buscando dar autonomia e capacidade de emancipação cidadã aos envolvidos no processo, especificamente no trato com o situar-se dentro de uma sociedade tecnológica.

No que tange aos instrumentos de coleta de dados, os pesquisadores que se voltam à pesquisa participante fazem uso recorrente de entrevistas semiestruturadas

(coletivas e individuais), análise documental e a observação participante, sendo esta última um instrumento de coleta de dados para alguns autores tais como Gajardo (1986) e Thiollent (2005), diferente de Silva (2001) que trata desta como sendo sinônimo de pesquisa participante conforme acima citado.

Retomando a pesquisa em questão, o instrumento para a coleta de dados é o próprio Portal Ealuno, uma vez que o mesmo apresenta ferramentas que possibilitam armazenar o fluxo de conversação e de navegação dos usuários enquanto os mesmos permanecem logados.

Assim, serão analisados os enunciados da palavra escrita por meio da técnica da Análise da Conversação, e dentro desta perspectiva a técnica se baseia, a princípio em desvendar a chamada “maquinaria” da conversa (SACKS, 1992). As análises são direcionadas para as minúcias sequenciais dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Cabe ressaltar que a palavra minúcia aqui utilizada não está relacionada ao rigor científico de análises menores, muito antes, essa lente minuciosa observa a interação dos sujeitos no sequenciamento do turno-a-turno, fazendo importantes considerações na tessitura desses turnos e dando origem à descrição de um arcabouço teórico-metodológico muito mais amplo.

Por conseguinte, um dos aspectos primordiais para se estabelecer um melhor entendimento sobre os estudos de fala-em-interação (como tem sido chamada mais recentemente pelos seus pesquisadores no sentido que segundo eles, engloba melhor ou seria mais apropriada esta nomenclatura para os objetivos dos estudos realizados sob essa óptica) é o da “sequencialidade” (SACKS, 1992). De forma breve, a sequencialidade segundo Lobato (2015), estabelece que ao falar o sujeito considera o que foi dito anteriormente por outro sujeito. Intrínsecas a essa noção, estão as ideias de que: (i) os participantes estão sempre evidenciando uns para os outros a inteligibilidade da interação; (ii) o que se enuncia a cada turno “tem uma configuração sequencial e não são elementos estanques que têm o mesmo valor e que realizam as mesmas ações onde quer que sejam produzidos” (LODER; SALIMEN; MÜLLER, 2008, p. 42) e (iii) os sujeitos da interação revezam-se nos papéis de falante e ouvinte.

É por dar ênfase a esta sequencialidade enunciada por Sacks (1992), que dentro do corpo do próprio trabalho iremos trazer vários turnos sobre um mesmo assunto, dando maior dimensionalidade dos turnos para análise sob a perspectiva dos aspectos anteriormente enunciados. Também é importante salientar que para essa

análise utilizaremos elementos da análise do discurso com o objetivo de caracterizar a ação mediada.

A tabela 1 apresenta de forma resumida as fases da pesquisa participante, apresentando seus objetivos e instruções de operação.

Tabela 1: As fases da pesquisa

Fases	Objetivos	Instruções de Operação
<p>Primeira fase: montagem institucional e metodológica.</p>	<p>Criar reuniões de discussão teórica sobre a temática. Esse momento pode ser identificado como inicial da aproximação entre Universidade e a comunidade estudantil (sujeitos da pesquisa), uma vez que os pesquisadores representam esta sociedade, estando os mesmo, imersos neste contexto.</p>	<p>Caracterização do grupo social (professores formadores, professor em formação continuada e professor em formação inicial) em seu contexto sociotemporal.</p>
<p>Segunda fase: estudo preliminar da região e da população envolvida.</p>	<p>Caracterizar o <i>locus</i> da investigação. Desenvolver ações que estabelecem o vínculo entre a construção e uso de uma ferramenta para a ação mediada, que associados a planos de aula também desenvolvidos no decorrer dessas reuniões, pudessem alcançar o público que estaria participando da pesquisa.</p>	<p>Aproximação com a comunidade a ser investigada, o que neste caso acabou sendo facilitado por conta da inserção de um dos pesquisadores já no ambiente do grupo social local, uma vez que o professor em formação continuada naquele momento também era professor regente da disciplina de Física na instituição.</p>
<p>Terceira fase: análise crítica dos tópicos considerados prioritários e que os participantes desejam estudar.</p>	<p>Investigar os assuntos: i) Ondas e ii) Lei de Gauss para o Eletromagnetismo.</p>	<p>Elaboração de planos de aula que contemplem os assuntos em questão abrangendo-os de modo coeso e didático.</p>
<p>Quarta fase: programação e</p>	<p>Estabelecer o diálogo sobre a temática dentro do Portal Ealuno.</p>	<p>Utilização da ferramenta de ação mediada desenvolvida dentro das diretrizes</p>

desenvolvimento de um plano de ação.	Utilizar as ferramentas contidas no Portal Ealuno.	preestabelecidas pelo cronograma inicial, inclusive arraigando nesta comunidade um novo modo de se explorar a tecnologia, despertando uma forma diferente de se construir o conhecimento, dentro de uma linguagem de modelos científicos que facilitam sua abstração e que durante o capítulo IV deste trabalho serão abordados com maiores detalhes.
--------------------------------------	----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Autor.

Os sujeitos da investigação foram os estudantes de duas turmas de terceiros anos do ensino médio durante os anos letivos de 2011 e 2012 (cada qual no seu respectivo ano letivo) de uma mesma Instituição de Ensino Privado de Goiânia, totalizando 71 (setenta e um) estudantes, dos quais 37 (trinta e sete) deles se dispuseram a participar no ano letivo de 2011, compreendendo o período de 02/11/2011 à 10/11/2011 e os outros 34 (trinta e quatro) estudantes no ano letivo de 2012 no período compreendido entre 07/08/2012 e 27/08/2012, e que posteriormente, para o ano letivo de 2012 esse número subiu para 35 (trinta e cinco) sujeitos, cabendo aqui ressaltar que os dois únicos estudantes que não participaram da pesquisa no ano letivo de 2012 alegaram motivos de dificuldades em acessar um computador com internet e ainda agravado pela dupla jornada de trabalho e estudo.

O critério de escolha da amostra se deu porque o pesquisador também era o professor regente, ou seja, um sujeito imerso no contexto da pesquisa.

Planejamos e desenvolvemos um portal interativo nomeado Ealuno com três características básicas: pode ser acessado por meio do computador e celular (*smartphone*), preferencialmente pela internet; visa disponibilizar atividades pequenas, ou seja, que podem ser utilizadas no tempo de uma ou duas aulas; e focaliza um objetivo de aprendizagem único – o ensino de ciências.

O Ealuno, portal do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão-LPEQI, surgiu com o objetivo de disponibilizar um canal para que professores licenciados e alunos de ciências (química, física, biologia e matemática) possam obter auxílio para suas aulas; possibilitar a discussão do ensino por meio de participação de professores de todo o país. Desta forma, o portal é um espaço dedicado aos níveis fundamental, médio e superior que busca estender o espaço de discussão das salas

de aula, ou seja, ampliar o tempo da prática pedagógica. Pretendemos disponibilizar materiais produzidos a partir de diferentes tecnologias e linguagens interativas como apoio as salas de aula de ciências.

O Planejamento do Portal Ealuno consistiu das seguintes etapas: i) **escolha de uma linguagem**, disponibilizando elementos gráficos e códigos fontes, sendo estes últimos arquitetados e desenvolvidos no intuito de proporcionar maior funcionalidade, sem é claro, perder dinamicidade. Assim, temos como Regime de programação: *PHP, Java Script, HTML, CSS, FLASH*, todas estas linguagens de programação e desenvolvimento de páginas de internet trabalhados em parceria com *Onfeed Websites*, uma empresa que desenvolve sites comerciais e institucionais; ii) **diagramação do layout**; iii) **utilização de softwares específicos** para o desenvolvimento e edição do corpo do portal e sistematização de materiais produzidos; iv) **testes de usabilidade** para fazer as adequações necessárias e o aperfeiçoamento do Portal com o intuito de atender necessidades relacionadas ao tempo de pesquisa e também as estratégias para coleta de dados.

Sobre o designer em ação, segundo Kenski (2007), a imagem, o som e o movimento dão maior realismo ao que está sendo ensinado, acrescentando informações que possibilitam maior compreensão e verticalização dos conteúdos abordados, provocando uma modificação no comportamento tanto de alunos como professores. Cabe salientar que a escola não deve ser apenas consumidora de tecnologia, mas sim também produtora desta tecnologia. *“Usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais e precisamos da educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias”* (KENSKI, 2007, p. 44).

Baseados nestes pressupostos, confeccionamos o design do Portal Ealuno com a seguinte estruturação midiática: parte externa (visualização e apresentação de algumas ferramentas), parte operacional (gerenciamento) e parte interna (relatórios de visitação).

O layout (parte externa) foi executado a partir de considerarmos que:

“A ação pedagógica poderá tomar uma nova forma, quando imersa numa cultura imagética, que fabrica o produto do olhar por meio do digital. O digital que alarga o acesso; apresenta novos dispositivos; desmonta e reconstrói antigas relações entre imagem e ação. Novas associações se construirão entre produto imagético (vídeo digital) e construção do olhar (neuroimagem). (Martins, Santana, 2009, p. 9).

A página inicial do Portal Ealuno apresenta menus de fácil acesso a

assuntos/conteúdos voltados ao ensino de ciências/física, que permitem ampliar o tempo de discussão em sala de aula, e que são atualizados automaticamente conforme a última postagem abordada, existindo uma rotatividade, onde os assuntos mais recentes ficam disponíveis na *homepage* conforme Figura 3.



Figura 3 – *Homepage* do Portal Ealuno (www.ealuno.net).

Dentro de cada postagem levantada para discussão o usuário poderá visualizar o conteúdo na parte principal, podendo este interagir através de comentários e/ou perguntas sobre o assunto. Para isso é importante que o mesmo faça um breve registro para que seja montado um perfil dentro deste portal. A partir daí o estudante poderá postar seus comentários, que serão identificados no portal por nome e um avatar⁶ (Figura 4).

⁶Avatar– é uma representação em forma de imagem ou mesmo em 3D que personifica o usuário na rede quando este redige comentários. Para obter um avatar é necessário antes fazer um cadastro utilizando o email que será o mesmo do login no portal.



Figura 4 – Abordagem do assunto e comentários.

Caso o estudante se interesse, o mesmo pode acessar as postagens incorporadas por disciplinas, onde encontrará tópicos relacionados a esta área do conhecimento (Figura 5).

Nela podemos identificar:

- Postagens (seta número 1): pode-se adicionar qualquer tipo de mídia, seja ela uma reportagem, um vídeo, uma animação, uma apresentação de Power Point, ou mesmo todas ao mesmo tempo interagindo;
- Discussão on-line (seta de número 2): neste recurso, o aluno através do próprio site poderá ter acesso ao Live Messenger (conhecido entre os internautas por Msn) sem que este seja instalado em seu computador, o que lhe permite ter uma conversação on-line com o professor da disciplina, que pode inclusive abrir a conversa a todos os usuários que estiverem on-line;



Figura 5 – Página da disciplina de Física.

- Apostila Virtual (seta de número 3): ambiente que simula uma apostila, onde podem ser anexados conteúdos das disciplinas, inclusive fornecidos pelos próprios alunos através de envio prévio de material. A apostila pode ser utilizada tanto diretamente no portal de modo online, como compartilhada ou mesmo impressa;
- Atividades (seta de número 4): aqui podem ser propostas em um ambiente diferenciado, atividades para que o estudante possa desenvolver e colocar em prática o que ele está discutindo, pois segundo D'Ambrósio (2005) *“não há dicotomia, entre o saber e o fazer, não há priorização entre um e o outro”* (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 109), ou seja, o portal se preocupa em apresentar ao sujeito opções para fazê-lo.

Vale ressaltar que todas as postagens, perguntas, comentários possuem um botão de compartilhamento com funcionalidade *Web 2.0*, onde o aluno poderá compartilhar (seta de número 5, na figura 4) as postagens/conteúdo em mais de 320

redes sociais diferentes (*Twitter, Instagram e Facebook*), todavia, é importante destacar que não será objeto de discussão nesta pesquisa, uma vez que esta potencialidade não foi aplicada nas atividades propostas.

Apoiamo-nos em Machado (2009) para afirmar que a realidade física é complexa e seu conhecimento está condicionado a idealizações e aproximações, porém, no ensino de física nós professores tratamos dos resultados finais deste processo complexo. Desta forma, entendemos que a física é um processo de representação do mundo, que sempre esta se (re)construindo e o conhecimento físico é povoado por entidades de representação. “*Por exemplo, a lei da gravitação universal de Newton é uma forma de representar, através de um modelo matemático, a interação entre corpos celestes*” (VEIT E TEODORO, 2002, p.88).

A linguagem física tem seu poder na sua capacidade de representação, de descrição do processo natural, ou seja, utilizando equações é possível reproduzir, com devidas aproximações, em papel (quando não se tinha o computador) o que se passa no céu, como no caso de Newton.

Quando se trata do ensino e aprendizagem da física, lidamos com constructos teóricos, os modelos, que são as representações simplificadas de um sistema. Portanto, cabe considerar que aprender é um processo de construção social intimamente relacionado com as ferramentas das interações sociais e ferramenta desta interação, o computador que pode facilitar estudos exploratórios e estender o tempo de sala de aula. Como exemplo, apresentamos o recorte de uma das atividades postadas no Portal Ealuno (como resultado de parceria com outros grupos de pesquisa, figura 6).

Aluno home educacional cadastro disciplina tira dúvida universidade procure no site...

Carrossel (Força Centrípeta)

De acordo com a primeira lei de Newton (lei da inércia), a velocidade de um corpo em movimento e sua direção permanecem constantes se nenhuma força atuar sobre ele. As circunstâncias de um movimento circular são diferentes: neste caso é necessário existir uma força, a força centrípeta, que é direcionada ao eixo de rotação. Este modelo simplificado de um carrossel demonstra essa força.

Se você escolher a segunda opção das quatro existentes na parte superior direita, serão mostradas as forças e a resultante exercidas em cada uma das oito massas: a força peso está desenhada em preto e a força exercida pela corda (tensão) é azul. A adição desses vetores resulta em um vetor (vermelho) direcionado para o centro do carrossel, que é igual à força centrípeta mencionada.

O programa também oferece um esquema em duas dimensões dos vetores das forças e os valores numéricos importantes em um movimento circular. (Não esqueça de teclar o "Enter").

Nota: A simulação assume um movimento circular com velocidade angular constante. O processo, enquanto as massas estão sendo aceleradas e desaceleradas, não é levado em consideração. A resistência do ar também é desprezada.

05 Comentários

Últimas postagens

- Vídeo
- Nossa Mini Feira de Ciências
- Nossa Mini Feira de Ciências
- Nossa Mini Feira de Ciências
- Atividades de Matemática
- Nossa Mini Feira de Ciências
- Atividades de Física
- Nossa Mini Feira de Ciências

Links

- Contato
- Login
- Email
- Painel de controle

Figura 6 – Sobre força centrípeta.

Sob o título “Carrossel” (© Walter Fendt, 1999-03-10), a atividade é uma simulação do movimento circular uniforme onde os corpos (esferas brancas na extremidade do fio) estão sob ação da força centrípeta, direcionada para o centro do eixo de rotação. A simulação apresentada modela uma realidade física, ou seja, é um constructo teórico da interpretação da realidade sob a óptica mais especificamente da física. Neste aspecto, vale considerar que o Portal Ealuno se instaura como ferramenta da ação mediada, pois, possui instrumentos que possibilitam representar e mesmo transformar a natureza da comunicação das ciências, simulando a realidade.

Corroborando com resultados anteriores, dotamos o Portal Ealuno com recursos de modelagem computacional interativos que:

(...) permitem diferentes meios de registro e representação da realidade e, desse modo, condiciona novas relações de comunicação estruturadas pelas múltiplas formas de representação da realidade, tais como gráficos ou animações, que provêm um conjunto diversificado de meios para planejar e estruturar as atividades de ensino e aprendizagem (...). (BENITE, 2011, p. 71)

As representações da realidade consistem em uma espécie de filtro, desta mesma realidade, por meio da qual o homem é capaz de vislumbrar o mundo e promover ações. Em computador essas representações dão ênfase à tríade: linguagem, imagem e ação que consideramos elementos indispensáveis para a apropriação dos conceitos científicos.

O quadro 1 apresenta a simulação em termos de sua descrição triádica.

Painel de Controle	Comentário	Comentário
<p><input checked="" type="radio"/> Carrossel</p> <p><input type="radio"/> Carrossel com forças</p> <p><input type="radio"/> Esquema</p> <p><input type="radio"/> Valores numéricos</p> <p style="text-align: center; background-color: #ff69b4; padding: 2px;">Pausa / Continuar</p> <p><input type="checkbox"/> Câmara lenta</p> <p>Período: <input type="text" value="2.00"/> s</p> <p>Distância entre as cordas suspensas e o eixo da rotação: <input type="text" value="0.80"/> m</p> <p>Comprimento da corda: <input type="text" value="1.00"/> m</p> <p>Massa: <input type="text" value="1.00"/> kg</p> <p>© W. Fendt 1999 © CEPA 2001</p>	<p>Carrossel apresenta o carrossel girando, podendo ser pausado ou reinicializado pelo botão pausa / continuar.</p> <p>Carrossel com Forças apresenta o carrossel girando, porém insere os vetores presentes no movimento bem como sua direção e sentido.</p> <p>Esquemas apresenta vista lateral do carrossel, destacando especificamente um corpo com as forças que nele atuam.</p> <p>Valores Numéricos apresenta dados como frequência, velocidade linear e angular, ângulo de abertura da corda com a vertical e outros.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> <p>Frequência: 0.500 Hz Velocidade angular: 3.14 rad/s Raio: 1.66 m Velocidade: 5.21 m/s Ângulo: 29.1° Peso: 9.81 N Força centrípeta: 16.4 N Tensão na corda: 19.1 N</p> </div>	<p>Câmara Lenta Reduz a velocidade de giro do carrossel para que os usuários possam ter uma melhor visualização do movimento (quando marcada a opção).</p> <p>Período Apresenta o tempo necessário para que um ponto qualquer do modelo dê uma volta completa em torno do eixo do carrossel. Oscila entre 2 e 10 segundos.</p> <p>Distância entre as cordas suspensas e o eixo da rotação altera o raio da parte superior do carrossel no intervalo de (0.01 à 1.00) m.</p> <p>Comprimento da corda altera o comprimento da corda. Oscila entre 0.50 e 1.00 m.</p> <p>Massa altera a massa do objeto pendurado no carrossel, trabalha no intervalo de (0.10 à 10) kg.</p>

Quadro 1 - A operacionalização de uma simulação sobre força centrípeta.

As representações evocadas a partir da integração entre imagem, linguagem e ação visam permitir ao usuário do portal maior movimentação em relação às variáveis que enunciam o conceito. De modo que o Portal Ealuno nos parece poder atuar como uma ferramenta cognitiva para auxiliar a internalização de conhecimento simbólico, preferencialmente em contexto de atividades de grupo e de classe, em que a discussão, a conjectura e o teste de ideias são atividades dominantes, em oposição ao ensino conteudista e pragmático.

O design desta ferramenta computacional visou permitir ao usuário fazer e refazer representações, explorando-as sobre diferentes perspectivas. Deste modo, nos parece possibilitar a familiarização com essas representações, criando uma intimidade entre aprendiz e representação, *“intimidade essa que muito dificilmente resulta da simples observação ocasional de equações e representações feitas pelo*

professor ou apresentadas nos livros” (VEIT E TEODORO, 2002, p. 90).

Entendemos que permitir ao usuário postar comentários acerca da atividade, ou mesmo discutir sobre comentários já feitos por outros usuários pode estender o tempo de discussão da sala de aula para outros ambientes que não o do espaço físico de uma escola. Entretanto, permitir ao usuário criar familiaridade com as representações por meio da manipulação destas não é sinônimo de aprendizagem, pois ninguém pode aprender sem conhecimento sobre estas representações.

Anteriormente aos computadores, explorar e construir as representações do conhecimento científico exigia grande capacidade de abstração. Exemplo disso seria representar a existência atômica que exigia utilizar, e, portanto compreender a equação de função de onda. Porém, hoje, o recurso computacional confere contornos mais concretos para utilizar esta equação e aplicar seu significado em contexto específico de exploração dos parâmetros da função.

A parte operacional do portal é gerenciada através de uma plataforma semântica para publicação denominada WordPress, um software livre e gratuito que possibilita o desenvolvimento de funcionalidades e administração. Neste ambiente, inicialmente se valida o usuário e senha do acesso destacando que a tela é a mesma tanto para usuários quanto para outros perfis como o administrador, criando um nivelamento entre estes “editores”.

Pode-se visualizar após autenticação de usuário e senha na plataforma WordPress as funcionalidades da mesma, como: adicionar postagens/comentários, gerenciar inserção de mídias e controlar os usuários cadastrados, dependendo de seu tipo de perfil/função (assinante, colaborador, autor, editor e administrador).

A parte interna do portal disponibiliza detalhes sobre a visitação (diferentes tipos de relatórios de visitação – figura 7), permitindo mapear como os visitantes navegam pelo mesmo, fornecendo registros de permanência e localizando o tráfego de informações, recurso que permite que o portal seja utilizado também como instrumento de coleta de dados em investigações futuras sobre sua validade na ação mediada.



Figura 7 – Relatório de visitantes do mês.

Cabe ressaltar que realizamos nos último semestre do ano de 2010 um teste de usabilidade com a finalidade de adequar o desenvolvimento e estruturação do portal, sob o título “Carrossel (Força Centrípeta)” já apresentado na figura 6, portanto todas as fotos do sistema correspondem a momentos de sua utilização em sala de aula de física. Neste teste de usabilidade, foi possível detectar importantes características organizacionais e também temporais para que as ferramentas pudessem realmente potencializar as discussões. Uma informação que merece atenção é que o Portal Ealuno estava inicialmente hospedado em uma página com domínio www.ealuno.com, e por uma questão financeira foi necessário trocar o domínio para www.ealuno.net, conforme já apresentado no trabalho, o que acarretou uma perda de dados quase que em sua totalidade desse teste de usabilidade. Em 2011 e 2012 os esforços estiveram voltados para o desenvolvimento do trabalho e os resultados serão apresentados no capítulo VI.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 O DESIGN DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para o desenvolvimento das atividades inicialmente os estudantes foram convidados a participar de uma aula extra ministrada no contra turno para se familiarizarem com o Portal Ealuno e para uma breve explicação da pesquisa em que eles (estudantes) estariam imersos.

Posteriormente a este momento todos os estudantes individualmente, e nos mais diversos lugares (*lan house*, em casa, no laboratório de informática da escola, pelo *smartphone*, *tablet*) tiveram que se cadastrar no Portal, utilizando para isso um e-mail válido e inserindo um *login* de acesso e uma senha pessoal.

A partir daí as atividades foram liberadas no Portal seguindo uma sequência previamente estabelecida que permitisse aos estudantes interagirem com o material disponibilizado em cada etapa. Tanto para a atividade “Decifrando a cozinha cientificamente” que remete ao estudo e uso das micro-ondas, quanto para a atividade “Lei de Gauss”, (que mais a adiante serão tratadas individualmente) os estudantes puderam ter contato com parte da teoria dos assuntos na própria página de Portal. Nesta mesma página foram liberadas atividades animadas onde os estudantes poderiam fazer uso de ferramentas interativas.

Tão logo o estudante estivesse logado, o mesmo poderia a qualquer momento interagir com a ferramenta de comentários, veja figura 8. Essa ferramenta cria uma interface idêntica a um fórum educacional virtual, que segundo Sánchez (2005) pode ser definido como um espaço de comunicação formado por turnos de diálogo nos quais vão se incluindo postagens que mais tarde podem ser classificadas por temas. Nos fóruns educativos, os estudantes podem realizar novas contribuições, esclarecer outras, refutar as dos demais participantes, etc., de uma forma assíncrona, sendo possível que as contribuições e mensagens permaneçam todas arquivadas e presentes em um histórico de conversação.

