

ENSINO DE CIÊNCIAS NA 5ª SÉRIE ATRAVÉS DE SOFTWARE EDUCACIONAL: O DESPERTAR PARA A FÍSICA

Zilk Herzog Meure [zilkh@ig.com.br]

Maria Helena Steffani [helena.steffani@ufrgs.br]

Mestrado Profissional em Ensino de Física – Instituto de Física – UFRGS

Instituto de Física – UFRGS – Caixa Postal, 15051.

Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS – Brasil.

Resumo

O presente trabalho apresenta objetos educacionais interativos e informatizados desenvolvidos com o objetivo de resgatar o aprendizado prazeroso em Física. Contemplando conteúdos previstos para a quinta série do Ensino Fundamental procura-se, através dos objetos educacionais, desenvolver estruturas mentais capazes de “ancorar” conhecimentos posteriores com aprendizagem significativa dos conteúdos de Física no Ensino Médio.

Foram confeccionados objetos próprios para práticas pedagógicas em que o lúdico se torne instrumento na construção do conhecimento e desenvolvimento cognitivo. Para escolas que não possuem laboratório de informática, são discutidas e apresentadas adaptações desses objetos.

Palavras-chave: objetos educacionais - estruturas mentais - aprendizagem significativa.

1. Introdução

Observação e reflexão sobre a prática educativa indicam que uma aprendizagem significativa em Física é uma tarefa difícil e algumas indagações de como fazê-la de forma adequada levaram-nos a desenvolver este trabalho.

A construção do conhecimento de maneira mais efetiva e autônoma por parte do aluno tem sido um desafio. Pensamos que uma das questões relevantes para promover esta aprendizagem significativa relaciona-se ao conteúdo programático de quinta série do Ensino Fundamental. Acreditamos que, se o enfoque dado ao conteúdo programático de quinta série privilegiasse um pouco mais a Física, formar-se-iam subsunçores para os conceitos físicos mais aprofundados na fase adolescente, tornando-os de mais fácil compreensão.

É certo que para uma aprendizagem se transformar em significativa o aluno deveria ter introjetado em sua estrutura cognitiva conceitos que, ao serem trabalhados, servissem de “âncora” ao novo conhecimento apresentado (MOREIRA, 1999). Assim, quanto mais cedo a criança for introduzida aos conceitos físicos com metodologia e técnica apropriadas, mais facilmente poderá formar subsunçores que sirvam de embasamento ao novo conhecimento transformando a aprendizagem mecânica, tão comum no conteúdo de Física, em aprendizagem significativa. O desafio para estimular e oportunizar meios que promovam o desenvolvimento cognitivo da criança necessariamente deve contemplar material didático potencialmente significativo.

Estamos em uma época onde a criança convive diariamente com as novas tecnologias. Desde bem pequena habitua-se aos controles-remotos, aos videogames, aos aparelhos digitais e até mesmo ao computador. Computador e televisão usam imagens dinâmicas para atrair a atenção da criança. Então, objetos educacionais interativos, semelhantes a jogos lógicos, capazes de associar o lúdico à construção do conhecimento podem promover o desenvolvimento cognitivo.

São apresentados neste trabalho quatro objetos educacionais interativos computadorizados para o desenvolvimento do conteúdo programático de quinta série do Ensino Fundamental em escolas informatizadas. Foram realizadas adaptações dos objetos educacionais para escolas que não dispõem de sala de informática.

2. Objetos educacionais

Apesar de não existir uma definição universal, são considerados objetos educacionais pela maioria dos estudiosos no assunto, os jogos lógicos, vídeos, simulações, hipertextos, mapas, gráficos e até mesmo jogos como memória, caça-palavras, dama e forca. Todo material didático instrucional com interação, utilizando ou não multimídia onde a aprendizagem torna-se efetiva, caracteriza um objeto educacional (TAROUCO,2005).

Objetos educacionais auxiliam a auto-aprendizagem e a construção do conhecimento através da interação. O embasamento teórico deve ser priorizado e as teorias de aprendizagem eleitas para o desenvolvimento dos objetos educacionais devem ser claras, objetivas e coerentes com o recurso instrucional produzido.

Uma das vantagens na produção dos objetos educacionais pelo próprio professor constitui que ao ser elaborado considera as potencialidades do público-alvo em questão: suas vivências, cultura local, conhecimentos prévios, desenvolvimento cognitivo, enfim são objetos produzidos especialmente para aquela população.

