

Objeto de aprendizagem de óptica geométrica para o nono ano do ensino fundamental

Edy Wilson Ferreira Mendes da Silva¹
Marilyn A. Errobidarte de Matos²

Resumo

Neste relato de pesquisa apresentamos a criação, a aplicação e análise de um objeto de aprendizagem (OA) de Física Óptica – nomeado Espelhos, juntamente com uma estratégia metodológica simples, como elementos potencializadores e motivadores para a aprendizagem de óptica geométrica. Como metodologia utilizamos da abordagem qualitativa por meio de observação participante e diário de bordo. Os resultados apontaram para uma maior participação e motivação dos alunos para a aprendizagem do conteúdo.

Palavras-chave: Objeto de aprendizagem. Ensino de Ciências. Espelhos.

Abstract

This article presents the creation, implementation and analysis of a learning object (LO) Optics Physical - Mirrors named, along with a methodology as simple as elements boosters and motivators for learning geometrical optics. The methodology we used a qualitative approach using participant observation and logbook. The results indicated a greater involvement and student motivation for learning the content of geometrical optics.

Keywords: Object of learning. Science teaching. Mirrors.

INTRODUÇÃO

De modo geral, o que se percebe nos processos de Ensino de Ciências é que eles são desenvolvidos de forma a conduzir à automatização ou à memorização da resolução de exercícios repetitivos (LAUTENSCHLEGER, I. J.; MACETI, H.; LEVADA, C. L., 2008). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1999), a desconexão entre o Ensino de Ciências e a realidade dos alunos não desenvolve seu senso crítico, além de não proporcionar um entendimento do mundo que o cerca. Sabe-se que os PCNs não têm força de lei, no entanto, buscam objetivamente orientar

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, é Professor de Física na Rede Particular de Ensino em Campo Grande – MS.

² Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Especialista em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira RJ, Licenciada em Ciências Biológicas e Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Católica Dom Bosco, é Professora de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande – MS, Professora Colaboradora e Tutora na UFMS. *E-mail: marilyn_matos@hotmail.com

o ensino das disciplinas e de sua articulação dentro de cada área. Esse mesmo documento indica que é tarefa do professor a seleção dos conteúdos dentro dos eixos temáticos, porém as pesquisas nos mostram que os professores continuam dependentes do livro didático.

O relatório da UNESCO (2005, p. 3) denuncia o problema, aonde o Ensino de Ciências nas escolas brasileiras é assim retratado:

O Ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo.

O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental divide-se do seguinte modo: no sexto ano – O meio ambiente; sétimo ano – Os seres vivos; oitavo ano – Corpo humano e nono ano - Física e Química. A respeito da Química e Física, no ensino fundamental, estas são tratadas “curricularmente” na oitava série, de maneira fragmentada, conforme assinala Lima (2004):

Os conteúdos físicos e químicos são apresentados na última série do Ensino Fundamental, sob o pretexto de uma suposta preparação para o ensino médio, com um caráter propedêutico injustificado e ineficiente. A polêmica, o debate, o papel da ciência na vida social estão igualmente ausentes nessa visão autoritária e dogmática de se apresentar o pensamento científico aos adolescentes.

Matiolo e Moro (2006, p. 4) realizaram uma pesquisa sobre os ensinos de física e química na oitava série e confirmaram o que a UNESCO preconizou, afirmando: “os professores enfatizam o uso do livro didático como fundamental apoio para as aulas nas 8^{as} séries. Além de servirem como suporte pedagógico para os professores, também é por meio deste instrumento que escolhem a sequência em que os conteúdos serão trabalhados”.

Bonadiman e Nonenmacher (2007, p. 197) apontam algumas causas para explicar as dificuldades no processo ensino-aprendizagem da Física, as quais são:

- i) a pouca valorização do profissional do ensino; as precárias condições de trabalho do professor;
- ii) a qualidade dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula; a ênfase excessiva na Física clássica e o quase total esquecimento da Física moderna;
- iii) o enfoque demasiado na chamada Física matemática em detrimento de uma Física mais conceitual;
- iv) o distanciamento entre o formalismo escolar e o cotidiano dos alunos; a falta de contextualização dos conteúdos desenvolvidos com as questões tecnológicas;
- v) a fragmentação dos conteúdos e a forma linear como são desenvolvidos em sala de aula, sem a necessária abertura para as questões interdisciplinares;
- vi) a pouca valorização da atividade experimental e dos saberes do aluno; a própria visão da ciência, e da Física em particular,

geralmente entendida e repassada para o aluno como um produto acabado.