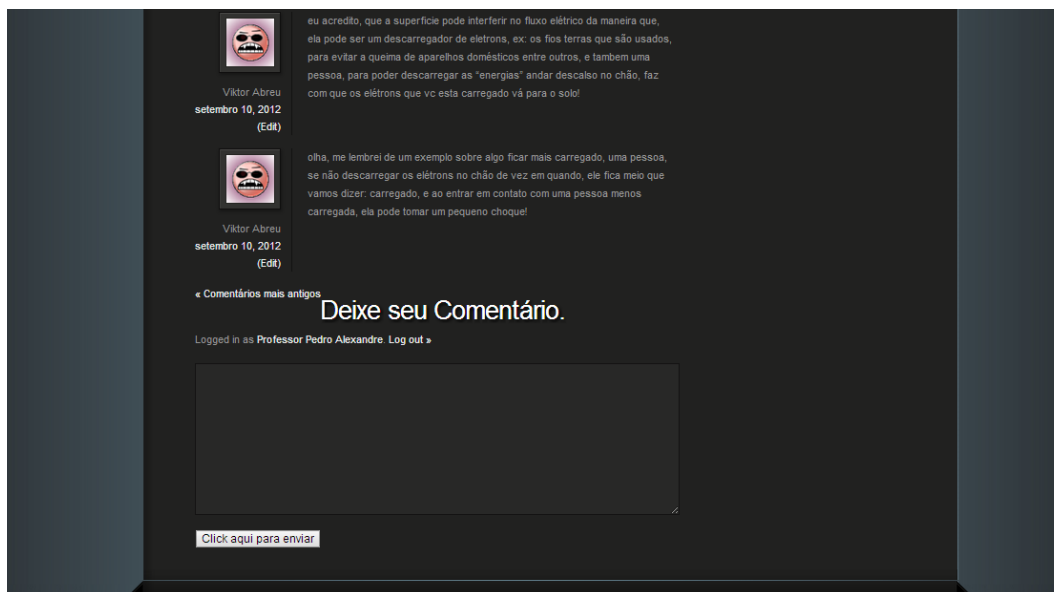


Figura 8 – Tela de interação com a ferramenta de comentários quando logado.

1ª Atividade: “Decifrando a cozinha cientificamente”

Para a primeira atividade foi desenvolvido, pelo próprio Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão, um objeto virtual de aprendizagem (OVA) que explora os conceitos de ondas por meio de um aparelho de microondas (figura 9), estimulando assim o desenvolvimento de capacidades pessoais dos estudantes tais como a imaginação e a criatividade.



Figura 9 – Tela de apresentação do OVA.

Sob o título “Decifrando a cozinha cientificamente” (©LPEQI, 2011), a atividade é uma simulação dos princípios físicos envolvidos com o funcionamento do forno microondas, tecnologia presente no cotidiano dos estudantes, tal como apresentado na figura 10. O OVA simula características do comportamento ondulatório das ondas eletromagnéticas, em particular, as micro-ondas.

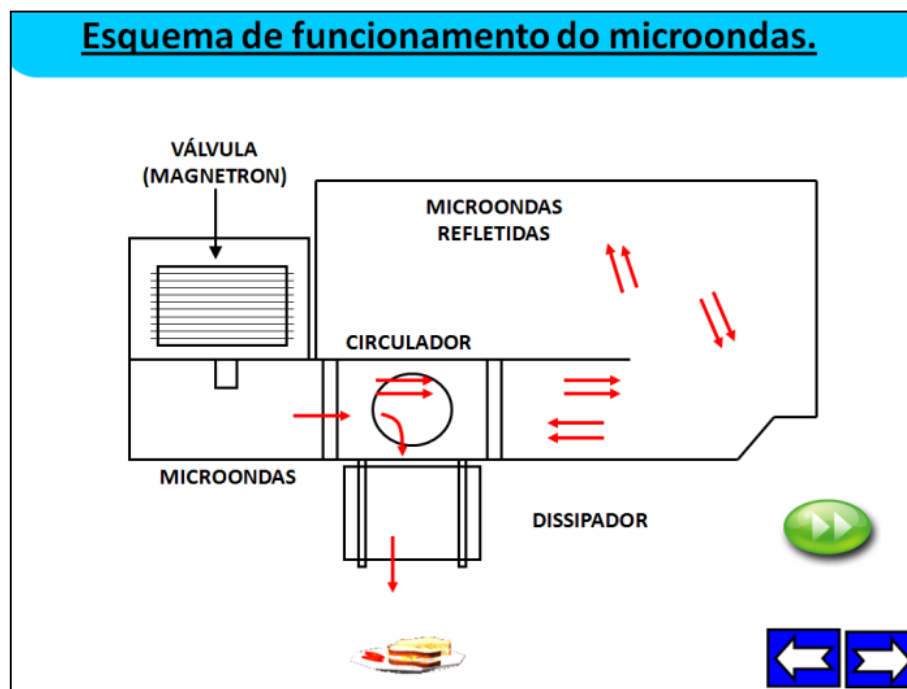


Figura 10 – Simulação do funcionamento do aparelho de microondas.

A figura 11 apresenta a simulação em termos de sua descrição triádica: (i) linguagem escrita sobre a simulação em questão; (ii) diagramação baseada em imagens estáticas (caso do esquema do aparelho micro-ondas em corte lateral – lado inferior esquerdo); (iii) botões que simulam o comportamento do campo, estes que estão “hiperlinkados” ao movimento das moléculas sob a ação do campo, simulando assim o seu alinhamento e realinhamento, associando dinamicidade ao produto tecnológico em questão.

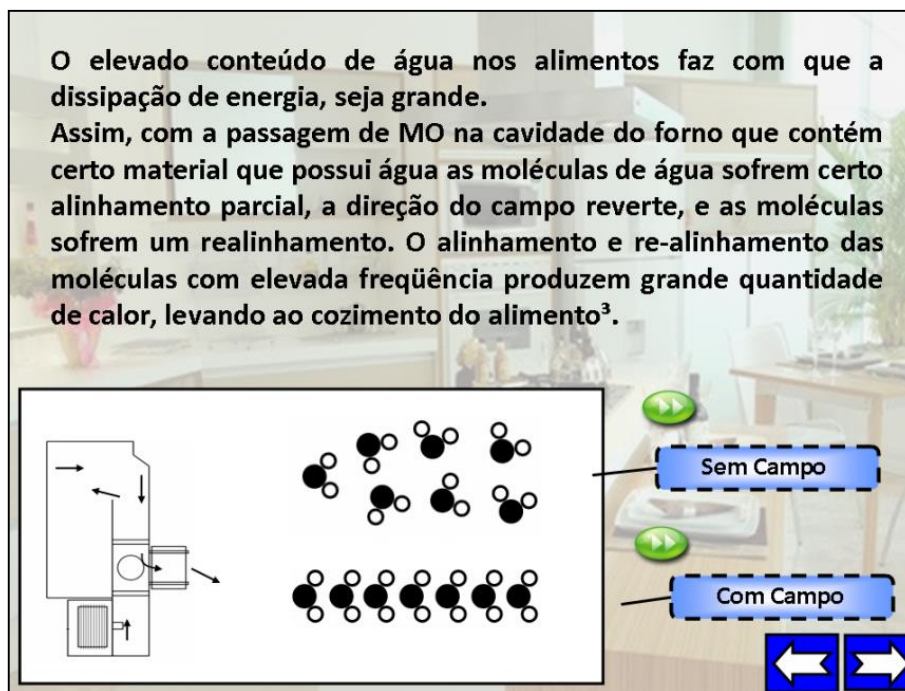


Figura 11 – Simulação da atuação das moléculas de água no aquecimento por micro-ondas.

Para SPINELLI (s/d):

Um objeto virtual de aprendizagem não é apenas a simulação de um experimento real. É bem mais que isso. É uma situação, uma história, na qual o aluno percorre etapas, ou navega, como se costuma dizer, envolvido por um contexto que exige a compreensão de determinados conceitos científicos. Assim, a procedência e o sucesso da atividade devem ser avaliados sobre dois olhares distintos: o primeiro deles, sob o ponto de vista de quem o projeta; o segundo, sob o ponto de vista de quem o utiliza. O sucesso de quem o utiliza está diretamente relacionado ao aprendizado pessoal dos conceitos envolvidos no objeto. (SPINELLI, s/d, p.08)

Sob esta perspectiva, a atividade foi inicialmente introduzida aos estudantes em sala de aula com os conceitos iniciais de ondulatória, indo de encontro à autora sobre a compreensão inicial de “determinados conceitos científicos” (aulas estas que estão descritas no Apêndice I, deste trabalho). Posterior a isso os discentes foram convidados a explorar o OVA “Decifrando a cozinha cientificamente” no meio mediacional Portal Ealuno, onde os sujeitos da pesquisa, após interagirem com a simulação e passarem por um processo de construção de significados poderiam postar comentários sobre a atividade, ou mesmo discutir os comentários já feitos por outros usuários para estender o tempo de discussão da sala de aula para a internet, isto é, o não espaço físico de uma escola.

2ª Atividade: “Lei de Gauss”

A segunda atividade denominada “Lei de Gauss” (© LPEQI, 2012) foi concebida também para ser desenvolvida pelo Portal Ealuno, só que neste caso, todo o conteúdo explorado foi tão somente tratado em ambiente virtual e em plataforma *Web 2.0*, diferenciando em alguns aspectos da primeira atividade que inicialmente foi explorada em ambiente físico de sala de aula.

Logo na abertura da atividade o estudante pode estabelecer o contato com a parte conceitual da Lei de Gauss por meio de uma página HTML em plataforma *Web 2.0*, que enuncia informações relativas ao fluxo elétrico e sobre o desenvolvimento da Lei de Gauss que culminava com a expressão para o Campo Elétrico para uma superfície esférica conforme figura 12.

home educacional » cadastro disciplinas » tira dúvidas universidade

Lei de Gauss

Postado por onfeed em ago 14, 2011 em Física | 191 comentários

Na física, lei de Gauss é a lei que estabelece a relação entre o fluxo elétrico que passa através de uma superfície fechada e a quantidade de carga elétrica que existe dentro do volume limitado por esta superfície. A lei de Gauss é uma das quatro Equações de Maxwell e foi elaborada por Carl Friedrich Gauss no século XIX.

1 – Fluxo Elétrico (Φ):

LEMBRE-SE

- 1) A quantidade de linhas de campo associada a uma distribuição de carga elétrica é proporcional à carga da distribuição. Assim, quanto maior a carga, maior a quantidade de linhas de campo.
- 2) Linhas de campo não se cruzam!
– Divergem de cargas positivas;
– Convergem para cargas negativas;

O cálculo do fluxo de campo consiste em contar a quantidade de linhas de campo que atravessam determinada área. Desse modo, o fluxo de campo pode ser relacionado com a intensidade da componente do campo que atravessa a área perpendicular à superfície.

últimas postagens

- Óptica da Visão – Slides
- Micro-ondas
- Lei de Gauss

links

- CONTATO
- FAZER LOGIN
- REGISTRAR

Figura 12 – Tela de abertura da atividade com conceitos iniciais sobre a Lei de Gauss.

Nesta página inicial a diagramação foi planejada para que tão logo o discente a visualize, tenha uma breve introdução sobre o assunto tratado e na sequência já apresenta uma série de informações em destaque (com cor diferenciada das do corpo do texto) sobre conteúdos já explorados e que terão relação com o novo assunto;

inclusive utilizando-se de ícone em PNG (formato de arquivos de imagem muito utilizados para composição de *layouts* em páginas *HTML*).

Para o restante das imagens que compõem a diagramação do corpo teórico da atividade, foi utilizado o programa Corel Draw X3 (programa de construção de desenhos vetoriais que tem ferramentas específicas que “exportam/convertem” esses desenhos em arquivos de imagens em seus diversos formatos, tais como GIF, JPG, dentre outros).

Logo após este primeiro contato o estudante poderia visualizar uma animação (em moldes de *GIF ANIMATOR*) presente na própria página mencionada na figura 12, intitulada “dipolo3” que apresenta a deformação no espaço promovida por duas cargas elétricas, verificando por meio da mesma as linhas de força provenientes da interação entre as duas cargas, bem como os vetores campo elétrico que se estabelecem em cada ponto do espaço, resultado da soma vetorial dos campos elétricos de cada carga individualmente, conforme apresenta a figura 13. Vale ressaltar que durante o carregamento inicial da página esta animação já faz seu carregamento e inicialização automaticamente, promovendo o movimento sem que seja necessário o usuário promover seu “*start*”.

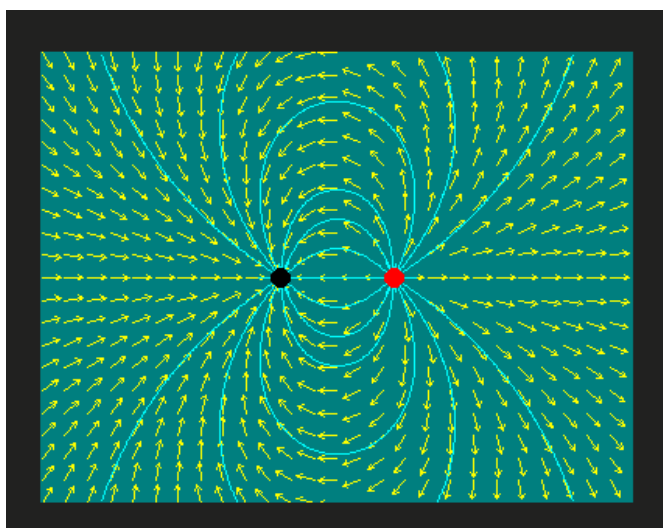


Figura 13 – Animação intitulada “dipolo3”.

Dando sequência à atividade foi disponibilizado aos estudantes um applet (o *applet* é que um objeto virtual de aprendizagem – OVA – construído em uma linguagem de programação *Java* especialmente projetado para a *web*, que possibilita simulações interativas voltadas para o ensino) que pudesse melhor explorar os

conceitos a serem trabalhados. O applet escolhido foi o denominado “Campo Elétrico dos Sonhos” apresentado pela figura 14.

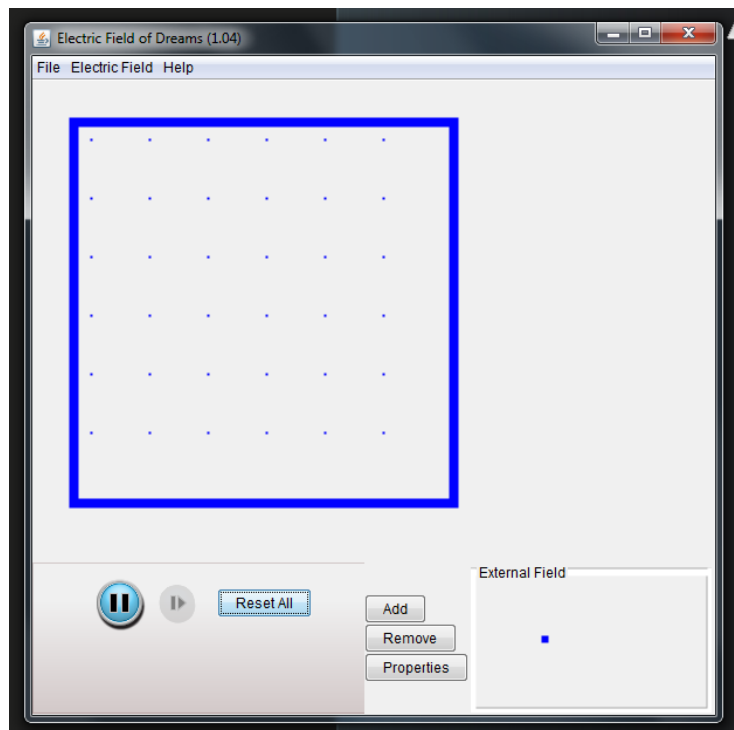


Figura 14 – Applet “Campo Elétrico dos Sonhos”.
(http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/efield)

Por meio desse simulador virtual desenvolvido pela © 2011 University of Colorado em plataforma Java e executável pelos diversos sistemas operacionais em uso como nos computadores de mesa (também conhecidos por *PC's*), *notebooks* e *tablets*, o estudante pode simular diversas situações em que cargas colocadas em regiões definidas do espaço promovem deformações que se somam no caso de haverem mais cargas em um mesmo ambiente. Deste modo, o applet apresenta as linhas de força que estabelecem a direção e o sentido do vetor campo elétrico em cada ponto do espaço que circunda as cargas. Também é possível simular a ação de um campo elétrico externo interagindo com os campos elétricos gerados por cargas ali colocadas. As setas em azul que aparecem na animação são os vetores campo elétrico resultante em cada ponto do espaço, estabelecendo o conceito que ao adicionarmos ou retirarmos cargas do sistema, ou mesmo alterando os valores numéricos desta carga, ocorre diferenciação em módulo (tamanho da seta), direção e sentido do vetor campo elétrico resultante em cada ponto.

Como o próprio *site da University of Colorado* relata, alguns dos objetivos do *applet* são:

Explicar a relação entre o tamanho e a direção das linhas azuis do campo elétrico para o sinal e a magnitude da carga de uma partícula.
Explicar as interações entre duas partículas carregadas e explicar por que elas se movem daquele jeito.
Explicar o que acontece quando você aplica diferentes campos elétricos externos. (disponível em https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/efield> Acesso em 10 de maio de 2012).

Com esta ferramenta o estudante tem condições de colocar a quantidade de cargas que desejar e variar seu posicionamento a qualquer tempo, tudo isso possibilita ao mesmo visualizar o conceito de campo elétrico e sua dinâmica conforme construído pela ciência, o que muitas vezes é pouco observado quando em quadro negro estático.

Após a realização destas etapas individuais (ler o material disponibilizado no Portal Ealuno e observar/ manusear animação e applet) os sujeitos da pesquisa foram convidados a participar de um fórum de discussão *online*. Para esta etapa da atividade (etapa esta onde o estudante discute com seus colegas e/ou professor o assunto em foco), o professor inicia a discussão com uma indagação específica sobre conceito cientificamente aceito, daí por diante o discente (professor regente e pesquisador – agora tratado como PG1) por meio da ferramenta da ação mediada (Portal Ealuno) conduz a discussão.

Segundo Edwards e Mercer (1988) o conhecimento elaborado e sistematizado em um ambiente pedagógico têm características de um conhecimento comum que vai sendo compartilhado pelo professor e pelos estudantes. Desse modo estes pesquisadores identificaram em seus trabalhos, como um dos elementos que caracterizam as interações discursivas entre docentes e discentes o discurso do ambiente pedagógico. Discurso este estruturado basicamente em um padrão nomeado I-R-F (iniciação do professor, resposta do aluno, feedback do professor); a iniciação do professor se dá por meio de perguntas; os autores descrevem o feedback basicamente como uma avaliação, pelo professor, da resposta do aluno. Mortimer e Machado (1997) mostram que o feedback pode assumir outras formas além de avaliar a resposta dada pelo aluno. Como exemplo, pode constituir-se de novas perguntas que possibilitem o desenvolvimento da elaboração conceitual pelo discente.

É a partir das atividades descritas neste tópico que iremos iniciar os estudos da ação mediada, sob a óptica dos referenciais teóricos apresentados nos capítulos anteriores.

6.2 ESTUDOS SOBRE A AÇÃO MEDIADA

6.2.1 “Decifrando a cozinha cientificamente” (2011)

A primeira atividade desenvolvida produziu 281 turnos de discurso e, passamos a apresentar a análise de um extrato do fórum produzido pelos sujeitos desta investigação intitulado “Sobre a natureza da radiação eletromagnética”.

Extrato 1: Sobre a natureza da radiação eletromagnética.

Extrato 1: Sobre a natureza da radiação eletromagnética.



PG1

1. Enviado em 02/11/2011 as 8:35 pm

Pessoal, o fórum está aberto! Lembrem-se estamos aqui para dar continuidade a discussão sobre ondas eletromagnéticas que começamos lá em sala de aula. Deixem seus comentários, nossa discussão depende única e exclusivamente de sua participação. Bom estudo a todos...



PG1

2. Enviado em 02/11/2011 as 8:45 pm

Usualmente, em nosso discurso, tratamos indistintamente os raios eletromagnéticos e a radiação eletromagnética. Porém, os raios são os componentes da radiação eletromagnética. Então, o que é radiação eletromagnética?

A1



3. Enviado em 02/11/2011 as 11:05 pm

Para mim é a relação entre um campo elétrico e um campo magnético. Essa relação entre os dois transporta energia pelo espaço.

Pelo que eu entendi toda radiação eletromagnética tem comportamento de onda, mas nem todas são luz, ou seja, perceptíveis ao olho humano. Isso depende da frequência.



A6

4. Enviado em 02/11/2011 as 11:45 pm

Mas então se todas as ondas eletromagnéticas transportam energia, nós que estamos expostos recebemos pelo corpo?

A2



5. Enviado em 03/11/2011 as 11:38 pm

Concordo com o A1, radiação eletromagnética pelo que eu entendi é resultante da interação entre o campo magnético com o elétrico que viajam na velocidade da luz. Porém A1, eu entendi que a luz é somente um exemplo de radiação eletromagnética. Acrescentando um pouco mais a ideia central, a radiação eletromagnética possui os dois campos (magnético e elétrico) que se propagam perpendicularmente e se geram mutuamente, na direção de propagação da energia, um em relação ao outro transportando a energia em forma de radiação eletromagnética. Mas PG1 fiquei em dúvida no termo se geram mutuamente...



A8

6. Enviado em 03/11/2011 as 12:45 pm

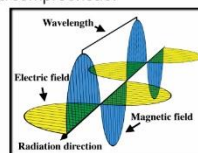
Poderíamos usar a radiação eletromagnética para carregar aparelhos eletrônicos sem necessidade de fios!!!



PFQ

7. Enviado em 03/11/2011 as 13:34 pm

Olá meninos gostaria de falar um pouco sobre a relação entre os campos elétrico e magnético. Pode parecer que esses campos associados a uma onda eletromagnética são completamente independentes um do outro, mas suas componentes obedecem a equações que não são independentes entre si. Um campo magnético variável no tempo leva ao surgimento de um campo elétrico. Esse campo elétrico também será variável no tempo e produzirá, por sua vez, um campo magnético variável no tempo, e assim simultaneamente. Os dois componentes da onda - o campo elétrico e o campo magnético - alimentam-se mutuamente, e isso faz com que a onda se propague. Vou colocar aqui uma ilustração do CECIERJ, 2005 para ajudar na compreensão:



PFQ

8. Enviado em 03/11/2011 as 14:01 pm

Olá A8, antes de pensar nas aplicações da radiação eletromagnética, vamos nos organizar... e primeiro tentar compreender o que é radiação eletromagnética?

A5



9. Enviado em 04/11/2011 as 4:53 pm

Andei pesquisando num material do site que nos indicou e os autores afirmam que a luz VISÍVEL AOS OLHOS humanos é um tipo de radiação eletromagnética. Se existe uma Luz visível, aos nossos olhos, supõe-se que existe luz invisível, aos nossos olhos.:



PG1

10. Enviado em 05/11/2011 as 7:53 pm

É isso ai meninos, vamos nos concentrar na compreensão deste conceito. A1 e A2 gostaria de lhes sugerir que retornem ao espectro eletromagnético lhes apresentado no OVA e procurem localizar a faixa da luz visível. Então lhes convido a refletir sobre a principal diferença entre os tipos de radiação.

A3



11. Enviado em 06/11/2011 as 4:38 pm

Sobre a radiação eletromagnética entendi que é mais ou menos um transporte da energia que é feito pela interação entre os campos elétrico e magnético. A onda emitida pelo rádio é radiação eletromagnética?

PARTE
1

Extrato 1: Sobre a natureza da radiação eletromagnética.



PG1

12. Enviado em 07/11/2011 as 5:40 pm

Vamos lá A3, deixa-me tentar explicitar melhor a ideia: Não é mais ou menos um transporte de energia, e sim o próprio transporte de energia, Mas que bom que você está participando da discussão, e, quanto a sua pergunta sobre as ondas de rádio, gostaria de estender a você o convite que fiz anteriormente a A1 e A2 sobre dar uma olhada no espectro eletromagnético...

A3



13. Enviado em 08/11/2011 as 13:20 pm

Acho que o que faz as ondas diferentes é a frequência ou comprimento de onda.



A4

14. Enviado em 09/11/2011 as 11:43 pm

Retornei ao OVA e fui ao espectro eletromagnético, então pude concluir que existem diversos tipos de radiação eletromagnética, entre elas estão: as de alta frequência - raios gama, raios-x e ultravioleta. E as de baixa frequência - luz visível, infravermelho, micro-ondas, ondas de rádio e energia de corrente alternada.