Ademais, a reusabilidade dos objetos educacionais transforma-se em uma poderosa ferramenta para o educador. Uma vez produzido poderá ser adaptado, aperfeiçoado, modificado, reutilizado com outros temas ou por outras disciplinas e em outras populações-alvo, o que o torna versátil e prático.

Os objetos educacionais devem prever estágios de aprendizado, sendo assim, o nível de exigência e aprofundamento teórico é crescente o que proporciona uma aprendizagem significativa subordinada.

Outra situação a ser considerada são as formações de equipes multidisciplinares para a elaboração de objetos educacionais. Objetos produzidos em equipes multidisciplinares tornam-se mais produtivos já que proporcionam uma abordagem mais rica e inter-relacionada dos conteúdos. São desafios que a escola atual deve considerar para o desenvolvimento cognitivo do aluno.

O design atrativo, a facilidade de reutilização e a adaptação às potencialidades do público considerado tornam o objeto educacional mais eficiente pedagogicamente. Sons e animações divertem enquanto instruem tornando o ambiente de aprendizagem mais descontraído, quando utilizados de maneira correta.

A escola atual informatizada, não deve se ater a consultas em sites previamente selecionados pelo professor. Deve proporcionar a este profissional condições para o desenvolvimento de seu próprio ambiente virtual e material instrucional. Este momento poderá integrar a formação continuada para os professores da escola.

3. O referencial teórico

As Teorias do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget (PIAGET, 1998) e Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (MOREIRA,1999) são norteadoras deste trabalho onde o aluno através da interação com o meio, estimulado pelos objetos educacionais interativos, promove um aprendizado baseado na sua capacidade criativa, interpretativa e representativa do mundo que o cerca.

O aspecto psicopedagógico enfoca o aluno como construtor de seu próprio conhecimento, tendo o professor como um condutor sensível na busca do aprendizado. O educador deverá estar aberto ao entendimento das necessidades de seu aluno quando da interação com os objetos que lhe forem oferecidos para proporcionar seu crescimento cultural, induzindo-o e auxiliando-o na busca de soluções para seus problemas.

As relações estabelecidas com o meio determinam o desenvolvimento do raciocínio lógico da criança. O processo de assimilação a partir do que vê, ouve, vive e interage com o meio, promovem o desenvolvimento do conhecimento físico. Assim, pensamos que ao interagir, a criança está construindo seu conhecimento e desenvolvendo estruturas lógicas que contribuirão na organização deste conhecimento.

Segundo Piaget os jogos de exercício sensório motor, como basquete e vôlei, ou mesmo intelectuais, como xadrez, impõe regras essenciais ao desenvolvimento cognitivo, conferindo ainda um caráter social pela existência de companheiros e obrigações para com estes e consigo mesmo.

Na fase das operações concretas, conforme Piaget, a criança está em condições favoráveis ao desenvolvimento de regras e relacionamento afetivo-sociais e o erro consiste num processo de crescimento interno. A interação social proporcionada pelos jogos e objetos educacionais favorece a aprendizagem tornando-as mais autônomas e capazes de tomar decisões por elas mesmas ou em grupos.

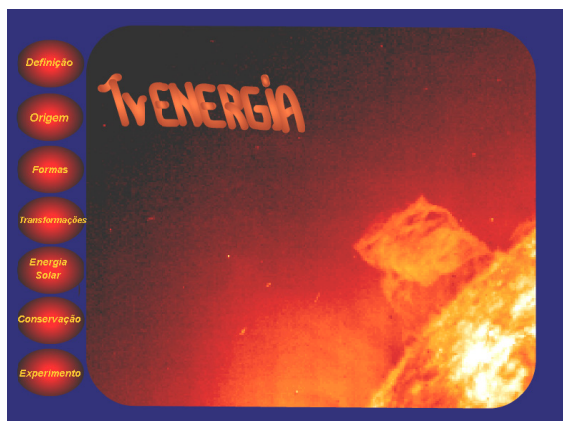
O desenvolvimento cognitivo do público-alvo determina o tipo de objeto educacional a ser produzido, já que o educador deverá estar atento às manifestações intelectuais e comportamentais de seus alunos.

Estão previstas atividades lúdicas como representação teatral, elaboração de textos e histórias, roda de discussão dos assuntos tratados, entre outras propostas. A criança, nesta fase de seu desenvolvimento cognitivo, conhece os objetos a partir do uso que faz e a representação de uma atividade manifesta seu simbolismo. Esta é a melhor forma de socializá-la e auxiliá-la a organizar-se.