Segundo esses autores, alguns dos fatores apontados como possíveis causas do fraco desempenho do aluno, da falta de motivação para o estudo da Física e, possivelmente, da alegada aversão por essa disciplina, são estruturais e fogem ao controle do profissional do ensino. Outros, porém, são específicos e podem ser resolvidos pelo próprio professor, pois dependem, em boa parte, de sua ação pedagógica em sala de aula.

Uma das propostas para tornar o ensino de física mais eficiente, é a utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), a hipermídia permite aos professores a vantagem de explorar vários recursos como: animações, textos, imagens, gráficos e simulações, e utilizá-los em sala de aula ou nos momentos extraclasse como fonte de informação. A literatura nos mostra que existem várias pesquisas na utilização das TIC no ensino de física, no entanto, há um distanciamento entre o que se pesquisa e os anseios dos professores que estão dentro das escolas, assim, o impacto desses estudos em sala de aula é muito pequeno.

Rezende e Ostermann (2005) levantaram os problemas pedagógicos do Ensino de física segundo um grupo de professores e confrontaram tais problemas com as pesquisas publicadas em periódicos e atas de eventos científicos, concluindo que há certo encontro entre o problema dos professores relativo ao uso das TIC e as pesquisas, já que este tema tem obtido maior espaço nas publicações. Entretanto, esses trabalhos não priorizam aspectos considerados relevantes pelo professor, como por exemplo, a dificuldade em integrá-las à prática.

Sendo assim, poderia um objeto de aprendizagem do tipo simulador, associado a uma estratégia de ensino, motivar os alunos para a aprendizagem do conteúdo espelhos?

Partindo do pressuposto de que a educação, no contexto atual, deve possuir um caráter formativo, modificar-se e tornar-se atrativa, principalmente no que diz respeito aos meios utilizados para o seu desenvolvimento, apresentamos aqui a criação, a aplicação e análise de um objeto de aprendizagem (OA) de Física Óptica – nomeado Espelhos (disponível na Internet no endereço: <http://www.edy.pro.br/espelhos/> juntamente com uma estratégia de ensino, como elementos potencializadores das práticas pedagógicas.

OBJETOS DE APRENDIZAGEM

No Brasil, os objetos de aprendizagem têm uma história recente pelo programa RIVED, segundo Nascimento e Morgado (2005), a Rede Internacional Virtual de Educación (RIVED) é uma iniciativa que utiliza a tecnologia do computador para melhorar o ensino/aprendizagem nas áreas de ciências e matemática do Ensino Médio. O módulo consiste numa sequência de atividades pedagógicas em variados formatos, como diagramas, texto, animações, vídeo-clips, simulações, etc.

Os Objetos de Aprendizagem, segundo Wiley (2000) podem ser compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino”. Os OA podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides ou complexos como uma simulação (MACÊDO et al, 2007).

Para Sá Filho e Machado (apud BARROS, D. M. V.; ANTONIO JR., 2005), a definição para objetos de aprendizagem pode ser: recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível. Seu uso pode reduzir o tempo de desenvolvimento, diminuir a necessidade de instrutores especialistas, bem como os custos associados com o desenvolvimento baseado em web. Esses objetos de aprendizagem podem ser usados como recursos simples ou combinados para formar uma unidade de instrução maior. Podem também ser usados em um determinado contexto e depois serem reutilizados em contextos similares.

A busca por ambientes gratuitos com o objetivo de difundir a filosofia do software livre e diminuir os custos com o Ensino on-line vem promovendo também o desenvolvimento de ROA – Repositórios de Objeto de Aprendizagem. O RIVED possui um ROA que já conta com vários objetos pedagógicos. Com uma proposta diferenciada, foi criado também o CESTA – Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem, que busca sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais (TAROUÇO, 2003).

Em junho de 2008 o Ministério da Educação do Brasil lançou o Banco Internacional de Objetos Educacionais, com acesso gratuito a vídeos, animações, jogos, textos, áudios e softwares educacionais, abrangendo conteúdos produzidos para todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior (BRASIL, 2008). Também nele encontra-se a produção de países como Argentina, Canadá, China, Alemanha, França, Itália, Holanda, Portugal, Reino Unido e Estados Unidos.