PFQ



15. Enviado em 09/11/2011 as 15:25 pm

É isso aí A4, porém gostaria de te perguntar se conseguiu aprender algo sobre a natureza das micro-ondas nesta atividade.



A16

16. Enviado em 10/11/2011 as 14:21 pm

Olá PFQ, consultando o OVA acho que as micro-ondas são ferramenta básica para o funcionamento dos fornos em questão. Essas são emitidas por magnetrons e moléculas polarizadas tais como de água presentes nos alimentos são excitadas por esta radiação cozinhando os alimentos.

PFQ



17. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm

Os alimentos são cozidos porque algumas moléculas contidas nele vibram e a água é a principal delas. A frequência de micro-ondas corresponde a uma frequência de oscilação natural da molécula de água.



A18

18. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm

PFQ, não sei se alguém já respondeu, mas como funciona a válvula de megaton (eu acho que é isso)?

PFQ



19. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm

O tubo de magnetron é responsável pela geração de ondas eletromagnéticas, na faixa de micro-ondas, que são refletidas pelas paredes metálicas internas do forno.



PG1

20. Enviado em 10/11/2011 as 13:34 pm

Olá meninos gostaria de, por ora, resumir algumas coisas de nossa conversa: as ondas eletromagnéticas são campos eletromagnéticos propagantes como A1, A2 e A3 falaram. Os campos elétrico e magnético oscilam em direções perpendiculares entre si e perpendiculares à direção de propagação da onda como A2 nos disse. Também que todas as ondas são de natureza eletromagnética (como disse A1), tem mesma velocidade no vácuo (velocidade da luz como nos disse A2) e transportam energia como nos disseram A1 e A3. Ainda diferem entre si pelo comprimento de onda e, portanto pela frequência como nos disseram A1, A3 e A4, o que significa serem diferentes as fontes que lhes deram origem. O espectro eletromagnético, lhes apresentado no OVA, não tem limites superior e inferior definidos somente intervalos de frequência.

E, por fim, luz é definida como a radiação que pode ser percebida pelos olhos, tal como A2 e A5 falaram, assim o espectro apresenta uma região visível.



PG1

21. Enviado em 10/11/2011 as 15:23 pm

Pessoal, apenas para esclarecer algumas dúvidas que surgiram durante as discussões, sobre a radiação eletromagnética, podemos dizer que realmente algumas são nocivas aos seres vivos em geral, mas isso dependerá de sua frequência, e mais, geralmente, as ditas de alta frequência são mais nocivas...

Apenas exemplificando, as ondas de rádio e TV são eletromagnéticas, porém não causam danos a nossa saúde.

As micro-ondas até podem ser nocivas, porém o aparelho de micro-ondas comumente comercializado, conta com sistemas de segurança que reduzem em quase 100% os riscos, por meio de blindagens.

É necessário ressaltar que os testes com frutas e similares podem até indicar um vazamento, mas não são confiáveis a ponto de causar grande preocupação, desse modo, caso haja suspeita de vazamento, encaminhe o aparelho a assistência técnica que fará os devidos testes.

Este extrato foi escolhido por dois motivos: primeiro por apresentar uma trivialidade “aparente” e segundo porque evidencia um trabalho com linguagem escrita. Porém, cabe aqui um alerta, se por um lado a estrutura não hierarquizada e o potencial para encorajar a aprendizagem são características da internet que justificam o desenvolvimento de atividades de ensino, por outro a dificuldade para planejar atividades podem inibir a integração da internet nas práticas de sala de aula de física.

A utilização desta atividade (OVA) como estratégia para o ensino de física se constituiu pela utilização da linguagem escrita por exigir trabalho arbitrário com os significados das palavras e dos conceitos aprendidos e o seu desdobramento em uma determinada sequência: os alunos precisaram usar a linguagem escrita e esta, precisou transferir a linguagem interior para o exterior. Cabe ressaltar que segundo Vygotsky (2001) a linguagem interior, como já transcrito no capítulo IV:

é uma linguagem etnográfica reduzida e abreviada no máximo grau. A escrita é desenvolvida no grau máximo... Trata-se de uma linguagem orientada no sentido de propiciar o máximo de inteligibilidade ao outro (VYGOTSKY, 2001, p.316-317).

O turno 1 se caracteriza como um rito de abertura da rotina escolar onde PG1 convoca a participação dos alunos (aqui denominados por A seguidos de um número) retomando o tópico anterior, trabalhado em ambiente presencial. Na produção deste turno, está implicada a continuidade de um trabalho anterior partilhado pelo mesmo grupo de sujeitos, ou seja, a história destes sujeitos esta implicada na palavra escrita. PG1 inclui/institui os aprendizes em lugar de protagonistas da atividade e não de meros espectadores “... *nossa discussão depende única e exclusivamente de sua participação*”. A partir deste lugar, ou seja, da voz de PG1 todos são atores da ação: professores e estudantes.

Já no turno 2, PG1 situa os aprendizes e estabelece a atividade que será desenvolvida, também procura coordenar as ações numa atitude assimétrica, própria de quem esta mediando a relação aprendiz e conhecimento científico. PG1 ocupa um lugar social de interlocução, de “autoridade” e usa a ferramenta cultural para isso.

Uma vez, aberto o espaço para negociação, os aprendizes começam a participar de diversas maneiras:

- a) manifestando sua compreensão, como no exemplo dos turnos 3, 9 e 14;
- b) concordando com outra voz, como no exemplo do turno 5;
- c) acrescentando nuances a esta compreensão, como no exemplo do turno 5.

E, por diferentes motivos:

- a) ocupar lugares, como no exemplo do turno 9;
- b) responder a PG1, como no exemplo dos turnos 14 e 16;
- c) em movimentos de atenção, como no exemplo do turno 11;
- d) e/ou dispersão, como no exemplo dos turnos 4 e 6.

Ainda, no turno 2, PG1 marca o contexto da atividade: “*em nosso discurso*” – refere-se aos conhecimentos de senso comum que utilizamos rotineiramente, pressupondo que os aprendizes também o localizem e saibam do que ele está falando, “define” o que são raios eletromagnéticos e assume assim a posição de participante também da atividade, não deixando de ocupar o lugar de professor, ele ainda destaca a pergunta: *O que é radiação eletromagnética?*

É esta pergunta que acaba sendo a chave da análise do extrato, pois é típica do discurso pedagógico (onde o professor faz a pergunta já sabendo a resposta) assim na tentativa de respondê-la os professores a enunciam de diferentes maneiras para evidenciar nuances diferentes sobre o conhecimento científico em questão, tal como exemplificado no:

- a) turno 7 “*...gostaria de falar um pouco sobre a relação entre os campos magnético e elétrico*”.
- b) turno 10 “*... retornem ao espectro eletromagnético lhes apresentado no OVA e procurem localizar a faixa da luz visível. Então lhes convido a refletir sobre a principal diferença...*”.
- c) turno 12 “*... Não é mais ou menos transporte de energia e sim o próprio transporte de energia*”.

Os professores (PG1 e PFQ – professora em formação inicial em Química) quando fazem a pergunta já têm implícitas imagens que fazem de seus aprendizes, do conhecimento que tem, de como falam e de como as respostas que produzirão diferem do conhecimento científico. Apesar de uma pergunta feita no contexto da aula de física que pressupõe uma resposta também deste contexto, do conhecimento de física, ou seja, definições em termos conceituais, esta pergunta feita em ambiente virtual, não parece conter a expectativa ou a cobrança de um modo escolar de apresentar o conhecimento. No entanto, importa esclarecer que PG1 ainda que insira a pergunta como reguladora de funções, ou ainda como controladora de significados,

em ambiente virtual onde se diluem tempo e espaço abre espaço para que a pergunta surja como possibilidade de descontrole do sentido.

PG1 e PFQ procuram não responder a cada aprendiz individualmente, mas ao enunciarem eles:

- 1) mantém o foco no tópico - turnos 8 e 10 ;
- 2) respondem de certo modo - turnos 7 e 12;
- 3) usam recurso disciplinar chamando para o cerne da discussão - turnos 20 e 21;
- 4) suscitam outras possíveis respostas - turno 12.

Estes resultados nos permitem caracterizar o movimento discursivo de encontro e alternância de vozes, os aprendizes demonstram compreender os múltiplos sentidos da pergunta (turnos 5, 13, 16), porém, também demonstram não ter familiaridade com o conceito em questão (turno 18 –“*megaton*”). Neste ponto, instaura-se um momento de negociação, entram em jogo as histórias de vida dos sujeitos, suas experiências e conhecimentos prévios sobre a temática.

No processo de repetição/explicação da enunciação – radiação eletromagnética – vemos surgir várias contribuições e neste movimento de incorporação/apropriação da palavra podemos caracterizar como empréstimo a voz do outro. O que entra em jogo aqui é a interlocução: enquanto respondem a pergunta de PG1 e PFQ, os alunos tecem as respostas pela enunciação dos outros alunos e também de PG1 e PFQ, ascendendo do conhecimento prévio ao conhecimento científico. Realizam, assim, um trabalho pelo significado do conceito, convidando e convocando para a negociação, de onde emergem enunciados que contemplam aspectos sobre a natureza da radiação eletromagnética que são destacadas no diálogo por PG1, no turno 21:

- a) São campos eletromagnéticos propagantes, turnos 3, 5 e 11;
- b) Os campos elétrico e magnético oscilam em direções perpendiculares entre si e perpendiculares à direção de propagação da onda, turno 5;
- c) São descritas por comportamento ondulatório, turno 3;
- d) Viajam a mesma velocidade (velocidade da luz), turno 5;
- e) Transportam energia, turnos 3, 5 e 11;
- f) Diferem entre si pelo comprimento de onda e, portanto, pela frequência, turnos 3, 13 e 14;

g) É classificada como luz, a radiação eletromagnética que pode se percebida pelos olhos, turnos 5 e 13.

Por sua vez, PG1 e PFQ controlam os significados (turnos 8 e 12) e em condições concretas instauram o diálogo, porém não controlam o sentido (turno 4 e 6).

No movimento de negociação, PG1 e PFQ motivam seus alunos a socializar suas ideias, envolvem a atenção destes de modo que estes não dispersem (turnos 8 e 12), valorizam as participações, comemoram as conquistas (turnos 10 e 15) e não permitem a finalização do diálogo (turno 7), isto é, incorporam e/ou organizam as vozes dos alunos. Atuam desta forma, como mediadores entre os alunos e o conhecimento científico, não reproduzindo mecanismos de reprodução de conhecimento, mas, orientando no desenvolvimento de habilidades intelectuais de seus alunos. Adicionalmente, observou-se o envolvimento da capacidade reflexiva dos alunos, através da promoção de diálogos entre os pares. Também foi observado que esta estratégia propiciou uma contribuição para o significado da Ciência e da Tecnologia e de suas relações com a Sociedade (turno 21).

Sobre a caracterização da Ação Mediada:

1º Recorte do Extrato 1

PFQ
8. Enviado em 03/11/2011 as 14:01 pm
Olá A8, antes de pensar nas aplicações da radiação eletromagnética, vamos nos organizar... e primeiro tentar compreender o que é radiação eletromagnética?

A5
9. Enviado em 04/11/2011 as 4:53 pm
Andei pesquisando num material do site que nos indicou e os autores afirmam que a luz VISÍVEL AOS OLHOS humanos é um tipo de radiação eletromagnética. Se existe uma Luz visível, aos nossos olhos, supõe-se que existe luz invisível, aos nossos olhos.:

PG1
10. Enviado em 05/11/2011 as 7:53 pm
É isso ai meninos, vamos nos concentrar na compreensão deste conceito. A1 e A2 gostaria de lhes sugerir que retornem ao espectro eletromagnético lhes apresentado no OVA e procurem localizar a faixa da luz visível. Então lhes convido a refletir sobre a principal diferença entre os tipos de radiação.

A3
11. Enviado em 06/11/2011 as 4:38 pm
Sobre a radiação eletromagnética entendi que é mais ou menos um transporte da energia que é feito pela interação entre os campos elétrico e magnético. A onda emitida pelo rádio é radiação eletromagnética?

PG1
12. Enviado em 07/11/2011 as 5:40 pm
Vamos lá A3, deixa-me tentar explicitar melhor a ideia: Não é mais ou menos um transporte de energia, e sim o próprio transporte de energia, Mas que bom que você está participando da discussão, e, quanto a sua pergunta sobre as ondas de rádio, gostaria de estender a você o convite que fiz anteriormente a A1 e A2 sobre dar uma olhada no espectro eletromagnético...

A3
13. Enviado em 08/11/2011 as 13:20 pm
Acho que o que faz as ondas diferentes é a frequência ou comprimento de onda.

A4
14. Enviado em 09/11/2011 as 11:43 pm
Retornei ao OVA e fui ao espectro eletromagnético, então pude concluir que existem diversos tipos de radiação eletromagnética, entre elas estão: as de alta frequência - raios gama, raios-x e ultravioleta. E as de baixa frequência - luz visível, infravermelho, micro-ondas, ondas de rádio e energia de corrente alternada.

Neste primeiro recorte acima apresentado é possível identificar elementos que estabelecem a produção da contrapalavra a partir da sequencialidade de turnos, ou seja, como podemos observar os estudantes (A5 – turno 9; A3 – turno 11 e 13; A4 – turno 14) apresentam uma devolutiva dos conceitos propostos, no caso específico, as ondas eletromagnéticas intencionalmente indagados por PFQ no turno 8, bem como a inserção de grandezas físicas convenientes ao assunto como o comprimento de onda e a frequência trazidos por A3 no turno 13. Indo de encontro a Bakhtin (1978), o diálogo é uma necessidade humana; ao dialogar, nos constituímos pela relação/confronto com o outro. Dessa relação/confronto, podemos estabelecer consensos, situações harmoniosas e/ou criativas/originais, como podemos dominar/ocultar. Mas vale ressaltar que um encontro dialógico não aponta apenas em direção das consonâncias, mas também das multissonâncias e dissonâncias. *“Delas pode resultar tanto a convergência, o acordo, a adesão, o mútuo complemento, a fusão, quanto a divergência, o desacordo, o embate, o questionamento, a recusa”*

(FARACO, 2006, p. 66). Um exemplo dessa dialogicidade em termos de convergência pode ser encontrada nos turnos 11 e 12, quando A3 se dispõe a definir onda eletromagnética (turno 11) e logo a seguir (turno 12) PG1 valida sua enunciação. E a partir da dialogicidade proposta pela atividade, A4 no turno 14, imerso no contexto das enunciações anteriores retorna ao OVA e ao espectro eletromagnético e confere significado à radiação eletromagnética. É possível inferir que o estudante estabeleceu a produção de significados quando este consegue descrever, explicar ou generalizar um dado evento (MORTIMER; SCOTT, 2000), assim, a descrição: envolve enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes; a explicação: envolve importar algum modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema específico e a generalização: envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico (MORTIMER; SCOTT, 2000).

Antes, no turno 13, quando A3 tenta explicar o que faz diferenciar uma onda eletromagnética da outra o mesmo também busca conferir significado ao conceito de onda, bem como A16 no turno 16 (segundo recorte abaixo apresentado), quando explica o aquecimento dos alimentos no microondas. Nestes recortes, em específico, (turnos 13, 14 e 16) a explicação/tentativa de explicação dos estudantes valida a produção de significados.

2º Recorte do Extrato 1

15. Enviado em 09/11/2011 as 15:25 pm
É isso aí A4, porém gostaria de te perguntar se conseguiu aprender algo sobre a natureza das micro-ondas nesta atividade.

16. Enviado em 10/11/2011 as 14:21 pm
Olá PFQ, consultando o OVA acho que as micro-ondas são ferramenta básica para o funcionamento dos fornos em questão. Essas são emitidas por magnetrons e moléculas polarizadas tais como de água presentes nos alimentos são excitadas por esta radiação cozinhando os alimentos.

17. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm
Os alimentos são cozidos porque algumas moléculas contidas nele vibram e a água é a principal delas. A frequência de micro-ondas corresponde a uma frequência de oscilação natural da molécula de água.

18. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm
PFQ, não sei se alguém já respondeu, mas como funciona a válvula de megaton (eu acho que é isso)?

19. Enviado em 10/11/2011 as 14:37 pm
O tubo de magnetron é responsável pela geração de ondas eletromagnéticas, na faixa de micro-ondas, que são refletidas pelas paredes metálicas internas do forno.

Para o princípio da heterogeneidade, a ideia de que a linguagem é heterogênea, isto é, de que o discurso é construído a partir do discurso do outro, que é o “já dito” sobre o qual qualquer discurso se constrói pode ser percebido nos turnos 15, 16, 17, 18 e 19 (acima apresentados), pois nota-se uma mudança no tema da discussão quando PFQ no turno 15 se pronuncia, e a partir desse momento, sobre a atmosfera do “já dito” instaura-se uma nova sequencialidade de turnos.

3º Recorte do Extrato 1

PG1
1. Enviado em 02/11/2011 as 8:35 pm
Pessoal, o fórum está aberto! Lembrem-se estamos aqui para dar continuidade a discussão sobre ondas eletromagnéticas que começamos lá em sala de aula. Deixem seus comentários, nossa discussão depende única e exclusivamente de sua participação. Bom estudo a todos...

PG1
2. Enviado em 02/11/2011 as 8:45 pm
Usualmente, em nosso discurso, tratamos indistintamente os raios eletromagnéticos e a radiação eletromagnética. Porém, os raios são os componentes da radiação eletromagnética. Então, o que é radiação eletromagnética?

PG1
10. Enviado em 05/11/2011 as 7:53 pm
É isso ai meninos, vamos nos concentrar na compreensão deste conceito. A1 e A2 gostaria de lhes sugerir que retornem ao espectro eletromagnético lhes apresentado no OVA e procurem localizar a faixa da luz visível. Então lhes convido a refletir sobre a principal diferença entre os tipos de radiação.

PG1
12. Enviado em 07/11/2011 as 5:40 pm
Vamos lá A3, deixa-me tentar explicitar melhor a ideia: Não é mais ou menos um transporte de energia, e sim o próprio transporte de energia, Mas que bom que você está participando da discussão, e, quanto a sua pergunta sobre as ondas de rádio, gostaria de estender a você o convite que fiz anteriormente a A1 e A2 sobre dar uma olhada no espectro eletromagnético...

PFQ
8. Enviado em 03/11/2011 as 14:01 pm
Olá A8, antes de pensar nas aplicações da radiação eletromagnética, vamos nos organizar... e primeiro tentar compreender o que é radiação eletromagnética?

PFQ
15. Enviado em 09/11/2011 as 15:25 pm
É isso ai A4, porém gostaria de te perguntar se conseguiu aprender algo sobre a natureza das micro-ondas nesta atividade.

Nos turnos acima apresentados os professores (PG1 – turnos 1, 2, 10, 12 e PFQ – turno 8, 15) utilizam-se dos recursos de intencionalidade para conduzir o fórum dentro do tema proposto pela atividade, ou seja, há um direcionamento explícito do professor enquanto mediador na ação, como no turno 2, onde PG1 promove a iniciação do tema por meio de uma pergunta, ou trazendo os estudantes ao assunto em questão, evitando assim o distanciamento dos mesmos do objetivo a ser alcançado, como no turno 10 ou ainda incentivando a participação dos discentes quando PFQ no turno 15 inicia o turno dizendo: “É isso ai A4,...”.

6.2.2 “Lei de Gauss” (2012)

A segunda atividade desenvolvida gerou 101 turnos de conversação para o assunto Dipolo Elétrico, uma vez que a atividade, em sua totalidade, contempla compreender não só este assunto, mas sim a Lei de Gauss para o Magnetismo, perpassando por fluxo elétrico, vetor campo elétrico e a apresentação da Lei de Gauss com sua respectiva equação, convergindo para o cálculo da intensidade do vetor campo elétrico.

Para analisarmos esta segunda atividade, iremos retirar os turnos relacionados ao assunto: “Dipolo Elétrico” que consta no extrato 2 apresentado na sequência.

Extrato 2: "Dipolo Elétrico".

Extrato 2: Dipolo Elétrico



PG1

1. Enviado em 07/08/2012 as 12:33 am

Olá caros estudantes...
Primeiramente muito bem vindos à nossa aula virtual! Gostaria de iniciar esta discussão abordando um tema já inserido nas nossas conversas de sala de aula, o dipolo de cargas elétricas, gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas (figura com animação) as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.



PG1

2. Enviado em 07/08/2012 as 12:36 am

A partir desse primeiro contato, gostaria também de pedir-lhes que dessem uma olhada no aplicativo logo abaixo de dipolo e o manuseassem, assim passando as primeiras impressões para que iniciemos a discussão desse aplicativo e suas potencialidades, para que em seguida pudéssemos dar continuidade à Lei de Gauss...

E1



3. Enviado em 08/08/2012 as 3:49 pm

O vetor área é perpendicular a superfície dada. Outra constatação está em observar que o vetor Campo Elétrico não está no mesmo sentido que o vetor área, assim devemos decompor o vetor na direção do vetor para efetuarmos o cálculo do Fluxo Elétrico; achei muito massa e interessante as animações presentes na aula, pude entender melhor o que estava acontecendo.



E1

4. Enviado em 08/08/2012 as 3:54 pm

Parece que pela perturbação no espaço (campo elétrico) a bolinha preta puxa a vermelha e vice versa.

E2



5. Enviado em 08/08/2012 as 6:31 pm

As cargas positivas vão a favor do fluxo e as cargas negativas vão contra o fluxo.



PG1

6. Enviado em 09/08/2012 as 1:42 am

E2, sobre o comentário:
"as cargas positivas vão a favor do fluxo e as cargas negativas vão contra o fluxo".
Seria então possível revelar quais os sinais de cada uma das cargas do dipolo apresentado na atividade? E mais, o que pode confirmar essa sua afirmação de que as cargas positivas vão a favor do fluxo? Mais ainda, que fluxo é este?

E3



7. Enviado em 09/08/2012 as 4:36 pm

PG1 uma coisa interessante é que a carga "sempre" pode ir contra as forças de campo!!! Na animação do Applet podemos notar bem isso!!! Assim fica bem exposto que as cargas negativas vão contra as forças de campo e as positivas podem ir a favor...



E2

8. Enviado em 09/08/2012 as 5:34 pm

Os elétrons estão saindo da "bolinha vermelha" que seria negativa e indo em direção a "bolinha preta" que seria a positiva.

E4



9. Enviado em 10/08/2012 as 7:17 pm

PG1, no que pude observar, a bolinha preta seria a carga positiva e a bolinha vermelha seria a carga negativa. Observamos que a bolinha preta está a favor do campo, em direção da bola vermelha. E a bolinha vermelha está atraindo a bolinha preta. Ao modo que se aproximam, é possível observar em azul claro as linhas de força e tangenciando estas linhas os vetores Campo Elétrico em cada ponto do sistema.



E5

10. Enviado em 13/08/2012 as 3:55 pm

A carga se encontra dentro da superfície qualquer, basta considerar uma segunda superfície gaussiana esférica centrada na carga e totalmente dentro da superfície qualquer, portanto o fluxo total é igual ao fluxo sobre a superfície esférica.

E6



11. Enviado em 13/08/2012 as 7:36 pm

A lei de Gauss relaciona o fluxo elétrico resultante de um campo elétrico, através de uma superfície fechada, com a carga resultante que é envolvida por essa superfície.



E7

12. Enviado em 13/08/2012 as 10:45 pm

Professor, quando a superfície atravessada envolve uma determinada quantidade de carga elétrica, o número líquido de linhas que atravessam a superfície é proporcional à carga líquida no interior da superfície?

E8



13. Enviado em 13/08/2012 as 11:10 pm

No dipolo a bolinha vermelha tem carga positiva, pois suas linhas de campo estão divergindo para a carga negativa (de preto na figura). Devido à força de atração que atua sobre as duas cargas, elas acabam se aproximando. Por favor, me corrijam se estiver errado!



PG1

14. Enviado em 14/08/2012 as 7:58 pm

E3, muito bom o seu comentário, mas qual é o motivo pelo qual as cargas sofrem influências uma das outras? As interações (forças) que agem sobre elas é ocasionada por quem?