4. Os objetos educacionais

Os objetos educacionais apresentados neste trabalho foram desenvolvidos utilizando Flash 8.0 – software de baixo grau de complexibilidade e flexibilidade que se constitui em aliado para ao desenvolvimento de jogos e objetos educacionais. São apresentados textos, animações e simulações interativas.

I - TV Energia



O objeto intitulado TV Energia aborda, de forma qualitativa, as diversas formas de energia. O conteúdo é apresentado de forma seqüencial, distribuído em *frames* acessados através de botões interativos. Os botões, identificados pelos nomes **Definição**, **Origem**, **Forma**, **Transformações**, **Energia solar**, **Conservação** e **Utilidades** permitem a seleção do *frame* a ser visitado pelo próprio aluno de acordo com o interesse e curiosidade a respeito do conteúdo desenvolvido no objeto educacional. Cabe ressaltar que o aluno deve ser orientado a seguir a seqüência indicada pelos botões devido ao aprofundamento do conteúdo em questão, porém, nada impede que seja aleatória sua navegação nos quadros do objeto educacional.

Quando chamado o quadro-chave correspondente **Utilidades** o aluno terá acesso a uma parte de maior interatividade onde questões do tipo verdadeiro/falso são acompanhadas de textos explicativos e animações dos conteúdos relacionados ao assunto.

Procura-se introduzir, sem formalismo matemático, conceitos como os de energia cinética e potencial, visando o entendimento posterior em conteúdos como energia potencial gravitacional, energia elétrica e conceitos físicos correlatos.

Animações abordam temas do cotidiano como a energia potencial química – energia proveniente dos alimentos, energia térmica dissipada em brinquedos como o escorregador, energia potencial elástica associada a brinquedos e esportes radicais e transformações de energia cinética em outras formas de energia. São mostradas e discutidas animações de explosões solares, exemplificando o processo de produção de energia solar.

II - Astronomia



O objeto educacional Astronomia foi montado a partir de um jogo de forca onde é permitido ao aluno cinco tentativas de acerto. Caso não obtenha sucesso poderá recomeçar. Sucesso obtido é feito a chamada para o *frame* que contém a descrição do planeta acertado. Barras de rolagem permitem a visualização do texto descritivo relacionado com as características do planeta, isto permite ao aluno um controle do tempo de leitura do conteúdo de acordo com suas necessidades.

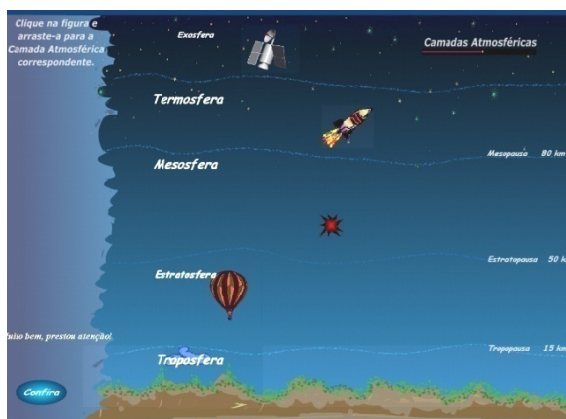
São discutidos conceitos como massa, peso, força gravitacional, movimentos de rotação e translação, unidade astronômica, escalas de tamanho e distância bem como as principais características de cada astro.

As condições para a classificação de um objeto como planeta estão contempladas considerando o rebaixamento de Plutão pela União Astronômica Internacional.

O objeto permite estabelecer um comparativo entre as atmosferas de cada planeta, suas dimensões e número de satélites naturais.

Este objeto permite sua utilização, inclusive, na disciplina de Geografia uma vez que os conteúdos programáticos contemplam o estudo do Sistema Solar.

III - Atmosfera



A construção do objeto educacional Atmosfera observou as camadas, suas respectivas características e fenômenos físicos.

A interface do objeto apresenta figuras que devem ser encaixadas na camada atmosférica correspondente. Caso o aluno não consiga encaixá-las corretamente surge uma mensagem que o convida a tentar novamente. O encaixe correto é o acesso ao conteúdo do objeto, podendo ser seqüencial ou aleatória.

Conceitos como pressão atmosférica, empuxo, densidade, cargas elétricas e processos de transmissão de calor são abordados de forma simples e objetiva oportunizando a formação de subsunçores para conhecimentos posteriores sobre tais conteúdos.