PG1

15. Enviado em 14/08/2012 as 8:00 pm

E2, vale ressaltar que no dipolo de cargas elétricas não se estabelece um fluxo de elétrons de uma carga para outra, e neste caso, o que representa aquelas trilhas marcadas na animação?

PARTE 1

Extrato 2: Dipolo Elétrico



PG1

16. Enviado em 14/08/2012 as 8:03 pm

E8, suas observações foram perfeitas, parabéns!
Gostaria que você falasse mais sobre o que as cargas elétricas do dipolo de cargas estão realmente fazendo com o ambiente que as cerca...



PG1

17. Enviado em 14/08/2012 as 8:06 pm

E5 e E6, boa noite!
Gostaria que neste momento ficassemos mais concentrados na parte introdutória da atividade, no caso, no dipolo de cargas elétricas, falem sobre um pouco do que conseguem visualizar da animação.
Obrigado pela participação e continuem conosco acompanhando e participando das discussões... 😊



PG1

18. Enviado em 14/08/2012 as 8:11 pm

E7, o seu comentário é perfeito, mas assim como disse para E5 e E6, precisamos agora nos concentrar na parte introdutória, gostaria que esse seu comentário fosse guardado para daqui a pouco ser novamente utilizado quando estivermos tratando da Lei de Gauss.
Concentre-se neste primeiro momento em entendermos melhor o dipolo de cargas elétricas...
A propósito, qual a influência das cargas no meio no qual estão inseridas?



PG1

19. Enviado em 14/08/2012 as 8:13 pm

E4, observe melhor as linhas de força e reflita sobre a ideia dos vetores produzidos (convencionados) por cargas positivas e negativas!
Gostaria que você então falasse mais sobre o motivo pelo qual essas cargas se atraem e como ocorre esta atração!
Vamos lá!?

E8



20. Enviado em 14/08/2012 as 8:56 pm

Pelo que eu entendi até agora, quando um corpo é carregado positivamente (por indução ou por atrito) ele fica com falta de elétrons, assim como se estiver carregado negativamente ele está com excesso de elétrons.

Mas o caso é que essas cargas promovem uma perturbação no espaço em que estão, influenciando em qualquer outra carga que esteja próxima a essa primeira.

Essa influencia é o motivo da atração ou repulsão, ou seja, se as cargas forem de mesmo sinal irão se repelir, e da mesma forma, se forem diferentes irão se atrair!



PG1

21. Enviado em 14/08/2012 as 9:08 pm

E8, sobre seu comentário! Parabéns!
ainda sobre esta perturbação no espaço promovida pela carga, qual é o nome dado a ela?

E8



22. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm

Campo elétrico... certo?



PG1

23. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm

Muito bom garoto!



PG1

24. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm

Mas E8, essa perturbação no espaço é perceptível a todos os corpos que transitam por este local?



PG1

25. Enviado em 14/08/2012 as 9:33 pm

Gostaria de deixar uma pergunta a todos...
A linha azul da animação...
Alguém poderia me dizer o que ela realmente representa para o sistema? O que ela determina na deformação citada pelo colega E8?
Espero a participação de todos!

E8



26. Enviado em 14/08/2012 as 9:38 pm

Acho que sim, pelo menos ela deve afetar os corpos carregados positivamente ou negativamente. Mas se o corpo estiver neutro não teria nenhuma influencia.

E2



27. Enviado em 15/08/2012 as 6:14 pm

"As linhas" seriam o campo elétrico.

E2



28. Enviado em 15/08/2012 as 6:17 pm

As linhas azuis seriam as forças de atração exercida pela carga, a outra carga oposta, próximo a ela.

E9



29. Enviado em 15/08/2012 as 8:56 pm

Bem, PG1 pelo que pude observar a bolinha preta é a carga positiva e a bolinha vermelha é a negativa e a bolinha vermelha esta atraindo a bolinha preta. E nisso a atração e repulsão...

E9



30. Enviado em 15/08/2012 as 8:57 pm

A linha azul seria o campo elétrico.

E3



31. Enviado em 16/08/2012 as 6:06 pm

PG1 pelo o que eu entendi, as cargas se atraem e repelem de acordo com as cargas. E essas linhas são a deformação, ou seja, o campo elétrico. O processo de repulsão e de atração se deve da seguinte maneira: se as cargas forem iguais se repelem e se forem diferentes se atraem.

E10



32. Enviado em 16/08/2012 as 7:13 pm

A preta é negativa, pois os vetores apontam para ele, e a vermelha é a positiva, porque os vetores apontam contra ela. Elas se atraem por serem opostas. Sem complicação.

PARTE 2

Extrato 2: Dipolo Elétrico



E10

33. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm

As linhas azuis são a trajetória que corpos menores percorrem ao sofrerem os efeitos da deformação no espaço causado pelas cargas maiores.

Em outras palavras, é uma espécie de campo magnético resultante das cargas preta e vermelha.

E4



34. Enviado em 19/08/2012 as 3:31 pm

A linha azul é a representação, das forças das duas bolinhas, preta (positiva) e a vermelha (negativa). Essa força é a atração das duas bolinhas. Quando se atraem mudam o campo em sua volta. Observa-se que as setas que estão dentro das linhas azuis fazem o mesmo movimento e sentido das linhas. E as setas fora das linhas azuis, seguem conforme o sentido da atração das bolinhas.



E11

35. Enviado em 19/08/2012 as 8:47 pm

Posso observar que os elétrons saem da bolinha vermelha e vão em direção à bolinha preta. Por tanto podemos dizer que a bola vermelha é negativa e a preta positiva.



E11

36. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm

Pg1, ao observar e ler o comentário dos meus colegas entendi que as bolinhas exercem força diferentes, que no caso a vermelha é negativa e a preta é a positiva. Pois a preta está em direção à vermelha e a vermelha está atraindo a bola preta, assim demonstra claramente o movimento de atração e repulsão, só não entendi o motivo de elas perturbarem o espaço como o E8 disse!

E8



37. Enviado em 20/08/2012 as 10:46 pm

Olha só... muita gente comentou aí que existem elétrons saindo de alguma "bolinha", mas não existe fluxo de elétrons entre esses dois corpos, porque eles não estão em contato, as linhas azuis são linhas de força que compõem o campo elétrico. Não são elétrons transitando entre os corpos.



PG1

38. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm

Fantástica sua observação E8...
Realmente não é possível a passagem de elétrons se os corpos não estiverem em contato (considerando o meio um isolante ideal... caso apresentado na animação!)

E3



39. Enviado em 20/08/2012 as 11:30 pm

Importante destacar que a repulsão somente ocorre, pois as cargas são opostas... e as linhas, como disse o E8, são as linhas de campo, ou seja, o fluxo. Certo Professor??? Por favor, me corrija se estiver errado...



E12

40. Enviado em 20/08/2012 as 11:36 pm

Boa noite, bom PG1, primeiramente respondendo sua primeira pergunta, a meu ver o preto seria negativo e o vermelho positivo, porque como é possível notar, o vermelho tem a carga positiva, pois as setas no campo elétrico descrito apontam para o sentido da bola, como se estivesse empurrando, já o preto, esta puxando, pois essas mesmas setas estão contra ele, o que faz com que as duas cargas se aproximem!



E12

41. Enviado em 20/08/2012 as 11:40 pm

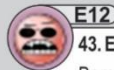
Bom, pude perceber nos comentários que minha observação estava errada, o que ocorre é ao contrario, a bolinha preta é positiva e a vermelha negativa!



E12

42. Enviado em 20/08/2012 as 11:53 pm

Como o E8 havia mencionado, não tem como alguém estar perdendo elétrons ou ganhando, pois não estão em contato, mas esta aproximação que ocorre é devido às forças de atração e repulsão trazendo deformações ao campo. Qualquer coisa me corrija PG1!



E12

43. Enviado em 20/08/2012 as 11:59 pm

Bom, participei pouco, mas pude aproveitar os comentários dos meus colegas e entender um pouco mais sobre algo que me dava trabalho no começo do ano... vlwai!

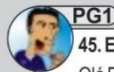
E10



44. Enviado em 22/08/2012 as 4:14 pm

Só reforçando o comentário de E8 e retomando o que eu já havia dito:

Os dois corpos tem um tipo de influência no espaço. Estando os corpos próximos um do outro, as deformações se interagem, formando um tipo de "campo resultante". Realmente, não existem elétrons transitando pelas linhas azuis, pois elas não delimitam condutores, mas sim representam o campo que descrevi. Certo???



PG1

45. Enviado em 27/08/2012 as 9:13 pm

Olá Pessoal...
estou muito contente com as discussões estabelecidas, vejo que vocês conversando puderam chegar a um entendimento, que antes era pouco profundo sobre o que seria um campo elétrico, mas pelo que vejo agora, nosso conceito superou o estabelecido por nosso material didático e já podemos dizer que o campo é uma deformação no espaço, e que esta deformação está vinculada ao somatório das deformações das duas cargas colocadas no ambiente sistematizado pela animação.

PARTE
3

Extrato 2: Dipolo Elétrico



PG1

45. Continuação

Pude ver progressos relativos à análise das linhas de força, uma vez que inicialmente alguns alunos interpretaram aquelas linhas (linhas azuis) como condutores de elétrons, porém os próprios colegas posteriormente já esclareceram que estas linhas são nada mais nada menos que representações do campo elétrico (deformação do espaço) por meio de diagramas, que acaba por indicar o sentido do vetor campo elétrico resultante em cada ponto.



PG1

46. Enviado em 27/08/2012 as 9:25 pm

Somente para encerrar essa primeira parte do assunto gostaria de esclarecer a todos que na animação do dipolo de cargas elétricas, não há fluxo de elétrons e que a carga de cor vermelha é positiva e a de cor preta é negativa... Notem, na de cor vermelha, partem as setas que indicam o vetor campo elétrico e na de cor preta elas chegam, seguindo a convenção anteriormente adotada!



PG1

47. Enviado em 27/08/2012 as 9:29 pm

Agora que já temos um entendimento maior sobre o assunto, partiremos para uma segunda fase do processo, seria possível estabelecer vínculo entre a Lei de Coulomb e os estados físicos da matéria (sólido, líquido, e gasoso?).

Esta pergunta é apenas um aprofundamento no assunto e ficará aberta apenas por 24 h a partir de agora, posteriormente farei considerações e partiremos para outra etapa, que relaciona a Lei de Gauss com Lei de Coulomb...

Obrigado a todos e participem...

PARTE
4

Novamente a atividade é iniciada no turno 1 por um rito de abertura, onde PG1 desperta os estudantes para um determinado tópico a ser abordado (neste caso o “dipolo elétrico”) mantendo todavia, uma oralidade típica do ambiente físico, ou seja, o ambiente de sala de aula, onde esta ocupa lugar de destaque.

Logo no turno 1 PG1 insere um diálogo que remete a um modelo científico, contudo, utilizando-se de uma animação, e pede para que os estudantes interajam com este aplicativo “...gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas (figura com animação) as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.”. Nota-se aqui, e no turno 2 uma preocupação inicial de PG1 em expor a questão de o discente ser o sujeito da ação, explorando as potencialidades das ferramentas inseridas no portal Ealuno e a partir daí repassar suas impressões iniciais dando sequência assim à discussão sobre o tópico proposto. Corroborando com os resultados de Mallmann (2008, p. 21) ao salientar que a atividade docente a distância se multireferencia e “a elaboração dos saberes educacionais ultrapassa o limite da sala de aula convencional diante das implicações das mediações no processo ensino-aprendizagem a distância”.

Segundo Mallmann (2008), a atividade a distância sustenta-se no elaborar organizado sob o signo das diferentes situações de ensino-aprendizagem, tais como, desafios, orientações, motivações, exercícios, avaliações, entre outras, que

efetivamente provocam as ações e abstrações em torno dos conhecimentos científico-educacionais.

É muito importante frisar que esta atividade busca ir de encontro em termos conceituais com a anterior no sentido de PG1 procurar coordenar as ações dos estudantes, sem que para isso, sobretudo tenha que utilizar-se de uma hierarquia professor/estudante, sua “autoridade” dentro deste ambiente proposto está relacionada tão somente no âmbito de validar e dar balizamento às ideias lançadas no fórum. E mais, com um planejamento voltado para o não cerceamento dos discentes, para que os mesmos não deixem de serem os sujeitos que se apropriam e/ou conferem significado sobre o conceito apresentado.

Análogo a atividade anterior, PG1 busca mediar o modo como o discente construirá seu conhecimento, lançando em seu fórum de discussão, logo no turno 1, uma indagação sobre um conceito específico a despeito de uma definição cientificamente aceita.

Tão logo a atividade é proposta, alguns estudantes (aqui identificados pela letra E maiúscula seguida de um número) já procuram manifestar suas primeiras impressões a respeito do assunto:

- a) nos turnos 3, 4 e 5 E1 e E2 já se pronunciam buscando elementos previamente conhecidos e que estão associados à primeira ferramenta inserida no site;
- b) no turno 7 o estudante E3 vincula o applet ao seu conhecimento anterior, uma vez que esta ferramenta virtual apresenta de modo animado e manuseável (o applet em questão permite ao usuário alterar valores de cargas e de campos elétricos, dentre outras possibilidades) uma abstração da situação descrita tornando mais simples seu entendimento. O que pode ser exemplificado em sua fala “*Na animação do Applet podemos notar bem isso!!! Assim fica bem exposto que as cargas negativas vão contra as forças de campo e as positivas podem ir a favor...*”.

No turno 6, PG1 intervém buscando direcionar a atividade relacionando a fala de E2 no turno 2 com a ideia de se identificar a natureza de cada uma das cargas presentes na animação, estabelecendo assim um ambiente de diálogo, protagonizando uma ruptura com o sistema tradicional de ensino, que pontua que o conhecimento deve ser apresentado ao estudante de forma vertical. Assim por alguns

turnos (turnos 7, 9, 10 e 13) os estudantes fazem comentários sobre o entendimento da natureza das cargas (positiva e negativa), ou seja, vai se apropriando do modelo construído pela ciência, conferindo a ele significado.

Tão logo é estabelecida a pergunta sobre a natureza das cargas:

- a) E2 no turno 8 mostra não compreender a animação, pois o mesmo interpreta que as linhas de força são “caminhos” por onde é possível transitar elétrons, *“Os elétrons estão saindo da “bolinha vermelha” que seria negativa e indo em direção a “bolinha preta” que seria a positiva.”*, o que na verdade não condiz com a teoria das linhas de força. Ainda no mesmo turno 8, E2 confunde a natureza das cargas elétricas. Também E11 no turno 35 compartilha da ideia distorcida de E2, *“Posso observar que os elétrons saem da bolinha vermelha e vão em direção à bolinha preta”*. Conferindo a ideia de diálogo entre os pares no turno 37 E8 faz uma observação interessante ao colega E2 sobre o comentário do fluxo de elétrons *“Olha só... muita gente comentou ai que existem elétrons saindo de alguma “bolinha”, mas não existe fluxo de elétrons entre esses dois corpos, porque eles não estão em contato, as linhas azuis são linhas de força que compõem o campo elétrico. Não são elétrons transitando entre os corpos”*. Um fator interessante que merece destaque é a questão da animação confundir os discentes, ao colocar os vetores campo elétricos dispostos para determinar o caminho transcrito pelas linhas de força, tal procedimento acabou gerando uma percepção errônea aos estudantes de que ali estavam sendo indicadas as movimentações de elétron (fluxo de elétrons).
- b) do mesmo modo que E2 no turno 8, E4 no turno 9 e E9 no turno 29 também confunde a natureza das cargas, talvez pela influência do turno 8 de E2 ou mesmo por realmente acreditar que o modelo por ele construído, as cargas elétricas negativas produzem linhas de força de repulsão e as cargas elétricas positivas produzem linhas de campo de atração (o que volta a reforçar, não condiz com o modelo teórico).
- c) no turno 13, E8 consegue conferir significado ao modelo proposto, estabelecendo assim participação decisiva para o que PG1 agora se manifestasse com relação ao tema. Além disso, no próprio turno de E8, fica evidenciada a relação do diálogo neste ambiente de ensino-aprendizagem,

pois o mesmo se posiciona no sentido de dialogar com seus pares quando ao fim de seu turno escreve “*Por favor, me corrijam se estiver errado!*”. É mister ressaltar que no decorrer da atividade E10 no turno 32 também parece conferir significado à natureza das cargas, o que evidencia que existem tempos diferentes para o aprendizado. Outros fatores também devem ser considerados como o planejamento da atividade e as funções de cada ferramenta, que também influenciam na aprendizagem e no grau de abrangência do assunto discutido, conseqüentemente acabam por promover ações mentais em tempos diferentes e que culminam com tempos diferentes para o aprendizado. Neste sentido, para alguns casos, o modelo de atividade como aqui proposto pode ampliar a abrangência de entendimento por parte dos estudantes, pois diferente do plano físico de sala de aula oportuniza diversos momentos para a construção de um conceito.

Segundo Vygotsky, todo conhecimento só é internalizado pelo sujeito após ser socialmente construído (VEER e VALSINER, 1996; REID-GRIFFIN e CARTER, 2004); assim sendo, essa internalização ocorre pela ação mediada e/ou uso da palavra, melhor dizendo, o uso do signo, um fabrico social empregado para dominar e também ampliar nossos processos psicológicos naturais. De modo geral, o sujeito concebe estímulos (estímulos-meio, signos) para atuar sobre outros estímulos (estímulo-objeto). O signo exerce o papel do mediador entre o objeto e a operação, entre o sujeito e o objeto: isso é o ato mediado (VEER e VALSINER, 1996). Neste caso, a partir desse processo de internalização, o sujeito confere sentido às coisas.

Bakhtin (1978) infere que a construção do sentido é fomentada pela multiplicidade, o dialogismo e a polifonia. Para esse autor o dialogismo se dá principalmente pelo fato de que um enunciado sempre está condicionado a enunciados anteriormente elaborados. Assim, todo discurso é organizado ou permeado por discursos anteriores, não significando plágio, pois podem carregar em si uma contrariedade, serem discursos conflituosos, ou seja, apresentarem uma polifonia, multiplicidade. Desse modo, Bakhtin (1978) entende que a apropriação do

discurso alheio ocorre quando o sujeito recria, reconstrói, reinterpreta a ideia do outro, para torná-la própria e significativa.

Todavia, para Wertsch (1998) a ideia de internalização está intimamente relacionada ao conceito de domínio (*mastery*), ou seja, “*saber como usar habilmente o meio mediacional*” (Wertsch, 1998, p. 50) e inclusive elimina o conceito de internalização (trazer para o plano interior uma função que se executava no plano exterior). Wertsch infere que algumas funções, ou talvez a maioria, não são internalizadas, permanecendo no “*exterior que executa seu trabalho, permitindo-nos simplificar o problema em uma série de tarefas padrão reconhecidas, que nós podemos facilmente executar*” (Wertsch, 1998, p. 51).

Retomando os turnos, no sentido contrário ao proposto pela atividade, no entanto, alguns estudantes procuram antecipar as etapas de desenvolvimento do processo, saltando para outros assuntos ainda não colocados em evidência, como é o caso de E5, E6, E7, nos turnos 10, 11 e 12, respectivamente. Contudo, PG1, procura novamente intervir e direcionar a atividade convergindo para o dipolo de cargas elétricas, conferindo assim intencionalidade à ação, uma vez que, o assunto ainda não havia produzido todos os seus resultados esperados/planejados. Nos turnos 17 e 18, mais uma vez, PG1 reproduz nas entrelinhas uma retórica própria do ambiente físico de sala de aula, pois mesmo em um ambiente de ensino aprendizagem virtual é importante que o assunto em pauta seja conduzido pelo docente com objetivos específicos que garantam a construção do conhecimento por parte dos discentes e que ao mesmo tempo não os desmotivem no sentido de continuar a ter voz nas discussões.

Durante a mediação PG1 também confere um lugar social de interlocução, e de “autoridade” usando para tal a ferramenta cultural ao validar as observações feitas por E8 no turno 13, quando no turno 16 expressa “*E8, suas observações foram perfeitas, parabéns!*”. Além disso, busca incentivar os discentes a continuarem participando das discussões fomentando o assunto como no próprio turno 16 “*Gostaria que você falasse mais sobre o que as cargas elétricas do dipolo de cargas estão realmente fazendo com o ambiente que as cerca...*”, também no turno 18 “*A propósito, qual a influência das cargas no meio no qual estão inseridas?*” e também turno 19 “*... Gostaria que você então falasse mais sobre o motivo pelo qual essas*

cargas se atraem e como ocorre esta atração!...” em todos os casos conduzindo os estudantes a conferirem significado ao conceito de Campo Elétrico.

Ao turno 19 cabe instigar o estudante a buscar a informação e trazer respostas às indagações, sem dar a eles a resposta pura e simples.

É importante ressaltar que estudos referentes a interações verbais em atividades voltadas à educação que possuem como instrumento da ação mediada a internet têm recebido cada vez mais atenção nas pesquisas sobre o uso das TIC's. Usualmente o plano de fundo para esses estudos é o Ensino a Distância, pois é nesta modalidade de educação que surge a problemática tanto na teoria quanto na prática da ação interativa entre docente-discente e discente-discente tanto em atividades síncronas (ações simultâneas, como por exemplo, os *chats* e as teleconferências), como as assíncronas (ações que não possuem necessariamente uma simultaneidade, como é o caso específico de nossa análise do fórum, por exemplo, ou mesmo o correio eletrônico). Assim, nos ambientes virtuais de aprendizagem a comunicação necessita de estratégias sócias que sejam capazes de consumir a interação verbal e transpor os limitantes de cunho técnico-espácio-temporal.

Esta pesquisa entende que a interação verbal é composta pelo diálogo, sendo este inserido ou não em um cenário onde pessoas frente a frente se comunicam em voz alta (BAKHTIN, 1978); entende também que o diálogo é parte central na aprendizagem, uma vez que proporciona aos sujeitos a (re)elaboração de significados fomentados a partir da multiplicidade de vozes referidas em cada enunciação.

Diferentemente dos outros turnos analisados anteriormente, em que o diálogo ocorria de forma assíncrona, um recorte feito do turno 19 ao turno 26 apresenta um diálogo entre E8 e PG1, de forma síncrona, o que não se viu durante todo o restante da pesquisa, e nesse diálogo, mesmo havendo uma assimetria, PG1 consegue mediar a prática da ação interativa entre docente-discente. Assim, nestes turnos E8 consegue estabelecer vínculos entre cargas elétricas, deformação no espaço e campo elétrico de modo condizente com o modelo teórico estabelecido, isso pode ser notado nos turnos:

- a) 20: *“Mas o caso é que essas cargas promovem uma deformação no espaço em que estão, influenciando em qualquer outra carga que esteja próxima a essa primeira;*

- b) *Essa influência é o motivo da atração ou repulsão, ou seja, se as cargas forem de mesmo sinal irão se repelir, e da mesma forma, se forem diferentes irão se atrair!*;
- c) 22: *“Campo elétrico... certo?”*;
- d) 26: *“Acho que sim, pelo menos ela deve afetar os corpos carregados positivamente ou negativamente. Mas se o corpo estiver neutro não teria nenhuma influencia.”*.

Ao se debruçar sobre um diálogo virtual faz-se necessário considerar não só os enunciados emergentes nas interações docente-discente e/ou discente-discente, mas, também, as interações docente-discente-signos e/ou discente-discente-signos, bem como os gêneros discursivos que as constituem. Assim, os sujeitos são levados a criarem novos signos (novos sistemas simbólicos) capazes de representar de forma virtual o que seria sua expressão verbal se estivessem frente a frente, uma vez que a linguagem em sua forma tradicional seria incapaz de expressar toda essa interação. É possível verificar isso, por exemplo, nos turnos 17 e 43, onde no primeiro encontramos um ícone que apresenta a emoção do estudante ao enunciar seu referido turno e o segundo apresenta um neologismo digital (se é que podemos usar deste termo) para escrever a palavra “valeu”, ali representada simplesmente por “v/w”; isso apenas fazendo menção a novos sistemas simbólicos.

Para Vygotsky (2001) alguns aspectos diferem a palavra falada da palavra escrita. Para a palavra escrita existe a necessidade de uma dupla abstração, uma relacionada ao aspecto sonoro da linguagem, ou seja, uma transformação de sistemas simbólicos em sons e outra relacionada à abstração do interlocutor (imaginário ou idealizado). Outro aspecto está em entender que a palavra fala tem a motivação da conversação em si, enquanto a escrita, necessariamente também tem a intenção da conversação, porém precisa ser representada no pensamento, de forma voluntária e arbitrariamente. E um último aspecto relevante é que a linguagem escrita ainda possui o trabalho arbitrário com o significado das palavras, e o seu desdobramento em termos de encadeamentos entre elas, transferindo o que está no meio interior para o meio exterior.

A linguagem interior é uma linguagem estenográfica reduzida e abreviada no máximo grau. A escrita é desenvolvida no grau máximo. [...] Trata-se de uma linguagem orientada no sentido de propiciar o máximo de inteligibilidade ao outro. [...] A passagem da linguagem interior abreviada no máximo grau, da linguagem para si, para a linguagem escrita desenvolvida no grau máximo,

linguagem para o outro, requer da criança operações sumamente complexas de construção arbitrária do tecido semântico. (VYGOTSKY, 2001, p. 316-317)

Não obstante, a palavra escrita é em si só carregada de intencionalidade, dessa forma, a consciência e a intenção a permeiam, sendo por assim dizer um processo muito mais múltiplo que a fala, exigindo um maior grau de intelectualidade e de abstração na ação. “Nas interações verbais mediadas por computador, essa complexidade se amplia, pois é preciso traduzir para a linguagem escrita as entoações das expressões verbais faladas, representadas, por exemplo, por gestos, sonoridade, expressão facial etc.”. (BAKHTIN, 1978, p. 124). Por fim, é mister destacar que a enunciação é determinada e socialmente dirigida aos constituintes da fala:

A situação dá forma à enunciação, impondo-lhe esta ressonância, em vez daquela, por exemplo, a exigência ou a solicitação, a afirmação de direitos ou a prece [...]. A situação e os participantes mais imediatos determinam a forma e o estilo ocasionais da enunciação (BAKHTIN, 1978, pp. 113-114).

Segundo estes aspectos é possível estabelecer uma interferência do contexto e dos interagentes de modo a promover alterações nas enunciações. Cabe ressaltar que ainda não há uma consolidação do sistema linguístico das comunicações virtuais, mas os estudos convergem para a coexistência do dialogismo e da polifonia apresentados por Bakhtin (1978), a hipertextualidade inferida por Lévy (1993) e uma possível (re)criação sónica que possa conferir eficiência aos diálogos virtuais.

[...] é preciso inverter completamente a perspectiva habitual segundo a qual o sentido de uma mensagem é esclarecido por seu contexto. Diríamos antes que o efeito de uma mensagem é o de modificar, complexificar, retificar um hipertexto, criar novas associações em uma rede contextual que se encontra sempre anteriormente dada. O esquema elementar da comunicação não seria mais “A transmite alguma coisa a B”, mas sim “A modifica uma configuração que é comum a A, B, C etc.” [...] A metáfora do hipertexto dá conta da estrutura indefinidamente recursiva do sentido [...] um texto já é sempre um hipertexto [...]. (LÉVY, 1993, p. 72, 73).

Nessa mesma direção está a proposição de Bakhtin de que:

a cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão (BAKHTIN, 1978, p. 132).

Ainda fazendo referência ao diálogo realizado entre os turnos 19 e 26 pode verificar receptividade de PG1 (turno 19), o uso de uma hipertextualidade (turno 19) ao direcionar E8 a buscar novamente a animação que remete à discussão inserida no Portal Ealuno, e ainda no turno 19 a demarcação temática e a convocação ao diálogo revelando a ocorrência do dialogismo e da polifonia propostos por Bakhtin (1978).

Para o autor (BAKHTIN, 1978): “O tema na enunciação é na essência irredutível a análise. [...] A significação é apenas um potencial, uma possibilidade de significar no interior de um tema concreto”. (BAKHTIN, 1978, p. 129, 131).

Finalizando o turno 19, PG1 convoca o estudante a uma réplica ou a um novo diálogo, a partir da compreensão que ele tenha alcançado nesta enunciação: “Compreender é opor à palavra do locutor uma contrapalavra” (BAKHTIN, 1978, p. 132).

Dando sequência aos turnos e motivados pela indagação feita por PG1 no turno 25: “A linha azul da animação... Alguém poderia me dizer o que ela realmente representa para o sistema? O que ela determina na deformação citada pelo colega E8?” alguns discentes se prontificam a responder:

- a) E2 nos turnos 27 e 28 procura vincular a linha azul aos vetores campo elétrico “*As linhas seriam o campo elétrico.*”, o que em sua essência não está em desacordo com o modelo teórico, mas demonstra que o estudante ainda não possui bagagem teórica suficiente para estabelecer o vínculo da linha azul da animação com as linhas de força do modelo teórico posto. E9 passa pelo mesmo estágio do processo de aprendizagem, uma vez que utiliza-se das palavras de E2 no turno 30 “*A linha azul seria o campo elétrico.*” entrando em ressonância com Bakhtin (1978), que entende que todo discurso é organizado ou permeado por discursos anteriores;
- b) E3 no turno 31 começa a expor uma ideia que abre novos horizontes para a explicação da linha azul da animação, quando diz “*PG1 pelo o que eu entendi, as cargas se atraem e repelem de acordo com as cargas. E essas linhas são a deformação...*”. Reafirmando as palavras de Bakhtin (1978) que infere que a construção do sentido é fomentada pela multiplicidade, o dialogismo e a polifonia;
- c) dando sequência a esta ideia, E10 nos turnos 32 e 33 parece construir claramente o modelo teórico condizente ao proposto nos livros didáticos “*As linhas azuis são a trajetória que corpos menores percorrem ao sofrerem os efeitos da deformação no espaço causado pelas cargas maiores*”, porém não consegue expressar corretamente essa internalização do conceito, pois ao concluir sua ideia acaba citando um “campo magnético” em “*Em outras palavras, são uma espécie de campo magnético resultante das cargas preta*


e vermelha.” que não está vinculado ao assunto neste momento, mas pela análise da conversação pode-se perceber que a intenção de E10 era vincular o termo “campo magnético” a ideia de campo elétrico, reforçando a concepção de Bakhtin (1978) de que a apropriação do discurso alheio ocorre quando o sujeito recria, reconstrói, reinterpreta a ideia do outro, para torná-la própria e significativa.

No turno 38, PG1 dá créditos aos comentários explanados por E8 no turno 37, o que demonstra a preocupação do pesquisador em apresentar horizontalidade ao diálogo, validado as informações prestadas por E8 e ao mesmo tempo transparecendo a comunidade que participa dos turnos autonomia no sentido de expor suas ideias.


Nos turnos 45, 46 e 47, PG1 mostra-se satisfeito com a abordagem feita sobre o dipolo de cargas e também sobre a estruturação de um campo elétrico e encerra a primeira parte da atividade e parte para a sequência da mesma.

Sobre a caracterização da Ação Mediada:


1º Recorte do Extrato 2

E8 


20. Enviado em 14/08/2012 as 8:56 pm
Pelo que eu entendi até agora, quando um corpo é carregado positivamente (por indução ou por atrito) ele fica com falta de elétrons, assim como se estiver carregado negativamente ele está com excesso de elétrons.
Mas o caso é que essas cargas promovem uma perturbação no espaço em que estão, influenciando em qualquer outra carga que esteja próxima a essa primeira.
Essa influencia é o motivo da atração ou repulsão, ou seja, se as cargas forem de mesmo sinal irão se repelir, e da mesma forma, se forem diferentes irão se atrair!

PG1 


23. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Muito bom garoto!

PG1 


24. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Mas E8, essa perturbação no espaço é perceptível a todos os corpos que transitam por este local?

PG1 


25. Enviado em 14/08/2012 as 9:33 pm
Gostaria de deixar uma pergunta a todos...
A linha azul da animação...
Alguém poderia me dizer o que ela realmente representa para o sistema? O que ela determina na deformação citada pelo colega E8?
Espero a participação de todos!

PG1 

21. Enviado em 14/08/2012 as 9:08 pm
E8, sobre seu comentário! Parabéns!
ainda sobre esta perturbação no espaço promovida pela carga, qual é o nome dado a ela?

E8 

26. Enviado em 14/08/2012 as 9:38 pm
Acho que sim, pelo menos ela deve afetar os corpos carregados positivamente ou negativamente. Mas se o corpo estiver neutro não teria nenhuma influencia.

E8 

22. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Campo elétrico... certo?

Ao analisar este primeiro recorte, é bom inicialmente estabelecer que ambientes tecnológicos com suporte a internet podem ser caracterizados ou

diferenciados pelo seu cunho síncrono (a comunicação é feita em tempo real) ou assíncrono (a comunicação não é feita em tempo real), os quais marcam e condicionam em grande parte sua utilização e aplicação no âmbito educativo. Assim, enquanto a sala de aula é classificada como um ambiente síncrono, os fóruns virtuais são caracterizados pela predominância da assincronicidade, todavia em alguns momentos podem ocorrer sincronidade nos turnos.

Diante destes condicionantes, ao salientar os turnos 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26, acima apresentados, PG1 e E8 estabelecem um diálogo síncrono. Neste caso, a produção da contrapalavra é realizada quase que de modo instantâneo, uma característica da oralidade, inclusive a palavra escrita fica marcada por esta oralidade como no turno 22, em que E8 diz: “*Campo elétrico... certo?*”. Além disso, E8 consegue apresentar uma devolutiva do conceito ali tratado, em resumo, podemos ter a noção do esforço dos interlocutores em colocar a linguagem em relação frente a um e a outro. Dessa tensão eminente é que recuperamos a dialogicidade presente nos turnos. Ainda cabe salientar que só é possível compreender a enunciação porque a colocamos no movimento dialógico dos enunciados, em confronto tanto com os nossos próprios dizeres quanto com os dizeres alheios.

Como bem observaram Silva, Pesce e Zuin (2010, p.11), o fórum é uma ferramenta que “conecta professores e alunos nos tempos síncrono e assíncrono, dispensa o espaço físico, favorece a convergência de mídias e contempla a bidirecionalidade, a multidirecionalidade, o estar-junto ‘virtual’ em rede e a colaboração todos-todos”.

O recorte abaixo segue evidenciando as particularidades presentes nos fóruns assíncronos, onde o diálogo podem ser firmado sem hora determinada, flexibilizando o tempo para que o estudante coordene sua interação conforme suas necessidades pessoais, permitindo inclusive estabelecer o tempo necessário para realizar suas atividades e/ou abstrações sobre o objeto de estudo, e ao professor oportuniza mediar a discussão dos temas previamente planejados orientado pelo seu conteúdo curricular. Dentro desta análise de ambientes interativos, e sob a natureza assíncrona, é possível promover reflexões antes das postagens serem enviadas. Para Sánchez (2005) a característica assíncrona dos fóruns virtuais permite uma ampliação no nível de reflexão dos membros, já que estes têm mais tempo para fundamentar as ideias, e refletir sobre as afirmações dos demais integrantes.

2º Recorte do Extrato 2



E12

40. Enviado em 20/08/2012 as 11:36 pm

Boa noite, bom PG1, primeiramente respondendo sua primeira pergunta, a meu ver o preto seria negativo e o vermelho positivo, porque como é possível notar, o vermelho tem a carga positiva, pois as setas no campo elétrico descrito apontam para o sentido da bola, como se estivesse empurrando, já o preto, esta puxando, pois essas mesmas setas estão contra ele, o que faz com que as duas cargas se aproximem!



E12

41. Enviado em 20/08/2012 as 11:40 pm

Bom, pude perceber nos comentários que minha observação estava errada, o que ocorre é ao contrario, a bolinha preta é positiva e a vermelha negativa!



E12

42. Enviado em 20/08/2012 as 11:53 pm

Como o E8 havia mencionado, não tem como alguém estar perdendo elétrons ou ganhando, pois não estão em contato, mas esta aproximação que ocorre é devido às forças de atração e repulsão trazendo deformações ao campo. Qualquer coisa me corrija PG1!

Assim o recorte (2º Recorte – figura acima), exhibe uma sequência de turnos em que E12 se posiciona de certa maneira no turno 40, e alguns minutos depois (mais precisamente 4 minutos depois) retorna um novo turno (41), reorientando seu posicionamento, isso por ter verificado a fala de outros colegas a respeito do conceito por ele apresentado inicialmente no turno 40. E12 se reposiciona no turno 41 e logo após no turno 42 justifica seu reposicionamento usando as palavras enunciadas por E8 em um turno anterior (turno 37). Segundo Brait (2000), A heterogeneidade pode se apresentar de dois modos: constitutiva ou mostrada. Segundo o autor, a primeira é aquela que não se desvela no delineamento do discurso; já a segunda é a inscrição do outro na cadeia discursiva, alterando sua aparente unicidade. Retornando ao turno 42, E12 inclusive faz referência de E8 como enunciador de sua mudança de postura frente ao turno 40, apresentando assim uma heterogeneidade mostrada. Diante disso, é flagrante estabelecer que o fato das postagens ficarem registradas no Portal Ealuno permite que as mesmas sejam observadas por todos os membros e em diferentes momentos, oportunizando maior interação e colaboração entre os discentes e docentes e entre discentes e discentes.

Dando sequência a análise dos recortes, é conveniente salientar o recurso da intencionalidade, que pode ser aqui entendido como o ato de conduzir a aula em ambiente virtual, de exercer o argumento de autoridade enquanto professor, sendo assim e não obstante, o ato de educar é deliberado, planejado, político, neste sentido o incentivo (regular as participações), o recuperar o discurso (orientar as postagens para os objetivos previstos e reconduzir o tema se este se desviar do horizonte proposto), dentre outras ações (organizar grupos de estudo se o tema e o tempo

permitirem e estabelecer regras e funções que os participantes deverão assumir) caracterizam a intencionalidade. Podemos identificar PG1 exercendo esta função nos turnos 1, 2, 14, 16, 17, 18 dentre outros, conforme extrato abaixo.

3º Recorte do Extrato 2

PG1
1. Enviado em 07/08/2012 as 12:33 am
Olá caros estudantes...
Primeiramente muito bem vindos à nossa aula virtual! Gostaria de iniciar esta discussão abordando um tema já inserido nas nossas conversas de sala de aula, o dipolo de cargas elétricas, gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas (figura com animação) as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.

PG1
2. Enviado em 07/08/2012 as 12:36 am
A partir desse primeiro contato, gostaria também de pedir-lhes que dessem uma olhada no aplicativo logo abaixo de dipolo e o manuseassem, assim passando as primeiras impressões para que iniciemos a discussão desse aplicativo e suas potencialidades, para que em seguida pudéssemos dar continuidade à Lei de Gauss...

PG1
14. Enviado em 14/08/2012 as 7:58 pm
E3, muito bom o seu comentário, mas qual é o motivo pelo qual as cargas sofrem influências uma das outras? As interações (forças) que agem sobre elas é ocasionada por quem?

PG1
16. Enviado em 14/08/2012 as 8:03 pm
E8, suas observações foram perfeitas, parabéns! Gostaria que você falasse mais sobre o que as cargas elétricas do dipolo de cargas estão realmente fazendo com o ambiente que as cerca...

PG1
17. Enviado em 14/08/2012 as 8:06 pm
E5 e E6, boa noite!
Gostaria que neste momento fôssemos mais concentrados na parte introdutória da atividade, no caso, no dipolo de cargas elétricas, falem sobre um pouco do que conseguem visualizar da animação. Obrigado pela participação e continuem conosco acompanhando e participando das discussões... 😊

PG1
18. Enviado em 14/08/2012 as 8:11 pm
E7, o seu comentário é perfeito, mas assim como disse para E5 e E6, precisamos agora nos concentrar na parte introdutória, gostaria que esse seu comentário fosse guardado para daqui a pouco ser novamente utilizado quando estivermos tratando da Lei de Gauss. Concentre-se neste primeiro momento em entendermos melhor o dipolo de cargas elétricas...
A propósito, qual a influência das cargas no meio no qual estão inseridas?

No turno 37 (abaixo apresentado), E8 ao explicar o conceito de linhas de força aos colegas de modo condizente ao referencial teórico cientificamente aceito, externa uma produção de significados. Vale enfatizar que explicar algo/um conceito envolve lidar com generalizações e descrições intercalando-as, as quais podem estar mais ou menos explícitas no discurso, neste caso no discurso do discente. Para Vygotsky (1934/2007; 1934/2008) é de substancial importância a intervenção do outro (docente e/ou discente), no ambiente escolar seja ele físico ou virtual, para a estimulação do desenvolvimento do indivíduo. Cabe ainda inferir que neste movimento de descrições e generalizações intercaladas é que se busca conferir sentido ao fato/fenômeno explicado.

4º Recorte do Extrato 2

E8



37. Enviado em 20/08/2012 as 10:46 pm

Olha só... muita gente comentou aí que existem elétrons saindo de alguma "bolinha", mas não existe fluxo de elétrons entre esses dois corpos, porque eles não estão em contato, as linhas azuis são linhas de força que compõem o campo elétrico. Não são elétrons transitando entre os corpos.

É oportuno aqui considerar que outros aspectos mereceriam atenção, mas, nosso objetivo primeiro foi evidenciar modos de interação/atividade que caracterizassem a mediação pela palavra e pelo outro. Outro foco de análise está direcionado ao papel do professor enquanto mediador, ou seja, o que o professor pode fazer em ambientes virtuais de aprendizagem para gerar oportunidades de aprendizagem e assim promover avanços no desenvolvimento dos seus discentes. Neste sentido, nossos resultados mostram que nesta experiência de aula de física em ambiente virtual houve convocação explícita à participação, à interlocução, à dialogia, o que indica uma prática pedagógica/discursiva mediada.

CAPÍTULO VII

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de iniciar as considerações finais, julgo ser importante posicionar o leitor sobre os desdobramentos acometidos pela ferramenta cultural da ação mediada (o Portal Ealuno) criada e posteriormente reorientada de acordo com os resultados desta pesquisa.

Atualmente, o Portal Ealuno mantém duas frentes de atuação, uma segue vigorando enquanto este trabalho é apresentado, hospedado no mesmo site www.ealuno.net, com o mesmo layout e banco de dados para que caso necessário, e seja do interesse dos leitores, os mesmos possam consultar suas potencialidades, entretanto, neste momento o mesmo encontra-se apenas com as postagens relacionadas às atividades desta pesquisa. Em 2015, outra versão, repaginada e com atualizações direcionadas para ampliar a aplicabilidade foi disponibilizada no site da própria Universidade Federal de Goiás. Neste site o Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI), do qual faço parte resolveu utilizar-se do Portal Ealuno também para que os estudantes de graduação em período de estágio pudessem utilizar a ferramenta cultural da ação mediada em suas turmas e a partir de atividades realizadas comporem sua grade curricular. Desse modo, a partir de agora se alguém quiser acessar o Portal Ealuno, pode apenas entrar no site da Universidade Federal de Goiás e/ou procurar pelo LPEQI no site <http://lpeqi.quimica.ufg.br/>, nele é possível visualizar o ícone correspondente ao site do Portal Ealuno, agora sitiado na homepage <http://lpeqiufg.wix.com/ealuno>.



Figura 15 – Novo Layout do Portal Ealuno

A figura 15 apresenta o novo layout do Portal Ealuno, agora já vinculado à Universidade Federal de Goiás e alimentado tanto pela equipe do LPEQI quanto pelos estagiários que desenvolvem suas atividades orientadas pelos professores das disciplinas de estágio. Com mais pessoas trabalhando na ferramenta cultural foi possível criar um ambiente com uma gama ainda maior de funcionalidades, como a disponibilidade de Objetos Virtuais de Aprendizagem, Jogos e Simuladores, Seção Docente com vídeos, Experimentos, Últimas Notícias, Simulado Online dentre inúmeras outras potencialidades que ainda estão em fase de construção para serem abordadas dentre em breve.

Apenas para dar um norte aos leitores, a figura 16 apresenta uma página sob o título “ação docente” que apresenta os fóruns de debates criados pelos professores em formação inicial em Química em seus estágios. Note que cada um dos ícones abaixo remete a um estudante e o seu respectivo Colégio onde estagia.

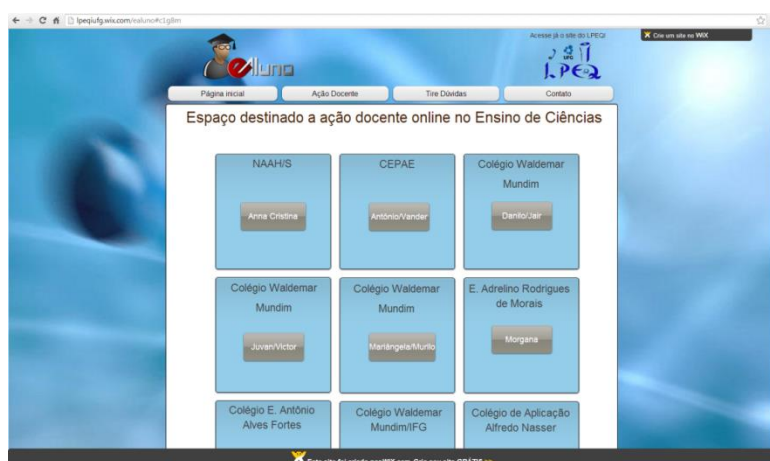


Figura 16 – Aba “Ação Docente”

Já a figura 17 apresenta outra aba, desta vez, a de Vídeo, onde o usuário pode ver e rever vídeos carregados diretamente da página, sendo os mesmo totalmente voltados para a ação pedagógica.

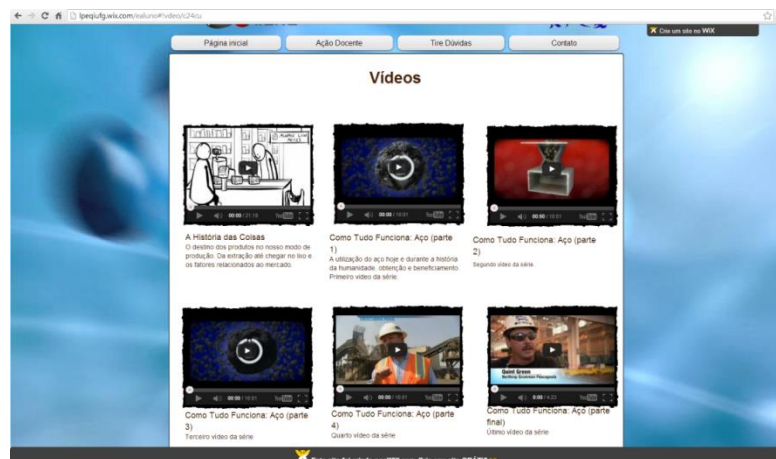


Figura 17 – Aba de Vídeos

Também é importante destacar que a construção social do sujeito pesquisador continua sendo arquitetada, uma vez que ao ultrapassar mais essa etapa de formação continuada vislumbro novos horizontes dentro da carreira acadêmica a médio prazo, buscando aprimoramento sem dissociar a prática docente na educação básica com a teoria relacionada a educação do ensino de ciências. Hoje, tenho em mãos mais ferramentas que possibilitam mediar o conceito expresso em livros e a abstração e o entendimento do modelo teórico aos discentes.

Retornando à pesquisa aqui apresentada, anteriormente aos computadores, explorar e construir as representações do conhecimento científico exigia grande capacidade de abstração. Exemplo disso seria representar a existência atômica que exigia utilizar e, portanto, compreender a equação de função de onda. Porém, hoje, o recurso computacional confere contornos mais concretos para utilizar esta equação e aplicar seu significado em contexto específico de exploração dos parâmetros da função. Neste sentido, nossos resultados apontam que a configuração e modelagem do Portal Ealuno lhe confere utilidade na ação mediada, e esta utilidade está no poder de interatividade e no acesso a ambientes virtuais, permitindo oferecer aos usuários interação e motivação, para o processo de ensino-aprendizagem.

Em outras palavras, este trabalho permite analisar que a inserção das Tecnologias da Informação e da Comunicação modifica, em grandes proporções, um conjunto de variáveis que determinam os cenários educacionais, inclusive os papéis dos docentes e discentes, as formas de interação, os modelos de sistematização do tempo e do espaço, transpondo o ambiente físico de sala de aula, alargando os processos educacionais para além dos muros da escola.

Esta investigação permite considerar que o Portal Ealuno é veículo de comunicação que pode permitir acesso a conteúdos específicos do domínio do conhecimento científico uma vez que, disponibiliza conteúdos confiáveis e consensuais entre a comunidade científica. Há de se considerar ainda que o acesso e manipulação de informações podem ser feitos de forma rápida e sistemática diluindo espaço e tempo em prol da virtualidade.