Assuntos que despertam a curiosidade dos alunos como o vôo dos aviões e balões dirigíveis, satélites artificiais, relâmpagos, ar comprimido e rarefeito e plasma são abordados, através de *links*, com a intenção de relacionar os conceitos físicos com a vivência diária da criança.

Um estudo divertido e prazeroso associando sons, imagens e conteúdos potencialmente significativos sobre conceitos físicos tenta resgatar a vontade de aprender e construir conhecimento tanto em Atmosfera como nos outros objetos educacionais.

IV - Hidrosfera



A construção deste objeto considerou efeitos de *mouse* e outros efeitos próprios do programa Flash. A chamada aos *frames* relativos ao conteúdo acontece por botões inseridos na própria imagem da interface da tela inicial. O aluno poderá acessar seqüencialmente ou aleatoriamente o conteúdo como nos demais objetos construídos sem implicações à construção de seu conhecimento.

A Hidrosfera é um dos conteúdos de quinta série do Ensino Fundamental onde o aluno pode entender vários conceitos físicos relacionados ao seu dia-a-dia. O princípio dos vasos comunicantes é um bom exemplo de distribuição da água nas cidades e explica de maneira simples o nivelamento em recipientes de formas, diâmetros e posições diferentes interligados.

Os conceitos de densidade e empuxo já abordados no objeto Atmosfera são novamente retomados com o objetivo de que o aluno perceba que fluidos possuem princípios físicos iguais. Tensão superficial, estados físicos e mudanças de fase são conceitos discutidos a partir de exemplos cotidianos.

A partir do objeto Hidrosfera e Atmosfera, textos e histórias em quadrinhos são elaborados pelos alunos evidenciando a responsabilidade social do uso racional da água. Levar o aluno a refletir sobre as conseqüências de seus atos e entender-se como parte integrante da natureza é um dos objetivos do projeto.

Nos quatro objetos educacionais é possível tanto a impressão como a cópia do conteúdo desenvolvido permitindo ao aluno como e ao educador a facilidade de consulta mesmo não estando em ambiente informatizado.

5. As Adaptações

Textos de apoio ao professor e aluno, evidenciando e relacionando conceitos físicos e cotidiano, foram elaborados para este projeto. As práticas que acompanham os textos proporcionam reflexão e conclusões a respeito do assunto abordado sendo reforçados através de exercícios propostos a partir da atividade.

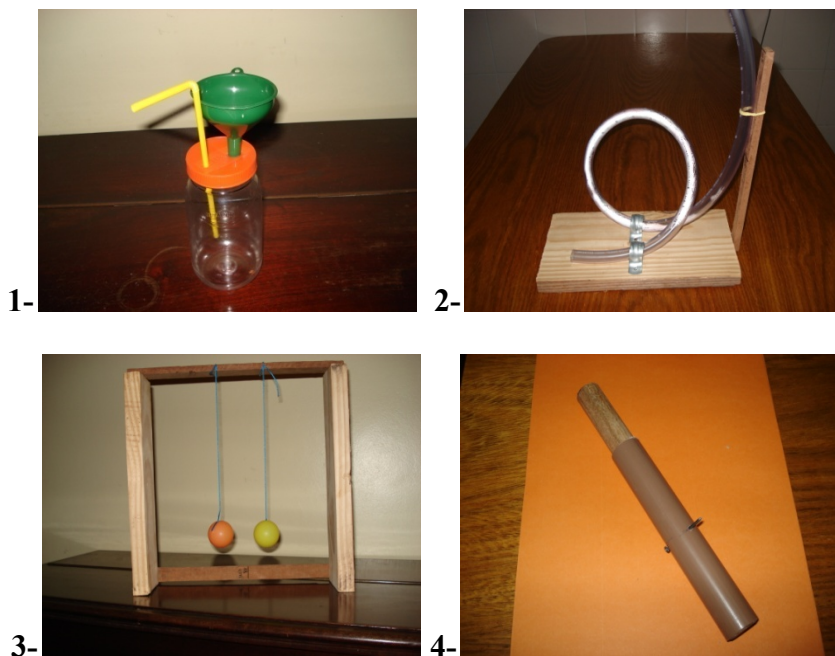
Momentos de descontração e alegria são demonstrados na realização das atividades. Vídeos, textos e outras produções dos alunos confirmam a aquisição do conhecimento.

Representações teatrais demonstram a necessidade de partir do concreto para abstração, principalmente no conteúdo de Astronomia.

Os conceitos físicos abordados estão relacionados não só com os objetos educacionais informatizados como também com os não informatizados.