A utilização das TIC's em sala de aula de física conferiu a possibilidade do professor se apropriar desta tecnologia integrando-a com ambiente de ensino e aprendizagem usual, produzindo um ensino de física dinâmico e mais próximo das constantes transformações que a sociedade tem vivenciado, contribuindo para diminuir a distância que separa a educação básica das ferramentas modernas de produção de difusão do conhecimento. Quando o professor (agente) fez uso da ferramenta cultural (Ealuno – ambiente virtual) para executar sua ação, este demonstrou noções de domínio desta ferramenta cultural e assim potencializou a sua ação mediada, sendo o Portal Ealuno um veículo da produção da contrapalavra, mantendo a dialogicidade, recuperando a atmosfera do “já dito”, e por meio de intencionalidade pôde promover a produção de significados.

Neste momento é importante refazer uma indagação apresentada no capítulo IV, mais precisamente na página 45 do corpo deste trabalho: onde se evidenciam os signos e os instrumentos no Portal Ealuno? Estes elementos podem ser evidenciados na modelagem da linguagem assumida para a comunicação nos diversos ambientes que o Portal Ealuno dispõe, tais como, os fóruns de discussão aqui analisados, além dos recursos gráficos e mnemônicos utilizados para a interação, *applets*, vídeos dentre outras ferramentas arquitetadas para exercerem papel de mediação. Destacando Andrade e Vicari (2003, p. 257), “esses símbolos, signos e palavras utilizados nessas ferramentas constituem um meio de contato social entre o ambiente computacional e os seus usuários”.

Cabe destacar que não só as ferramentas arquitetadas são garantias de um processo de mediação bem sucedido. Imerso na teoria sócio-histórico-cultural, é importante ressaltar neste trabalho o processo de mediação semiótica pela linguagem, enfatizando a mediação docente, destacando sua postura frente a interação entre os participantes do fórum. Para Vygotsky (1934/2008), é pela fala, individual ou articulada pelo grupo, que são internalizadas as relações sociais e os significados externos.

Como a linguagem é um dos elementos de maior significância dentro de ambientes virtuais de aprendizagem, tais como os fóruns, ela se encerra como um dos elementos chave para análise qualitativa das interações.

Todavia, a ação mediada pode ser determinada pela tensão entre ferramenta cultural e mediador e, neste caso, quando esta comunidade escolar domina e se apropria de TIC's reconhece que tanto elaboração de significados como apropriação de ferramentas culturais são processos acoplados que podem ser explicados na perspectiva da ação mediada.

Finalmente, cabe considerar que cada vez mais seremos envolvidos pelas TIC's e assim importa ter delas o devido controle, sem resistências desnecessárias ou ultrapassadas e, sobretudo sem entusiasmos acríticos. É necessário saber que muitas de suas promessas são vãs, mas muitas são reais e cruciais para o futuro da educação. Acrescentamos que a escola deve integrar as TIC's porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola atuar também no sentido de compensar as desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual está gerando.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, B. Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *Educause Review*, v. 41, n. 2, p. 32-44, 2006. Disponível em: <<http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVOLUME41/Web20ANewWaveofInnovationforTe/158042>> Acesso em: 26 de janeiro de 2011.
- ANDERSON, N. Tim Berners-Lee on Web 2.0: "nobody even knows what it means". [01/2006]. Disponível em: < <http://arstechnica.com/news/ars/post/20060901-7650.html>> Acesso em: 07 de março de 2014.
- ANDRADE, A. F.; VICARI, R. M. Construindo um ambiente de aprendizagem a distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. In: SILVA, M. (Org.). *Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*. São Paulo: Edições Loyola, 2003, p. 255-272.
- BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. F. Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador. São Paulo: Paulinas, 1989.
- BAKHTIN, M. V. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1978.
- BAKHTIN, M. V. O discurso no romance. In.: *Questões de literatura e de estética: a teoria do romance (1934-1935)*. Trad. Bernadini et al. 4. ed. São Paulo: Unesp, 1998. p.71-210.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal; introdução e tradução do russo: Paulo Bezerra*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BARTOLOMÉ, A. R. *Nuevas tecnologías em el aula*. Barcelona: Gaò, 1999.
- BARTOLOMÉ, A. R. *Comunicación, educación y tecnología*. Atas do III Sopcom, VI Lusocom e II Ibérico, n. 4, p. 299-309, 2005. Disponível em: <<http://www.bocc.uff.br/pag/bartolome-antonio-comunicacion-educaciontecnologia.pdf>>. Acesso em: 20 de novembro de 2012.
- BEHAR, P.A. (orgs). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BELL, D. *O Advento da Sociedade Pós-Industrial*. São Paulo: Cultrix, 1974.
- BELLONI, M. L. *Educação a Distância*. Campinas: Autores Associados. 1998.
- BELLONI, M. L. *Tecnologia e Formação de Professores: Rumo a uma Tecnologia pós-moderna?* Edu. soc. vol. 19, n.65. Campinas. 1998.
- BENITE, A. M. C; BENITE, C. R. M. O computador no ensino de química: Impressões versus Realidade. Em *Foco as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.10, n. 2, p. 303-319, 2008.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; SILVA-FILHO, S. M. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 33, n. 2, p.71-76, mai. 2011.

BLANTON, W.; THOMPSON M.; ZIMMERMAN S. The application of Technologies to student Teaching. *The Arachnet Electronic Journal on Virtual Culture*. 1993.

BLIKSTEIN, P.; ZUFFO, M. K. As sereias do ensino eletrônico. In: SILVA, M. (Org.). *Educação online*. São Paulo: Loyola, 2003. p. 23-38.

BORDA, O. F. Aspectos teóricos da pesquisa participante: considerações sobre o significado do papel da ciência na participação popular. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante*. 7 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988. p. 42-62.

BRAIT, B. *Anotações em sala de aula*. São Paulo: PUC, 2000.

BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BRANDÃO, C. R. Pesquisar participar. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante*. 7 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988. p. 9-16.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília, MEC/SEF.

BURCH, S. Sociedade da informação/ sociedade do conhecimento. In: Ambrosi, A.; Peugeot, V.; Pimenta, D. *Desafios das palavras*. Ed. VECAM, 2005. Disponível em: <<http://vecam.org/article699.html>> Acesso em: 22 de dezembro 2012.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.

COUTINHO, C. P.; JUNIOR, J. B. B. Blog e Wiki: Os Futuros Professores e as Ferramentas da Web 2.0. In: *IX Simpósio Internacional de Informática Educativa, SIIIE*. pp.199-204, 2007.

CRUZ, Tadeu. *Gerência do Conhecimento: Enterprise Content Management*. São Paulo: Cobra, 2002. p. 167.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. *Conhecimento Empresarial; como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. p. 237.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMO, P. 1996. Educar pela Pesquisa. Autores Associados, Campinas.

DOWBOR, L. Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação. Petrópolis:Ed. Vozes, 2001.

DUARTE, N. Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. In: Educação e Pesquisa – Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120. jan/abr 2005.

EDWARDS, D.; MERCER, N. El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula. Buenos Aires: Paidós, 1988.

FARACO, C. A. Linguagem e diálogo: as ideias linguísticas do círculo de Bakhtin. Curitiba: Criar Edições, 2006.

FREIRE & PAPERT. O futuro da escola. São Paulo: TV PUC, 1996.

GAJARDO, M. Pesquisa participante na América Latina. São Paulo: Brasiliense, 1986.

_____. Pesquisa participante: Propostas e projetos. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). Repensando a pesquisa participante. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. p. 15-50.

GARCIA, F. M. Tecnologia e educação: relações históricas, locais e mundializadas. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3 n. 1, mai. 2005.

GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. Educação e Pesquisa, 31 (jan.-mar;) 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29831105>> Acesso em: 08 de março 2014.

GOUVEIA, L. B. (2004). Local E-Government – a Governança Digital na Autarquia. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação - Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A.

GUEVARA, Alvaro. Ética en la Sociedad de la Información: reflexiones desde América Latina. In: SEMINARIO INFOÉTICA, 2000, Rio de Janeiro. [s. l. : s. n., 2000].

GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. Ecopedagogia e cidadania planetária. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

HEIDEGGER, M. Kant y el problema de la Metafísica. Tradução de Gred Ibscher Roth. México: Fondo de Cultura Económica, 1954.

KENSKI, V. M. A profissão do professor em um mundo em rede: exigências de hoje, tendências e construção do amanhã: professores, o futuro é hoje. Tecnologia

Educacional, Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABT), v. 26, n. 143, out./dez. 1998.

KENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

LEÃO, M. B. C.; SILVEIRA, T. A.; LEITE, B. S. Elaboração de multimídias educacionais para o ensino de química. Revista Química no Brasil, (1), pp. 43-52.2007.

LE BOTERF, G. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). Repensando a pesquisa participante. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. p. 51-81.

LEMOS, A. Cibercultura: alguns pontos para compreender a época. In LEMOS, A. & CUNHA, P. (orgs), *Olhares sobre a cibercultura*, Porto Alegre, Sulina, 2003.

LEMOS, A. Ciber-cultura-remix. In: Seminário *Sentidos e Processos*, São Paulo, Itaú Cultural, 2005.

LÉVY, P. As tecnologias da inteligência. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Ed. Loyola, 1998.

LÉVY, P. Cibercultura. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, P. Collaborative learning in the digital social médium. Anotações da palestra proferida pelo autor, realizada na II Semana da Ciência da Informação da FURG. Rio Grande: FURG, 2010. Disponível em: <http://ow.ly/1nhGp> Acesso em: 15 de março 2013.

LINDLEY, R. Economias baseadas no conhecimento – o debate europeu sobre o emprego num novo contexto. In: RODRIGUES, M. J. (Org.). Para uma Europada Inovação e do conhecimento – Emprego, reformas econômicas e coesão social. Oeiras: Celta, 2000.

LOBATO, M. C. A. Mediações docentes em fóruns virtuais. Belém: AEDI/UFPA, 2015.

LODER, L. L.; SALIMEN, P. G.; MULLER, M. Noções fundamentais: sequencialidade, adjacência e preferência. In: LODER, L. L.; JUNG, N. M. Falando-em-interação social: introdução a análise da conversa etnometodológica. Campinas: Mercado de Letras, 2008.

MACHADO, J. A compreensão de licenciados em física sobre modelos e modelização. In: MORTIMER, E. F. (Org.). ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, ABRAPEC, v. 1, 2009. p.1-12.

MALLMANN, E. M. *Mediação pedagógica em educação a distância: cartografia da performance docente no processo de elaboração de materiais didáticos*. 2008. 304 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www.ppge.ufsc.br/ferramentas/ferramentas/tese_di/arquivos/102.pdf>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2013.

MARTINS, C. A.; SANTANA, J. R. Cultura imagética e suas implicações filosóficas na formação de professores. Artigo científico apresentado ao eixo temático “Educação e Aprendizagem”, do III Simpósio Nacional da ABCiber, ESPM/SP, 2009.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 15. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2009, p.133-173.

MASUDA, Y. A sociedade da informação como sociedade pós-industrial. Rio de Janeiro: Editora Rio, 1982.

MCLUHAN, M. A Galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico. São Paulo: Ed. DaUniv. de São Paulo, 1969. Tradução: Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira.

MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (Org.). *Educação online*. São Paulo: Loyola, 2003.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. Analysing discourse in the science classroom. In Leach, J., Millar, R. and Osborne, J. (Eds) *Improving Science Education: the contribution of research*. Milton Keynes: Open University Press, 2000.

MORTIMER, E.F. e MACHADO, A.H. "Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água?" Anais do Encontro Linguagem Cultura e Cognição: Reflexões par o Ensino de Ciências. UFMG. Belo Horizonte, 5 a 7 de março de 1997, p. 139-162.

MUGNATTO, Marco. Office na Web? Web como plataforma? Tá louco? [09/2006]. Disponível em: <<http://mugnatto.blogspot.com/2006/09/office-na-web-web-como-plataforma-t.html>> Acesso em: 07 de março de 2014.

OLIVEIRA, M. K. de. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 2009 (Coleção Pensamento e ação na sala de aula).

OLIVEIRA, R. D.; OLIVEIRA, M. D. Pesquisa social e ação educativa: Conhecer a realidade para poder transformá-la. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante*. 7 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988. p. 17-33.

O'REILLY, T. What is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. [09/2005]. Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>> Acesso em: 01 de março de 2014.

PENTEADO, H. D. Comunicação escolar: uma metodologia de ensino. São Paulo: Salesiana, 2002.

PORTO, T. M. E. A comunicação na escola e a formação do professor em ação. In: _____. (Org.). Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas. Araraquara: JM Editora, 2003. p. 79-110.

_____. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 31, p. 43-57, jan./abr. 2006.

_____. As mídias e os processos comunicacionais na formação docente na escola. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 25. Caxambu: CD-ROM, 2002.

_____. A televisão na escola... afinal que pedagogia é esta? Araraquara: JM Editora, 2000.

POZO, J. I. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRADO, C. Política da cultura digital. In: SAVAZONI, R.; COHN, S. (Org.) Culturadigital.br. Rio de Janeiro: Azougue Editorial, 2009.

PRETTO, N, L. Uma escola sem/com Futuro. Rio de Janeiro: Papirus, 1996.

REID-GRIFFIN, A. e CARTER, G. Technology as a Tool: Applying an instructional model to teach middle school students to use technology as a mediator of learning. Journal of Science Education and Technology. Vol. 13, nº 4, Dez. 2004.

ROSSINI, A. M.; PALMISANO, A. Administração de Sistemas de Informação e a Gestão do conhecimento. São Paulo: Thomson Learning Ltda, 2003.

SACKS, H. Lectures on conversation. Oxford: Blackwell, 1992. v.1 e 2.

SÁNCHEZ, L. P. El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso. *Verista Cuadernos Digitals, net.* n. 40, nov. 2005. Disponível em: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_662/a_8878/8878.htm. Acesso em: 26 de janeiro de 2016.

SANTOS, E. O.; SILVA, M. Desenho didático para educação on-line. Em Aberto, v. 79, p. 105-120, 2009.

SILVA, B.; CARNEIRO, M. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 5, pp. 77 – 82, Santiago de Chile, 2009.

SILVA, M.; CLARO, T. A docência online e a pedagogia da transmissão. Boletim Técnico do Senac, São Paulo, v. 33, n.2, 2007.

SILVA, J. Os desafios da sociedade de informação. 2001. Disponível em <http://www.janusonline.pt/2001/2001_1_2_7.html> Acesso em 18 de novembro de 2012.

SILVA, M.; PESCE, L.; ZUIN, A. (Org.). *Educação online: cenário, formação e questões didático-metodológicas*. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010.

SILVA, M. Exigências para formação do professor na cibercultura. *Revista Fonte*, v. 5, n. 8, p. 101-104, 2008.

SILVA, M. O. S. *Refletindo a pesquisa participante*. 2 ed. rev. ampl. São Paulo: Cortez, 1991.

SIQUEIRA, M. C. *Gestão estratégica da informação: como transformar o conteúdo informacional em conhecimento valioso*. Rio de Janeiro: Braspot, 2005.

SPINELLI, Walter. Os Objetos Virtuais de Aprendizagem: ação, criação e conhecimento. Disponível em: <<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2012.

STERN, C. u. W., *Die Kindersprache*. Leipzig, J. A. Barth, 1928.

VEER, R. V. D e VALSINER, J. *Vygotsky: uma síntese*. São Paulo: Unimarco/Loyola, 1996.

VEIT, E. A.; TEODORO, V. D. Modelagem no ensino/aprendizagem de física e os novos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 24, n. 2, p. 87-96, 2002.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. COLE, M. et al. (Org.). Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1934/2007.

_____. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo: revisão técnica José Cipolla Neto. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1934/2008.

_____. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. *La imaginación y el arte em la infância: ensaio psicológico*. Madrid: Akal, 1982.

VOLOSHINOV, V. N. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1997.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. 14 ed. aum. São Paulo: Cortez, 2005.

TOURAINÉ, A. *Sociedade Pós-Industrial*. Lisboa: Moraes Editores, 1969.

WERTSCH, J. V. Mind as action. New York: Oxford Uni Press, 1998.

APÊNDICE I

Conteúdo Problemático para Estudos Sobre a Ação Mediada 1

Temática da ação mediada 1: “Decifrando a cozinha cientificamente”

M.H.S.

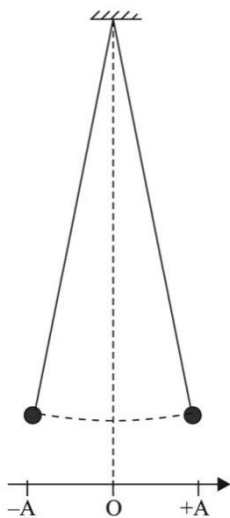
Movimento Harmônico Simples

(Aula 1) – 19/09/2011

É um movimento caracterizado por sua periodicidade, em outras palavras, é um movimento em que o corpo analisado, de tempos em tempos, retorna para sua posição inicial.

Apenas para ilustrar este movimento iremos apresentar dois exemplos:

O Pêndulo Simples:



Note que neste caso, a massa colocada na posição **+A**, executa um movimento, chegando à posição **- A** e retornando à posição **+A**.

Desconsiderando o atrito e as forças dissipativas, podemos então dizer que este movimento irá se repetir indefinidamente.

Logo:

$$+A \rightarrow O \rightarrow -A \rightarrow O \rightarrow +A$$

Lembre-se:

O: é a posição de equilíbrio do Movimento Harmônico Simples.

+A e **- A**: são as amplitudes do movimento.

Amplitude é a maior distância entre o corpo que oscila e a posição de equilíbrio.

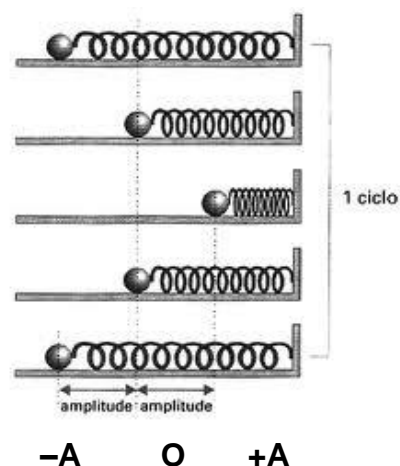
O outro exemplo é o Conjunto Massa-Mola:

Note que neste caso, a massa colocada na posição $-A$, executa um movimento, chegando à posição $+A$ e retornando à posição $-A$.

Desconsiderando o atrito e as forças dissipativas, podemos então dizer que este movimento irá se repetir indefinidamente.

Logo:

$$-A \rightarrow O \rightarrow +A \rightarrow O \rightarrow -A$$



1. Definindo Período (T) e frequência (f):

Período (T): é o tempo necessário para que o corpo realize uma volta completa, nos exemplos anteriores, podemos dizer então que o período é o tempo necessário para que o corpo realize o movimento: $-A \rightarrow O \rightarrow +A \rightarrow O \rightarrow -A$.

Unidades:

No Sistema Internacional: (s) \rightarrow segundos

Podemos ainda utilizar: (min) \rightarrow minutos, (h) \rightarrow horas, dias e mesmo anos (no caso do período dos planetas).

Frequência (f): é o número de ciclos realizados por unidade de tempo. Para melhor exemplificar podemos pensar em um pêndulo simples que gasta 6 segundos para percorrer $-A \rightarrow O \rightarrow +A \rightarrow O \rightarrow -A$, ou seja, seu período seja de 6 segundos. Em 1 minuto (60 segundos) este pêndulo terá dado 10 voltas, então dizemos que sua frequência é de 10 rotações por minuto.

Unidades:

No Sistema Internacional: (Hz) \rightarrow hertz ou (s^{-1}) \rightarrow inverso do segundo ou ainda (rps) \rightarrow rotações por segundo.

Podemos ainda utilizar: (rpm) \rightarrow rotações por minuto, (rph) \rightarrow rotações por hora, dentre outras.

2. Relação entre Período (T) e frequência (f):

O que podemos perceber é que essas duas grandezas são inversas entre si, pois enquanto uma mede o tempo gasto para realizar 1 ciclo (T), a outra busca contar quantas voltas são realizadas por uma unidade de tempo (f), assim temos algebricamente:

$$f = \frac{1}{T} \text{ ou } T = \frac{1}{f}$$

Modelo:

Um objeto sujeito a um movimento harmônico simples leva 0,25s para ir de um ponto de velocidade zero até o próximo ponto onde isso ocorre. A distância entre esses pontos é de 36 cm. Calcule

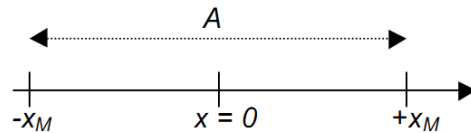
- a) o período do movimento.
- b) a frequência do movimento.
- c) a amplitude do movimento.

Solução:

- a) Calcule o período do movimento.

$$A = 36\text{cm} = 0,36\text{m} = 2x_M$$

$$T/2 = 0,25\text{s}$$



Considerando o movimento harmônico simples, a velocidade é nula nos dois pontos de enlongação máxima $x = \pm x_M$. Por outro lado, o tempo para ir de um extremo ao outro é igual a metade do período. Desse modo:

$$T = 0,5\text{s}$$

- b) Calcule a frequência do movimento.

$$f = 1/T = 1/0,5 \quad \therefore \quad f = 2\text{Hz}$$

- c) Calcule a amplitude do movimento.

$$x_M = 0,18\text{m}$$

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado e o exercício resolvido como modelo.
- 2- Resolver o seguinte exercício do módulo:

Um corpo preso a uma mola (conjunto massa-mola) executa um M.H.S. onde o conjunto realiza 200 voltas em 4 segundos. Determine para este conjunto

- a) a frequência do movimento.
- b) o período do movimento.

M.H.S.

Movimento Harmônico Simples

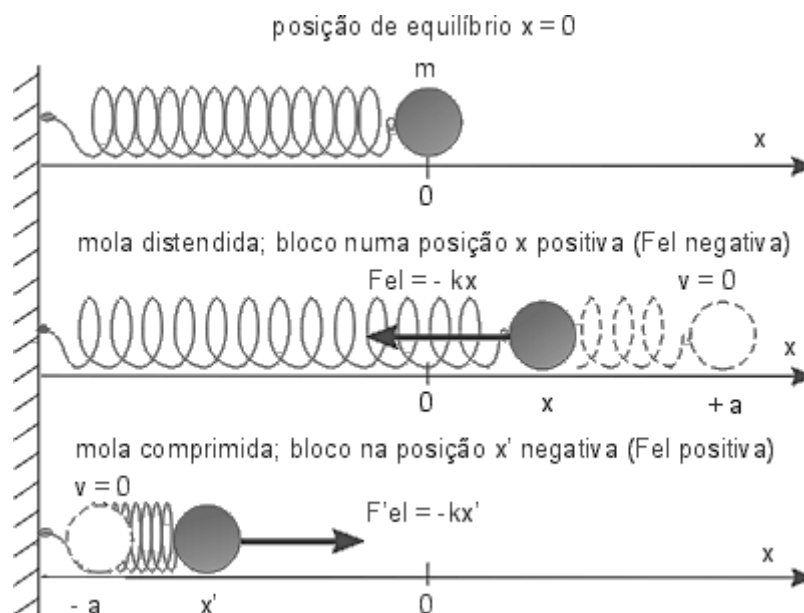
(Aula 2) – 20/09/2011

3. Estudo do Movimento do Conjunto Massa-Mola:

Ao tratarmos do movimento do conjunto massa-mola, é importante destacarmos primeiramente que este movimento ocorre por conta de uma força restauradora, a Força Elástica:

$$\begin{array}{l} \text{Força elástica (N)} \\ \mathbf{F} = \mathbf{K} \cdot \mathbf{x} \text{ — Deformação da mola (M)} \\ \text{Constante Elástica (N/M)} \end{array}$$

É a partir desta força que iremos deduzir o período do conjunto massa mola:



Vamos à dedução:

Como já sabemos pela 2ª Lei de Newton:

$$\mathbf{F} = \mathbf{m a}$$

Por se tratar de um movimento periódico, onde o mesmo pode ser representado por um Movimento Circular Uniforme, dizemos que a aceleração será a aceleração centrípeta, onde o raio é a própria elongação do movimento e, portanto a deformação máxima da mola:

$$\mathbf{a} = \omega^2 \mathbf{x}$$

assim teremos:

$$\mathbf{F} = \mathbf{m (\omega^2 x)}$$

Como m e ω são constante, podemos escrever:

$$k = m\omega^2 \quad (1)$$

pois,

$$F = -kx$$

podemos escrever, a partir de (1):

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

sendo

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

teremos

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{ou} \quad 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

onde

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{ou} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Essas duas equações nos dão o período e a frequência em função de k e m e mostram que, tanto T como f independem da amplitude do movimento.

Podemos também chamar ω (**velocidade angular**), de **pulsção** do movimento dada em **rad/s** no **S.I.**

4. Energia no M.H.S.

A energia mecânica total de um sistema oscilante é dada pela soma da energia potencial com a energia cinética em um ponto qualquer da trajetória.

Em ponto de elongação x , para um oscilador harmônico, ao iniciarmos o presente estudo, a energia potencial - no caso de caráter elástico - será:

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

onde k é a constante elástica de mola a que você estudou na Dinâmica. Logo, a energia potencial de um sistema oscilante cresce com as elongações, sendo máxima nos dois pontos extremos da trajetória ($x = A$). Evidentemente a energia potencial só será nula na posição de equilíbrio ($x = 0$).

A energia cinética de um sistema oscilante, em um ponto trajetória onde a velocidade do corpo seja v , será dada por:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Portanto, a energia cinética é máxima onde a velocidade é máxima, isto é na posição de equilíbrio onde, como já foi dito, a energia potencial é nula. Nos pontos extremos da trajetória a energia cinética será nula, pois aí $v = 0$. Assim, a energia cinética cresce dos extremos da trajetória para a posição de equilíbrio.

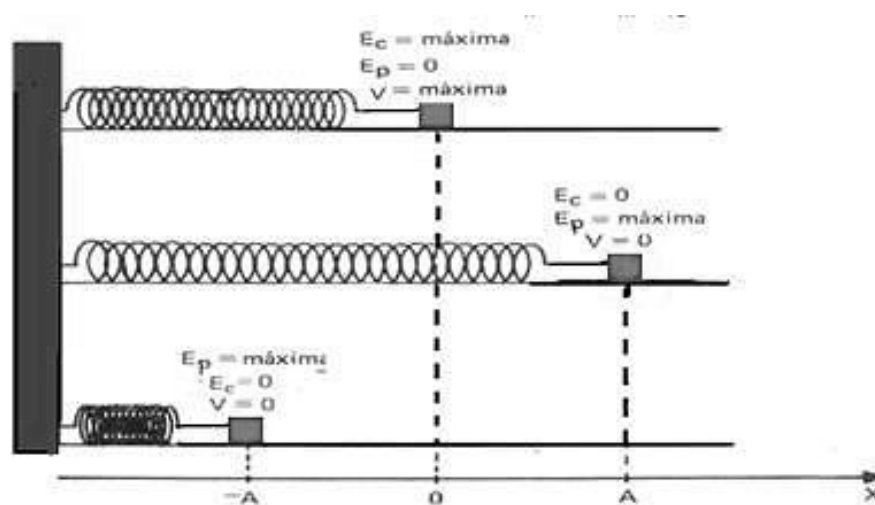
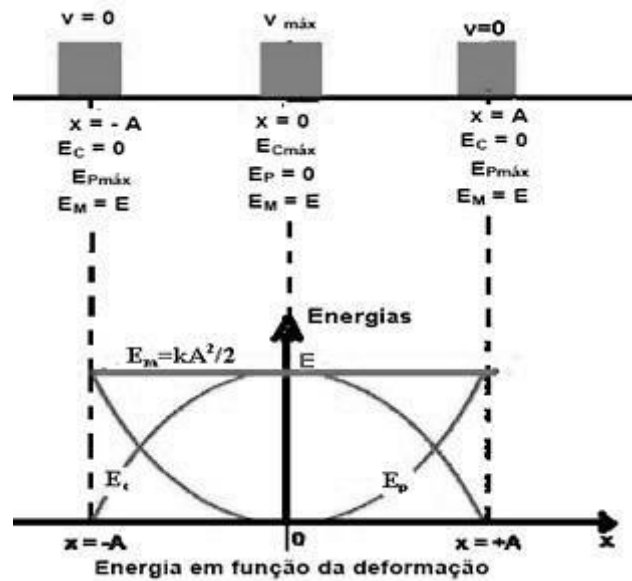


Gráfico da Energia em função da Amplitude:



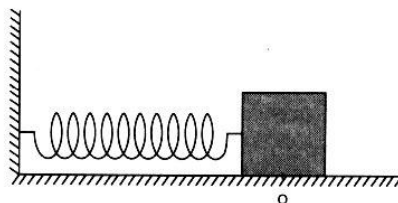
Note que a Energia Mecânica no M.H.S. é constante e pode ser calculada por:

$$E_M = \frac{1}{2}KA^2$$

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado.
- 2- Resolver os seguintes exercícios do módulo:

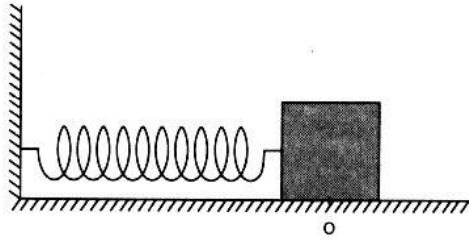
Um corpo de 2,0 kg estica de 10 cm uma mola à qual está suspenso na vertical e em repouso. O corpo, então, é colocado numa superfície horizontal sem atrito, ligado à mola, conforme mostra a figura. Nestas circunstâncias, o corpo é deslocado de 5,0 cm e abandonado, em repouso. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



O período de oscilação da mola é de:

- a) 0,31 s b) 0,50 s c) 0,63 s d) 0,93 s e) n. r. a.

Um ponto material de massa $m = 0,1 \text{ kg}$ oscila em torno da posição O, realizando um M.H.S., na ausência de forças dissipativas. A energia mecânica do sistema é 0,2 J.



Determine:

- a) a amplitude de oscilação;
- b) o módulo da velocidade máxima do ponto material;
- c) o período de oscilação.

Dado: A constante elástica da mola é $k = 40 \text{ N/m}$.

M.H.S.

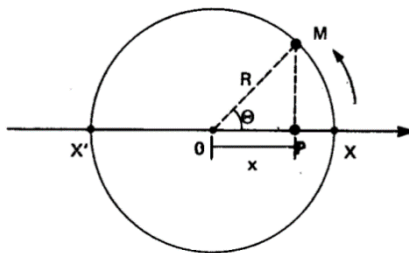
Movimento Harmônico Simples

(Aula 3) – 03/10/2011

5. M.H.S e o Movimento Circular Uniforme:

Para que possamos estabelecer as equações que nos permitam o cálculo da elongação, velocidade, aceleração e força atuante em um dado instante de um MHS iremos considerar o deslocamento de um ponto material sobre uma trajetória circular de raio R . Isto é, uma partícula realizando movimento circular uniforme.

Se tomarmos o movimento da projeção P - do ponto material M que realiza M. C. U. - sobre um diâmetro da trajetória, veremos que se trata de um MHS. É evidente que a projeção P oscilará em relação ao centro da trajetória com amplitude igual ao raio da mesma. No caso iremos trabalhar com o diâmetro horizontal.



5.1- Função Horária da posição no M.H.S.:

Pelo triângulo OPM diremos que:

$$x = R \cdot \cos\theta(1)$$

Mas o raio R é igual à amplitude A do movimento oscilatório realizado por P . Pelo que estudamos no MCU, temos que a velocidade angular de M pode ser dada por:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

logo

$$\Delta\theta = \omega\Delta t$$

ou simplificando

$$\theta = \omega t$$

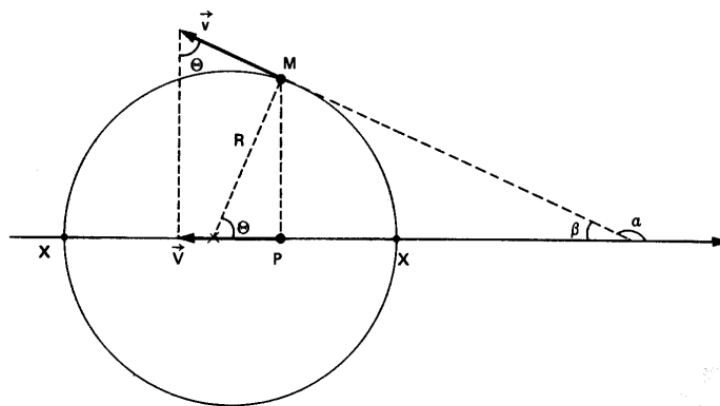
onde t é o tempo para M percorrer o arco que compreende o ângulo θ . Então, a equação (1) poderá ser escrita:

$$x = A \cdot \cos(\omega t)$$

Na elongação máxima, $\omega t = 0^\circ$ ou $\omega t = 180^\circ$ e assim teremos: $x = A$ ou $x = -A$, respectivamente.

5.2- Função Horária da velocidade no M.H.S.:

Lembramos primeiramente que a velocidade linear em um M. C. U. é dada: $v = \omega R$.



No caso a projeção do vetor velocidade linear sobre $x'x$ será:

$$v = \omega \cdot R \cdot \cos \alpha = -\omega \cdot R \cdot \cos \beta = \omega \cdot R \cdot \sin \theta$$

Como o raio R é igual à amplitude A e $\theta = \omega t$ teremos:

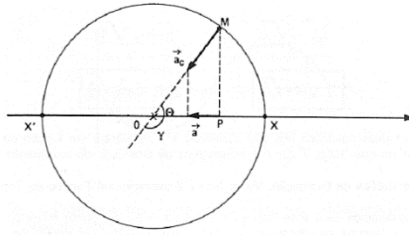
$$v = -\omega \cdot A \cdot \sin(\omega t)$$

Na velocidade máxima, $\omega t = 90^\circ$ ou $\omega t = 270^\circ$ e assim teremos: $v = -\omega \cdot A$ ou $v = \omega \cdot A$, respectivamente.

5.3- Função Horária da aceleração no M.H.S.:

A aceleração do MHS é a projeção do vetor aceleração centrípeta do ponto M sobre o eixo $x'x$. Já estudamos que no MCU a aceleração centrípeta é dada por:

$$a_c = \omega^2 R$$



A projeção do vetor a_c será:

$$a = a_c \cdot \cos\theta = -a \cdot \cos\theta$$

isto é

$$a = -\omega^2 \cdot R \cdot \cos\theta = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos\theta$$

como

$$x = A \cdot \cos\theta$$

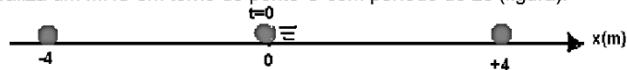
temos

$$a = -\omega^2 \cdot x$$

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado.
- 2- Resolver o seguinte exercício do módulo:

01-(UFB) Uma partícula realiza um MHS em torno do ponto O com período de 2s (figura).



Os pontos M e N são os extremos da oscilação e no instante $t=0$ a partícula está passando sobre o ponto 0, deslocando-se para a esquerda.

Pede-se para esse MHS:

- a) a frequência f
- b) a pulsação ω (velocidade angular)
- c) a amplitude
- d) a fase inicial
- e) a função horária da elongação
- f) a elongação nos instantes $t=0$; $t=0,5s$; $t=1s$; $t=1,5s$; $t=2s$ e $t=4,5s$.
- g) Esboce o gráfico da elongação x em função do tempo t , desde $t=0$ até $t=4,5s$.

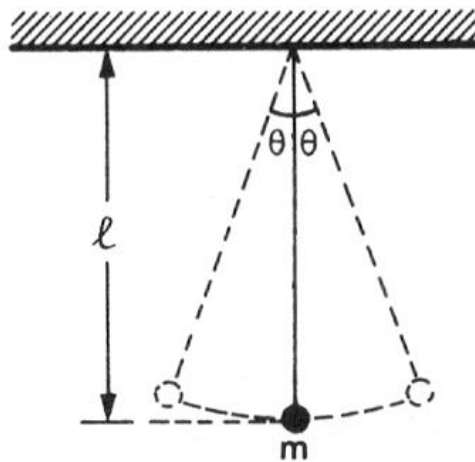
M.H.S.

Movimento Harmônico Simples

(Aula 4) – 04/10/2011

6. O Pêndulo Simples:

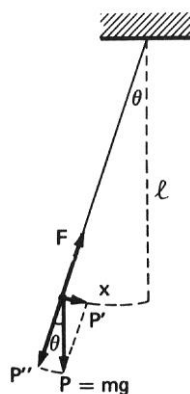
O pêndulo simples é um sistema ideal, constituído por uma massa presa à extremidade de um fio inextensível e de peso desprezível, que tem a outra extremidade associada a um eixo, em torno do qual é capaz de oscilar.



O pêndulo simples ideal realiza suas oscilações no vácuo com amplitude não superior a 15° .

A componente da força-peso é a força restauradora, isto é, a responsável pelo deslocamento. Assim, temos:

$$P = m \cdot g \cdot \text{sen} \theta$$



Portanto,

$$F = -m \cdot g \cdot \text{sen} \theta$$

A quantidade mg/l é constante.

Mas vimos que o período de um movimento harmônico é:

$$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

logo, para o pêndulo simples teremos:

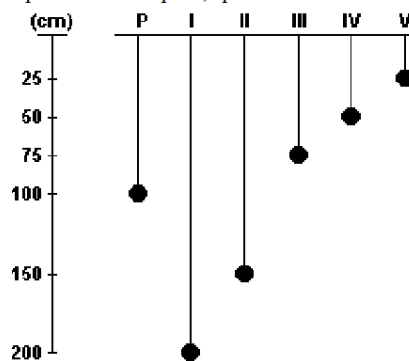
$$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{mg/l}}$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado.
- 2- Resolver o seguinte exercício do módulo e a lista de exercícios entregue aos alunos:

38-(UFRS) A figura a seguir representa seis pêndulos simples, que estão oscilando num mesmo local.



O pêndulo P executa uma oscilação completa em 2 s. Qual dos outros pêndulos executa uma oscilação completa em 1 s?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

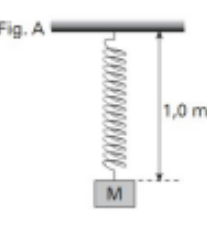
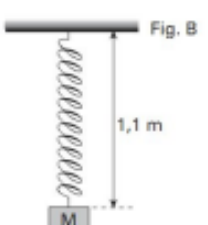
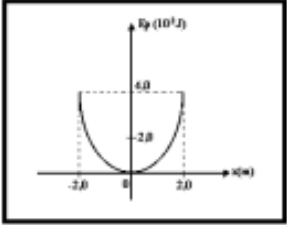
M.H.S.

Movimento Harmônico Simples

(Aula 5) – 10/10/2011

Nesta aula foi aberto espaço para que os alunos discutissem os exercícios de mesmo que alguns exercícios fossem resolvidos em quadro negro.

Abaixo apresentamos a lista:

<p>1. Um pêndulo demora 0,5 segundo para restabelecer sua posição inicial após passar por todos os pontos de oscilação, qual o seu período e a sua frequência?</p> <p>2. Um pequeno corpo de 0,10 kg executa um movimento harmônico simples de 1,0 m de amplitude e período de 0,20 s.</p> <p>a) Qual a frequência do movimento?</p> <p>b) Qual a pulsação do movimento?</p> <p>c) Se as oscilações são produzidas por uma mola, qual a sua constante elástica?</p> <p>3. As figuras representam uma mola helicoidal em posições de equilíbrio. Cortando-se o fio que interliga os corpos, o sistema passa a oscilar em um movimento vertical. Determinar: ($M = 1,0\text{kg}$; $m = 0,25\text{kg}$).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>Fig. A</p></div><div style="text-align: center;"><p>Fig. B</p></div></div> <p>a) A amplitude da oscilação.</p> <p>b) O período da oscilação.</p> <p>c) A frequência da oscilação.</p> <p>4. Embora os movimentos de um pêndulo cônico e de um pêndulo oscilando sejam completamente diferentes, é possível demonstrar que a expressão</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ <p>vale tanto para um como para o outro, desde que o ângulo entre o fio e a vertical seja bem pequeno. Quando o pêndulo está oscilando e o ângulo entre o fio e a vertical é bem pequeno, dizemos que se trata de um pêndulo simples. Cuidado! No pêndulo cônico o período é o tempo para completar uma volta; no pêndulo simples, é o tempo para retornar à posição inicial. Se o corpo é abandonado de uma</p>	<p>posição A, o período é o tempo necessário para voltar ao ponto A.</p> <p>O relógio de pêndulo é um contador de oscilações de um pêndulo simples. Suponha que o pêndulo de um relógio tenha comprimento 1m.</p> <p>a) Determine o período do pêndulo. (Adotar $g = 9,8\text{m/s}^2$)</p> <p>b) Se o pêndulo de 1m fosse substituído por outro de 93 cm de comprimento, o relógio atrasaria ou adiantaria? Suponha que nenhuma outra característica do relógio seja alterada.</p> <p>5. (UFU) Uma partícula oscila ligada a uma mola leve executando movimento harmônico simples de amplitude 2,0m. O diagrama seguinte representa a variação da energia potencial elástica (E_p) acumulada na mola em função da elongação da partícula (x).</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>Pode-se afirmar que a energia cinética da partícula no ponto de elongação $x = 1,0\text{m}$, vale:</p> <p>a) $3,0 \cdot 10^3\text{J}$</p> <p>b) $2,0 \cdot 10^3\text{J}$</p> <p>c) $1,5 \cdot 10^3\text{J}$</p> <p>d) $1,0 \cdot 10^3\text{J}$</p> <p>e) $5,0 \cdot 10^2\text{J}$</p> <p>6. Um corpo de massa 2 kg sobre uma superfície horizontal lisa, realiza um MHS preso a uma mola de constante elástica 50N/m e com amplitude de 8m. Determine:</p> <p>a) a pulsação dessa partícula (equivalente à velocidade angular no MCU);</p> <p>b) a sua velocidade máxima;</p> <p>c) a sua velocidade, em m/s, na posição $x = 2\text{m}$;</p> <p>d) a frequência em Hz e o período em segundos</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

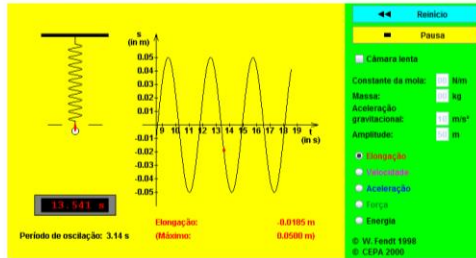
Também foram utilizados para ilustrar a aula os applets apresentados em datashow:

Pêndulo tipo Mola:

Pêndulo tipo Mola

Este applet java demonstra a variação da a variação da elongação, velocidade, aceleração, força e energia (desprezando-se o atrito).

O botão "Reinício" leva o corpo do pêndulo à sua posição inicial. Com o outro botão você pode começar ou parar e continuar a simulação. Se a opção "Câmara lenta" for selecionada, o movimento ficará cinco vezes mais lento. A constante da mola, a massa e a amplitude da oscilação podem ser alterados dentro de certos limites. Para obter outras grandezas físicas você deve escolher um dos cinco botões de alternativa.



URL: http://www.walter-fendt.de/ph14br/springpendulum_br.htm
 © Walter Fendt, 1998-05-21
 © Traduzido por: Antonio F. de Moraes Filho, Miriam G. de Castro e Juliana M. Marques Jordano - CEPA
 Última modificação: 2003-01-20

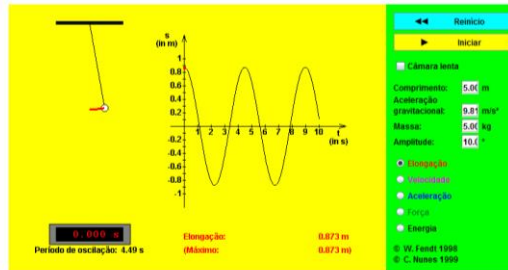
Pêndulo:

Pêndulo

Este applet java demonstra, durante a oscilação de um pêndulo, a variação da elongação, velocidade, aceleração tangencial, força tangencial e energia (desprezando-se o atrito).

O botão "Reinício" leva o corpo do pêndulo à sua posição inicial. Com o outro botão você pode começar ou parar e continuar a simulação. Se a opção "Câmara lenta" for selecionada, o movimento ficará cinco vezes mais lento. O comprimento do pêndulo, sua massa e a amplitude da oscilação podem ser alterados dentro de certos limites. Para obter outras grandezas físicas você deve escolher um dos cinco botões de alternativa.

A dependência insignificante do período da oscilação sobre a amplitude foi desprezada nos cálculos.



URL: http://www.walter-fendt.de/ph14br/pendulum_br.htm
 © Walter Fendt, 1998-05-21
 © Traduzido por: Antonio F. de Moraes Filho, Miriam G. de Castro e Juliana M. Marques Jordano - CEPA, Cesar Nunes
 Última modificação: 2003-01-20

Ondas

(Aula 1) – 17/10/2011

No estudo da física, onda é uma perturbação que se propaga no espaço ou em qualquer outro meio, como, por exemplo, na água. Uma onda transfere energia de um ponto para outro, mas nunca transfere matéria entre dois pontos. As ondas podem se classificar de acordo com a direção de propagação de energia, quanto à natureza das ondas e quanto à direção de propagação.

Quanto à direção de propagação de energia, as ondas se classificam da seguinte forma:

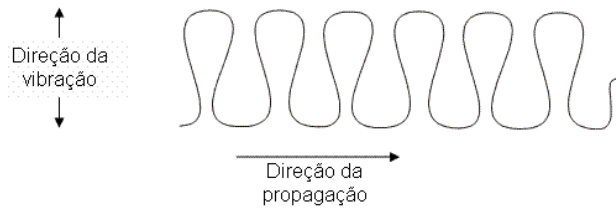
- **Unidimensionais:** propagam-se em uma única dimensão;
- **Bidimensionais:** propagam-se num plano;
- **Tridimensionais:** propagam-se em todas as direções.

Quanto à natureza, as ondas se classificam em:

- **Ondas mecânicas:** são aquelas que necessitam de um meio material para se propagar como, por exemplo, onda em uma corda ou mesmo as ondas sonoras;
- **Ondas eletromagnéticas:** são aquelas que não necessitam de meio material para se propagar, elas podem se propagar tanto no vácuo (ausência de matéria) como também em certos tipos de materiais. São exemplos de ondas eletromagnéticas: a luz solar, as ondas de rádio, as micro-ondas, raios X, entre muitas outras.

Quanto à direção de propagação, as ondas se classificam em:

- **Ondas transversais:** são aquelas que têm a direção de propagação perpendicular à direção de vibração como, por exemplo, as ondas eletromagnéticas.



- **Ondas longitudinais:** nessas ondas a direção de propagação se coincide com a direção de vibração. Nos líquidos e gases a onda se propaga dessa forma.
- **Ondas Mistas:** aquelas em que as partículas do meio vibram transversal e longitudinalmente, ao mesmo tempo. As ondas que se propagam na superfície de um líquido são ondas mistas.

Para descrever uma onda é necessária uma série de grandezas, entre elas temos: velocidade, amplitude, frequência, período e o comprimento de onda.

1. Propagação de um pulso em meios unidimensionais:

A velocidade v de propagação de um pulso (meia onda) que se propaga numa corda esticada depende da intensidade da força (T) que a traciona e da densidade linear (μ), conforme a fórmula de Taylor:

$$V(m/s) = \sqrt{\frac{T(N)}{\mu(kg/m)}}$$

A densidade linear (μ) é a relação entre a massa (m) e o comprimento (ℓ) da corda:

$$\mu = m / \ell$$

Modelo:

Tem-se uma corda de massa 400g e de comprimento 5m, tracionada de 288N. Determine a velocidade de propagação de um pulso nessas condições.