Instrumentos confeccionados para práticas possuem princípios físicos explicados de maneira simples, mas relacionados a brinquedos ou esportes, no geral. Desta forma a criança aprende brincando e não é necessário separar o lúdico da aprendizagem.

Práticas simples explicam conceitos básicos como:



1- Propriedades do ar.

2- Transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética.

3- Comprovação da variação de pressão devido à variação de velocidade do ar. Diferenciação entre ar comprimido e rarefeito

4- Transformação de energia potencial elástica em outras formas de energia. Associação de tais transformações aos brinquedos e esportes radicais.

O embasamento teórico priorizando a construção do conhecimento está presente tanto nos objetos educacionais como nos textos de apoio.

6. Considerações finais

Os objetos educacionais construídos, informatizados ou não, priorizam a construção do conhecimento através do lúdico. Despertar a curiosidade, o prazer e o entusiasmo pela Física também é uma forma de construir conhecimento significativo formando estruturas mentais capazes de auxiliar a compreensão dos conteúdos posteriores nesta disciplina.

O ensino de Física deve ser explicativo e problematizador para questões relevantes do cotidiano do aluno. Os conflitos cognitivos são importantes para o desenvolvimento de competências no domínio do processo de aprendizagem e formação do senso crítico.

Ao proporcionar acesso às novas tecnologias aliadas ao conteúdo procuramos, neste trabalho, oportunizar ao aluno a construção de seus objetos como textos, histórias em quadrinhos e blogs. Esta oportunidade permitiu verificar a necessidade que o aluno possui de elaborar seu próprio material instrucional a partir do modelo apresentado pelo educador. A construção de seu próprio material perpassa e demonstra o estágio cognitivo em que se encontra, sendo assim, um aspecto relevante a ser considerado pelo educador na construção do material a ser utilizado em sala de aula.

Aliar tecnologias e práticas ao ensino de Física proporciona uma aprendizagem significativa no momento que o aluno está predisposto ao aprendizado dos conceitos relevantes.

Neste trabalho os objetos educacionais construídos permitem através da interação do aluno, verificar a formação de estruturas mentais importantes para aquisição de conhecimentos posteriores. A construção do conhecimento, mesmo individualizada e consoante ao estágio cognitivo do aluno, acontece de forma bem mais ativa do que no ensino tradicional.

O enfoque físico dado ao conteúdo confirmou uma “abertura”, por parte do aluno, em lidar com a disciplina. Despojado das resistências apresentadas pelos adolescentes, de maneira geral, mostrou-se receptivo e comprovou que, mesmo na quinta série do Ensino Fundamental, o conteúdo de Física é um aliado na resolução e compreensão de seus problemas diários.

7. Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D. P. Psicologia educativa – Um ponto de vista cognitivo. México: Editoria, 1998

AUSUBEL, D.P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva, 1963, revisão científica Vitor Duarte Theodoro, gabinete técnico da Didática Editora.

BATTAIOLA, A. L.; GOYOS, C.; ARAUJO, R. B. Aplicação e avaliação do uso integrado das tecnologias de realidade virtual e hipermídia em sistema de aprendizado. Disponível em <www.design.ufpr.br/lai/Publicacoes/Artigos/EaD-1998> Acesso em: 20 de jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998 v.4.

DUCKWORTH, Eleanor. Idéias: Maravilha em Educação. Instituto Piaget.1991. Lisboa.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L.M.O A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor, Revista Brasileira de Ensino de Física, V 26, nº 1, p 57-61,2004

Lei Nº 9394 de 20 de dezembro de 1996 – LDB da Educação Nacional.

MATHEWS, M. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, nº 3, p. 270-294, dez. 2000.

MENEZES,L.C. Mais paixão no ensino de ciências, Nova Escola. São Paulo, v. 18, nº 159, p. 19-21, jan./fev. 2003.

MORATORI, P. B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Disponível em:

<<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003>>

Acesso em 20 jun. 2006

MOREIRA, M.A. ; OSTERMANN, F. Teorias construtivistas. Porto Alegre; Instituto de Física-UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física; nº 10).

MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2003.

PIAGET, J. O raciocínio na criança. Rio de Janeiro: Real, 1967.

TAROUCO, L.M.R; KONRATH,M.L.P; FALKEMBACH,G.A.M. Utilização de jogos na sala de aula: Aprendendo através de atividades digitais; CINTED – UFRGS, V3, Nº1, maio 2005