Solução:

Dados: $m = 400g = 0,4kg$;

$L = 5m$;

$T = 288N$

A densidade linear da corda vale:

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0,4}{5} \therefore \mu = 8 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}$$

Aplicando a fórmula de Taylor:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \therefore \sqrt{\frac{288}{8 \cdot 10^{-2}}} \therefore v = 60 \text{ m/s}$$

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado.
- 2- Resolver o seguinte exercício:

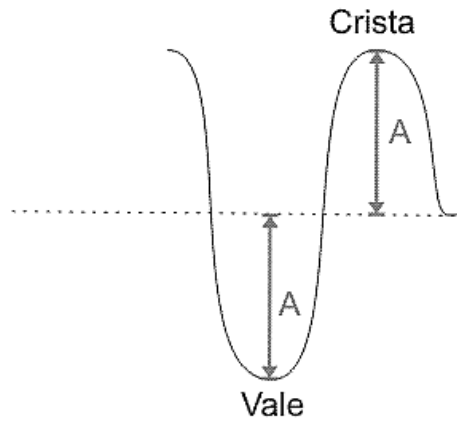
Uma corda de violão de 0,040kg e comprimento de 0,80 m é esticada e vibrada em um modo fundamental com uma frequência de 40 Hz. Qual é tensão que está sendo aplicada na corda?

Ondas

(Aula 2) – 18/10/2011

2. Propagação de um pulso em meios unidimensionais:

Uma onda é formada por alguns componentes básicos que são:



Sendo (**A**) a **amplitude** da onda.

É denominado **comprimento da onda**, e expresso pela letra grega lambda (λ), a distância entre duas cristas ou dois vales consecutivos.

Chamamos período da onda (**T**) o tempo decorrido até que duas cristas ou dois vales consecutivos passem por um ponto e **frequência da onda** (**f**) o número de cristas ou vales consecutivos que passam por um mesmo ponto, em uma determinada unidade de tempo.

Portanto, o período e a frequência são relacionados por:

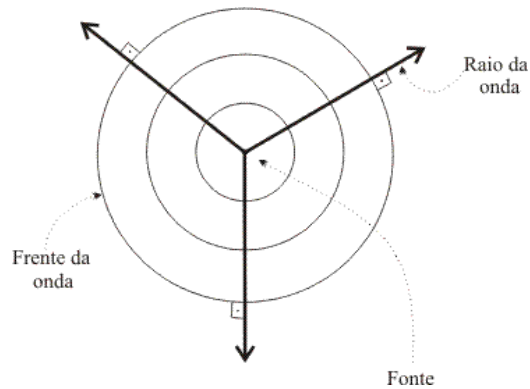
$$f = \frac{1}{T}$$

A unidade internacionalmente utilizada para a **frequência** é Hertz (**Hz**) sendo que 1Hz equivale à passagem de uma crista ou de um vale em 1 segundo.

Para o estudo de ondas bidimensionais e tridimensionais são necessários os conceitos de:

- **frente de onda**: é a fronteira da região ainda não atingida pela onda com a região já atingida;

- **raio de onda:** é possível definir como o raio de onda a linha que parte da fonte e é perpendicular às frentes de onda, indicando a direção e o sentido de propagação.

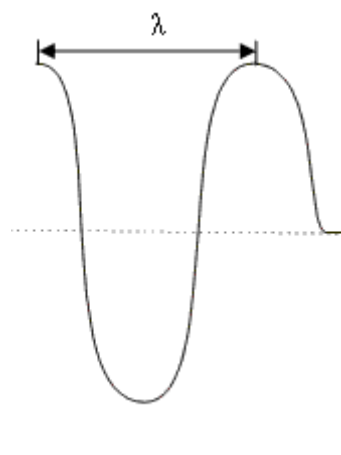


3. Velocidade de propagação das ondas – Ondas Estacionárias

Como não transportam matéria em seu movimento, é previsível que as ondas se desloquem com velocidade contínua, logo estas devem ter um deslocamento que valde a expressão:

$$\Delta S = v \cdot \Delta t$$

Que é comum aos movimentos uniformes, mas conhecendo a estrutura de uma onda:



Podemos fazer que $\Delta S = \lambda$ e que $\Delta t = T$.

Assim:

$$\lambda = v \cdot T$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\lambda = v \cdot \frac{1}{f}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

Sendo esta a **equação fundamental da Ondulatória**, já que é válida para todos os tipos de onda.

É comum utilizar-se frequências na ordem de **kHz** (1quilohertz = 1000Hz) e de **MHz** (1megahertz = 1000000Hz)

Modelo:

Qual a frequência de ondas, se a velocidade desta onda é de 195m/s, e o seu comprimento de onda é de 1 cm?

Solução:

$$1 \text{ cm} = 0,01\text{m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f = \frac{195}{0,01} = 19500\text{Hz}$$

$$f = 19,5\text{kHz}$$

4. Reflexão de ondas

É o fenômeno que ocorre quando uma onda incide sobre um obstáculo e retorna ao meio de propagação, mantendo as características da onda incidente.

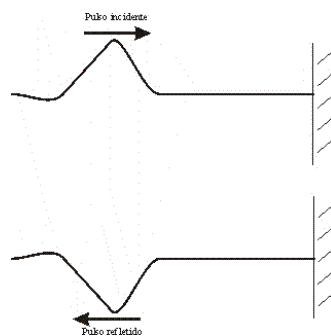
Independente do tipo de onda, o módulo da sua velocidade permanece inalterado após a reflexão, já que ela continua propagando-se no mesmo meio.

Reflexão em ondas unidimensionais

Esta análise deve ser dividida em oscilações com extremidade fixa e com extremidade livre:

Com extremidade fixa:

Quando um pulso (meia-onda) é gerado, faz cada ponto da corda subir e depois voltar a posição original, no entanto, ao atingir uma extremidade fixa, como uma parede, a força aplicada nela, pelo princípio da ação e reação, reage sobre a corda, causando um movimento na direção da aplicação do pulso, com um sentido inverso, gerando um pulso refletido.

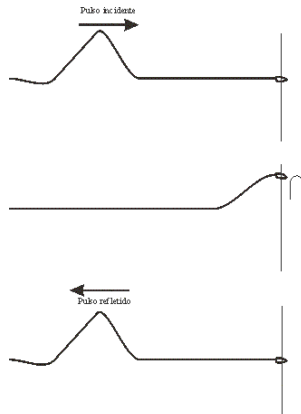


Para este caso costuma-se dizer que há inversão de fase já que o pulso refletido executa o movimento contrário ao do pulso incidente.

Com extremidade livre:

Considerando uma corda presa por um anel a uma haste idealizada, portanto sem atrito.

Ao atingir o anel, o movimento é continuado, embora não haja deslocamento no sentido do pulso, apenas no sentido perpendicular a este. Então o pulso é refletido em direção da aplicação, mas com sentido inverso.



Para estes casos não há inversão de fase, já que o pulso refletido executa o mesmo movimento do pulso incidente, apenas com sentido contrário.

É possível obter-se a extremidade livre, amarrando-se a corda a um barbante muito leve, flexível e inextensível.

Para Casa:

- 1- Revisar o conteúdo ministrado.
- 2- Resolver o seguinte exercício pelo site, com resposta enviada pelo e-mail:

Como funciona o micro-ondas?

Data limite para postagem das respostas: 15/11/2011.

APÊNDICE II

Plano de Aula para Estudos Sobre a Ação Mediada 1

Temática da ação mediada 1: “Decifrando a cozinha cientificamente”

Instituição de Ensino Privada de Goiânia	Plano de Aula – Movimento Harmônico Simples	
Dados de Identificação: Instituição de Ensino Privada de Goiânia Professor: PG 1 Disciplina: Física – Ondulatória Data de início: 19/09/2011	Assunto central: MHS	Objetivos: Estudar o movimento harmônico simples, a partir das leis de Newton e Hooke, sua descrição matemática em relação com o movimento circular uniforme. Definir e calcular a energia cinética e potencial associada a um oscilador simples. Estudar os diferentes tipos de pêndulos e osciladores.
Conteúdos: Movimento Harmônico Simples; Movimento do Conjunto Massa – Mola; Energia no MHS; Movimento Circular Uniforme; Equação Horária do MHS; Pêndulo Simples.		
Desenvolvimento		
Tempo: 5 aulas de 50 min de duração	Procedimentos: Professor ↔ Aluno Por meio de aula expositiva iremos abordar o tema: Movimento Harmônico Simples Por meio de aula expositiva e com a utilização de mídias previamente selecionadas para o fechamento do assunto, iremos apresentar o tema em quadro negro, de modo que o aluno possa utilizar o conteúdo mediado como andaime em sua construção do conhecimento do tópico denominado ondulatória, inclusive buscando por meio de exemplos cotidianos e mesmo por meio de exemplos numéricos e em forma de exercícios explorar seu entendimento.	Recursos: Utilização de quadro e giz. Material de Leitura Complementar, caso necessário.
	Objetivos específicos: Construir com os alunos uma sequência lógica para a compreensão do estudo de ondas. Dando primeiramente noções a este aluno de movimentos que apresentam uma dada frequência e calculando de aportes teóricos capazes de auxiliá-lo na construção de seu conhecimento sobre ondulatória.	Espaço Físico: Sala de Aula. Neste primeiro momento não faremos link com o ambiente virtual.

	<p>Após as aulas expositivas e de resolução de problemas, faremos a interação com o applet disponibilizado pelo link http://www.walter-fendt.de/ph14br/springpendulum.br.htm denominado Pêndulo tipo Mola e também no link http://www.walter-fendt.de/ph14br/pendulum.br.htm nomeado Pêndulo produzidos por Walter Fendt, lançando mão de diferentes tipos de recursos, neste caso, os alunos poderão participar do ambiente de aprendizagem.</p>	<p>Lista de exercícios</p> <p>Applet: Pêndulo tipo Mola & Pêndulo.</p>	<p>Neste momento iremos demonstrar que o computador pode auxiliar em vários aspectos, principalmente de abstração a compreensão de um dado conteúdo, já preparando terreno para o desenvolvimento da atividade em ambiente virtual – Portal E-aluno.</p>	<p>Momento de apresentar aos alunos outro modo de se construir o conhecimento por meio de um objeto virtual de aprendizagem. Apresentando suas potencialidades.</p>
<p>Avaliação: A avaliação será feita por meio da análise da participação dos alunos, principalmente na confecção dos exercícios e das respostas dadas na apresentação do conteúdo a questionamentos em momentos oportunos.</p>				
<p>Bibliografia: Física - Volume 1 (5ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Física - Volume 4 (5ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Fundamentos da Física – Vol. 2, Ramalho – Nicolau – Toledo; Tópicos de Física – Vol. 2, Helou – Gualter – Newton;</p>				

Instituição de Ensino Privada de Goiânia		Plano de Aula – Ondas Portal E-aluno		
Dados de Identificação: Instituição de Ensino Privada de Goiânia Professor: PG1 Disciplina: Física – Ondulatória Data de início: 17/10/2011 Término: 18/10/2011		Assunto central: Ondas		
Objetivos Gerais: compreender movimento de uma onda em um determinado meio.				
Conteúdos: Conceito da Onda; Natureza das Ondas; Tipos de Ondas; Propagação de um pulso em meios unidimensionais; Reflexão e refração de pulsos; Ondas Periódicas.				
Tempo: 2 aulas de 50 min de duração	Desenvolvimento: Professor ← Aluno Por meio de aula expositiva iremos abordar o tema: Ondas – sua parte introdutória Por meio de aula expositiva iremos apresentar o tema em quadro negro, de modo que o aluno possa utilizar o conteúdo mediado como fonte de consulta posterior e mesmo para abrir discussão sobre o tema apresentado. Ainda dentro do desenvolvimento iremos apresentar uma atividade inicial com	Recursos: Utilização de quadro e giz. Material de Leitura Complementar, caso necessário.	Objetivos Específicos: Construir com os alunos uma sequência lógica para a compreensão do estudo de ondas.	Espaço Físico: Sala de Aula.
		Entender o tempo de	Link: a própria	

	<p>toda turma, onde os mesmos deveriam responder a seguinte pergunta:</p> <p>Como funciona o micro-ondas?</p> <p>A partir das respostas apresentadas pelos alunos e que serão enviadas por e-mail através do site, é que faremos as preparações e os planejamentos para utilização do fórum.</p> <p>Posterior ao recebimento dos e-mails, iremos liberar uma página para que o objeto virtual de aprendizagem seja manuseado e assim damos início ao fórum com uma mediação previamente estruturada pelos e-mails recebidos.</p> <p>Por meio das discussões os alunos serão avaliados, não por um resultado esperado, mas pelo processo como um todo.</p>	<p>Computador Portal E-aluno E-mail</p> <p>Computador Portal E-aluno O.V.A. e Fórum</p>	<p>discussão do assunto para além do tempo destinado ao programa institucional, partindo do Senso Comum do aluno e ascendendo este conhecimento ao Conhecimento Científico.</p>	<p>atividade solicitada em sala para ser realizada em casa por meio de e-mail, em ambiente virtual.</p> <p>Ambiente Virtual</p> <p>Link: ao continuarmos o trabalho tanto no portal quanto na sequência do conteúdo em sala de aula, poderemos retornar o compreendido no ambiente virtual para o espaço físico de sala de aula.</p> <p>Sala de Aula.</p>
<p>Avaliação: A avaliação será feita por meio da análise da participação dos alunos, principalmente relacionados ao discurso dos mesmos nos e-mails e fórum.</p>				
<p>Bibliografia: Física - Volume 1 (5ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Física - Volume 4 (5ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Fundamentos da Física – Vol. 2, Ramalho – Tolado; Tópicos de Física – Vol. 2, Heijou – Gualtieri – Newton;</p>				


APÊNDICE III

Conteúdo Problemático para Estudos Sobre a Ação Mediada 2

Temática da ação mediada 2: “Lei de Gauss”


Lei de Gauss

Postado por onfeed em ago 14, 2011 em Física | 91 comentários




Na física, lei de Gauss é a lei que estabelece a relação entre o fluxo elétrico que passa através de uma superfície fechada e a quantidade de carga elétrica que existe dentro do volume limitado por esta superfície. A lei de Gauss é uma das quatro Equações de Maxwell e foi elaborada por Carl Friedrich Gauss no século XIX.

1 – Fluxo Elétrico (Φ):



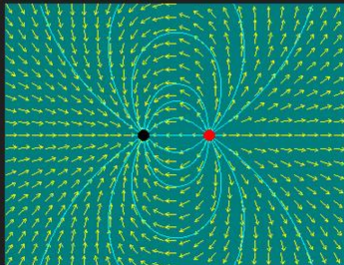

- 1) A quantidade de linhas de campo associada a uma distribuição de carga elétrica é proporcional à carga da distribuição. Assim, quanto maior a carga, maior a quantidade de linhas de campo.
- 2) Linhas de campo não se cruzam!
 - Divergem de cargas positivas;
 - Convergem para cargas negativas;

O cálculo do fluxo de campo consiste em contar a quantidade de linhas de campo que atravessam determinada área. Desse modo, o fluxo de campo pode ser relacionado com a intensidade da componente do campo que atravessa a área perpendicular à superfície.



Conforme figura ao lado, podemos observar que o vetor área (\vec{A}_n) é perpendicular a superfície dada. Outra constatação está em observar que o vetor Campo Elétrico (\vec{E}) não está no mesmo sentido que o vetor área, assim devemos decompor o vetor (\vec{E}) na direção do vetor (\vec{A}_n) para efetuarmos o cálculo do Fluxo Elétrico nesta superfície apresentada.

Abaixo iremos ilustrar por meio de uma animação o comportamento das linhas de força em um dipolo de cargas elétricas.



No dipolo é possível identificar em azul claro as linhas de força e tangenciando estas linhas os vetores Campo Elétrico em cada ponto do sistema.

O applet abaixo denominado Campo Elétrico dos Sonhos demonstra a deformação promovida no espaço quando se adiciona uma ou mais cargas neste ambiente, bem como a direção e o sentido dos vetores resultantes destas cargas.

Navegue pelo applet e visualize todas as opções do menu!

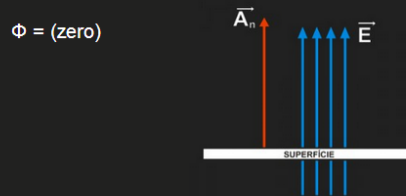


2 – Calculando o Fluxo Elétrico (Φ):

Como já enunciado, o Fluxo Elétrico (Φ) é proporcional ao número de linhas de campo elétrico que passam através de uma dada superfície, assim para calcularmos sua intensidade devemos nos atentar para os seguintes casos:

2.1 – Vetor Campo Elétrico perpendicular à superfície dada:

Neste caso, o vetor (E) estará na mesma direção que o vetor (A_n), e o cálculo será feito considerando toda a intensidade do vetor (E), assim, matematicamente teremos:



2.2 – Vetor Campo Elétrico paralelo à superfície dada:

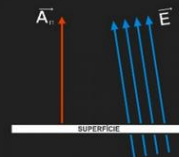
Neste caso, o vetor (E) estará perpendicular ao vetor (A_n), e portanto não haverá linhas passando pela superfície dada. Assim:



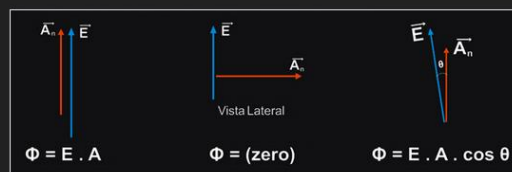
2.3 – Vetor Campo Elétrico inclinado à superfície dada:

Esse é o caso geral e matematicamente teremos, pois iremos decompor o vetor Campo Elétrico na direção do vetor área. :

$$\Phi = E \cdot A \cdot \cos \theta$$



Em resumo temos:



3 – Lei de Gauss:

A Lei de Gauss pode ser assim enunciada:

$$\epsilon_0 = 8,854238837 \cdot 10^{-12} \text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$$

- 1) A quantidade de linhas emitidas por uma carga é proporcional à quantidade de cargas.
- 2) A intensidade do campo depende da densidade de linhas.
- 3) Para contar as linhas do campo, englobamos as cargas em uma superfície fechada, denominada Superfície Gaussiana, arbitrariamente escolhida.

Matematicamente:

$$\Phi = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{\text{englobada}}}{\epsilon_0}$$

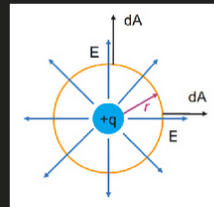
ϵ_0 = Constante de Permissividade Elétrica no vácuo ($8,854238837 \cdot 10^{-12} \text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}$)
q = Carga Elétrica

Quando os objetos são esféricos e as cargas pontuais o vetor normal à superfície apontada para fora dela, assim podemos utilizar como uma superfície gaussiana uma esfera.

Desse modo, a superfície dA integrada resulta a área superficial da esfera: $4\pi r^2$. Onde r é o raio da superfície introduzida.

Logo:

$$\Phi = E \cdot 4\pi r^2$$



Por fim:

$$E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

APÊNDICE IV

Plano de Aula para Estudos Sobre a Ação Mediada

Temática da ação mediada 2: “Lei de Gauss”

Instituição de Ensino Privada de Goiânia	Plano de Aula – Lei de Gauss Espaço Físico da Sala de Aula	
Dados de Identificação: Instituição de Ensino Privada de Goiânia Professor: PG1 Disciplina: Física – Elétrica	Assunto central: Lei de Gauss	
Objetivos: Compreender os conceitos principais a cerca do Fluxo Elétrico, bem como sobre o enunciado da Lei de Gauss. Possibilitar ao aluno a demonstração da Lei de Coulomb por meio das superfícies gaussianas.		
Conteúdos: Cargas Elétricas Binário de Cargas Elétricas Introdução ao Fluxo (contexto geral) Lei de Gauss.		
Apresentação:	Procedimentos: Professor ↔ Aluno Utilizando o quadro-negro, com rápida revisão do conteúdo para a turma, discutindo significados contidos nesse título. Título: Cargas Elétricas e Binário de Cargas Elétricas	Recursos: Explicação Oral.
Desenvolvimento:	A partir dos conceitos iniciais já de conhecimento de todos os alunos, iremos dar continuidade à aula apresentando a ideia de fluxo em um contexto geral, não salientando neste momento inicial o fluxo voltado para a Elétrica. Neste momento, se necessário, irei dialogar com alguns alunos para verificar o entendimento por amostragem.	Explicação Oral e Apresentação de modelos em quadro negro.
Finalização:	Finalizando a parte introdutória do assunto iremos dar instruções a respeito	15 min. 25 min. 10 min.

	do procedimento que iremos adotar para estender o tempo de discussão em sala de aula no Portal Ealuno.	Explicação Oral.
<p>Avaliação: A avaliação será feita por meio da análise do conteúdo das discussões que serão postadas no site sobre o entendimento dos conteúdos problemáticos.</p>		
<p>Bibliografia: Física - Volume 1 (6ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Física - Volume 2 (6ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, KENNETH S. KRANE Fundamentos da Física – Vol. 3, Ramalho – Nicolau – Toledo; Tópicos de Física – Vol. 3, Helou – Gualler – Newton;</p>		

<p style="text-align: center;">Instituição de Ensino Privada de Goiânia</p>		<p style="text-align: center;">Plano de Aula – Lei de Gauss Portal Ealuno</p>	
<p>Dados de Identificação: Instituição de Ensino Privada de Goiânia Professor: PG31 Disciplina: Física – Elétrica</p>		<p>Assunto central: Lei de Gauss</p>	
<p>Objetivos: Compreender os conceitos principais a cerca do Fluxo Elétrico, bem como sobre o enunciado da Lei de Gauss. Possibilitar ao aluno a demonstração da Lei de Coulomb por meio das superfícies gaussianas.</p>			
<p>Conteúdos: Cargas Elétricas Binário de Cargas Elétricas Introdução ao Fluxo (contexto geral) Lei de Gauss.</p>			
<p>Procedimentos: Professor ← → Aluno Por meio do texto inserido em postagem previamente informada aos alunos iremos abordar o tema: Lei de Gauss</p>		<p>Tempo:</p>	
<p>Apresentação:</p>		<p>Recursos: Texto no ambiente virtual de Aprendizagem. Utilização de animações em Gifs Animator e applet em java denominado Campo Elétrico dos Sonhos.</p>	
<p>Desenvolvimento:</p>		<p>Pensando na interatividade e apostando no visual como elemento potencializador do aprendizado, iremos explorar algumas ferramentas disponibilizadas no Portal Ealuno.</p>	
<p>Finalização:</p>		<p>Após a interação com o applet e com a parte visual disponibilizada pelo site</p>	

	<p>será aplicado um questionário que ao ser salvo irá direcionar para a minha caixa de e-mail, onde serão analisadas as respostas e a partir deste momento iremos iniciar as discussões relativas aos conceitos abordados no espaço para as discussões de cada postagem, e neste caso, os alunos poderão participar de cada comentário enriquecendo o ambiente de ensino/aprendizagem.</p>		<p>Utilizando os comentários e realizando discussões online.</p>
<p>Avaliação: A avaliação será feita por meio da análise do conteúdo das discussões que serão postadas no site sobre o entendimento dos conteúdos problemáticos.</p>			
<p>Bibliografia: Física - Volume 1, (6ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK; KENNETH S. KRANE Física - Volume 2, (6ª Edição) - DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK; KENNETH S. KRANE Fundamentos da Física – Vol. 3, Ramalho – Nicolau – Toledo; Tópicos de Física – Vol. 3, Helou – Gualter – Newton;</p>			

ESTUDOS SOBRE A AÇÃO MEDIADA NO ENSINO DE FÍSICA EM AMBIENTE VIRTUAL^{**1}

Pedro Alexandre Lopes de Souza

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão - LPEQI, IQ
Universidade Federal de Goiás

Geiziane Silva Oliveira

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão - LPEQI
UnUCET – Universidade Estadual de Goiás

Claudio R. Machado Benite

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão - LPEQI
UnUCET – Universidade Estadual de Goiás

Anna M. Canavarro Benite

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão - LPEQI, IQ
Universidade Federal de Goiás
Goiânia – GO

Resumo

A nova geração da internet tem notoriamente se apresentado como fator decisivo nas tomadas de rumo da sociedade por meio da utilização de diversas ferramentas interativas, o que possibilita (re)construir o conhecimento. Nela, tudo é cada vez mais dinâmico e a interação é cada vez mais natural, tanto em termos visuais, quanto em sua linguagem de programação. Assim, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), em especial a Web 2.0, têm-se incorporado a processos educativos. Este artigo versa so-

^{*} Studies about the mediated action on Physics Education in a virtual environment

^{**} *Recebido: janeiro de 2012.
Aceito: julho de 2012.*

¹ Esta é uma versão ampliada e revisada de texto apresentado pelos autores no VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.