DESENVOLVIMENTO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM ESPELHOS

O desenvolvimento de OA não é tarefa simples, a literatura nos mostra que para a criação desses necessita-se de uma equipe multidisciplinar, segundo Nascimento (2005) é muito importante que a equipe reconheça a importância de combinar conhecimentos na área específica de um conteúdo disciplinar com conhecimentos sobre princípios de processo de aprendizagem. Quanto mais se conhece sobre o processo de aprendizagem, mais convincentes as simulações e atividades interativas se tornam como instrumentos ideais para facilitar a aprendizagem. O “Espelhos” é um Objeto de Aprendizagem desenvolvido por nós, autores deste artigo, professores de Física e Ciências Biológicas, dos ensinos fundamental e médio e pós-graduandos em Ensino de Ciências na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

O Objeto de Aprendizagem Espelhos foi desenvolvido para o “professor real”, que enfrenta a dura realidade de nossas escolas e foi baseado na proposta metodológica do projeto RIVED, a qual possui as seguintes características:

- i) elaboração do design;
- ii) roteiro;
- iii) produção do próprio objeto de aprendizagem;
- iv) e guia do professor.

Elaboração do *design*

Para a elaboração do *design* pensamos inicialmente em nosso público alvo, nossos usuários seriam alunos de nono ano do ensino fundamental, portanto, estariam tendo

o primeiro contato com a física óptica, ao menos assim nominada. Para tanto, o *design* da interface do produto multimídia deveria ser consistente e agradável do ponto de vista estético, a fim de orientar e ganhar a atenção do estudante.

Para posicionarmos as informações nas telas seguimos algumas orientações segundo Nascimento (2005): i) a primeira página foi organizada para que o estudante e o professor pudessem acessar o que seria relevante em determinado momento, como um "menu"; ii) as janelas aparecem sempre na mesma posição e com o mesmo tamanho; iii) as cores foram usadas para destacar textos e para atrair a atenção para alguns pontos; iv) as fontes obedeceram a uma hierarquia tipográfica e foram padronizadas sempre no mesmo formato de página para página.

Utilizamos as simulações para demonstrar os vários tipos de imagens formadas em espelhos planos e esféricos, uma vez que elas possibilitam ao estudante a experimentação, o envolvimento numa situação (simplificada) da vida real, o estímulo do raciocínio e pensamento crítico e ainda *feedback* em tempo real de suas ações.

Muitos alunos apresentam concepções alternativas em óptica geométrica, acreditam que a imagem é formada no espelho e não atrás ou na frente do mesmo. Para quebrar essas concepções, criamos situações nas quais os alunos observam a imagem, olhando para a lateral do espelho, diferente do mundo real que necessita que o observador esteja na frente do espelho. Apesar da situação hipotética de observação tivemos a preocupação de todas as imagens geradas pelos espelhos obedecerem às leis físicas, criando situações matematicamente corretas. Garantindo uma visão da situação real de um ponto de vista que só é possível virtualmente.



Figura 1 - Primeira tela do simulador

ROTEIRO

Tela 1 – Figura 1

- a) O nome do simulador;
- b) Um menu com: Instruções, Introdução ao conteúdo e Simulador;

Explicação sobre a ação:

Instruções, Introdução ao conteúdo e Simulador são botões de ação, cada qual *linkado* para outras telas;

Tela 2: Instruções – Figura 2

Um texto sintético explicando como proceder no simulador;
Na parte de cima um botão Fechar e um Conteúdo;

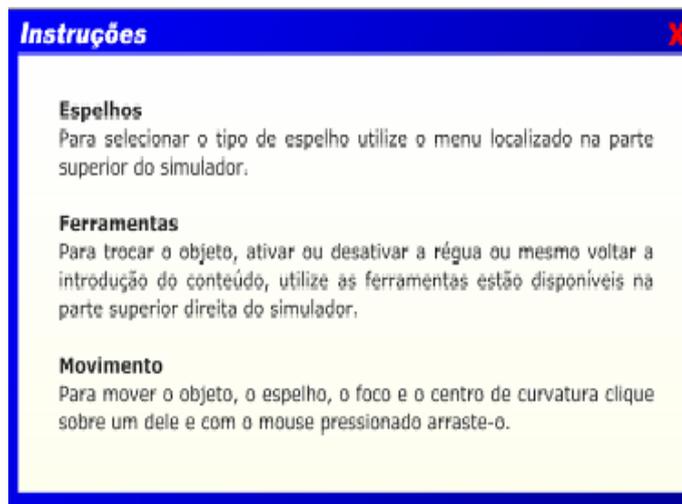


Figura 2- Instruções de como proceder no simulador

Explicação sobre a ação:

O texto é auto-explicativo;

O botão fechar volta a Tela 1;

O botão Conteúdo avança para a próxima tela Espelhos Planos;

Tela 3: Espelhos Planos – Figura 3

Texto introdutório, com definição de espelhos e espelhos planos;
Animação com um sapo na beira de um lago;
Na parte superior da tela botões Avançar e Fechar;



Figura 3 - Texto introdutório sobre espelhos

Explicação sobre a ação:

Os alunos e professor deverão ler e discutir os conceitos envolvidos;
O botão Avançar permite seguir para a próxima tela;

Tela 4: Espelhos Esféricos- Figura 4

Texto explicando como são construídos os espelhos esféricos;

Definição de espelhos côncavo e convexo;

Animação demonstrando como se obtém um espelho esférico;

Na parte superior da tela botões Voltar, Avançar e Fechar;

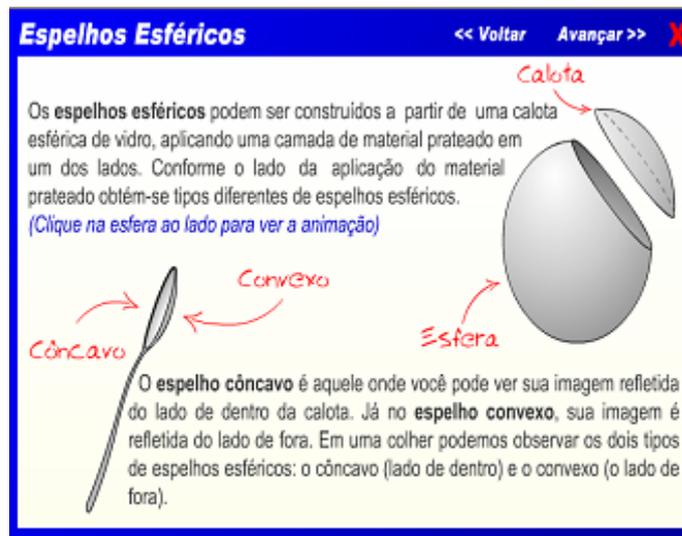


Figura 4 - Texto introdutório sobre espelhos esféricos

Explicação sobre a ação:

O botão voltar permite ao aluno voltar na tela anterior;

O botão avançar permite ir para a próxima tela;

O botão fechar permite voltar ao menu;

Tela 5: Características das imagens – Figura 5

Um texto sobre a natureza das imagens, orientação e tamanho;

Um desenho mostrando o prolongamento do raio incidente;

Na parte superior da tela um botão voltar, um botão simulador e um botão fechar;

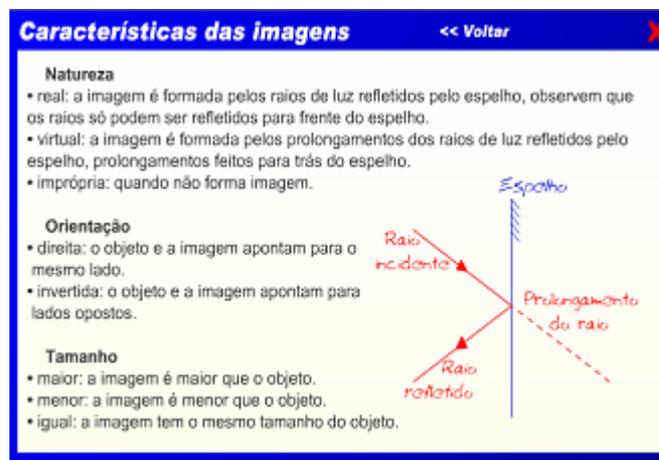


Figura 5 - Texto sobre características das imagens

Explicação sobre a ação:

O botão simulador levará direto à atividade;

Tela 6: Simulador Espelho Plano – Figura 6

A partir desta tela o aluno acessará o simulador, para isso desenvolvemos um roteiro de atividade (Guia do Professor), assim, o aluno fará cada ação conforme proposto e responderá aos questionamentos;

Três guias sendo a primeira com espelho plano, a segunda com espelho côncavo e a terceira com espelho convexo;

- Botão trocar objeto;
- Botão régua;
- Botão conteúdo;
- Botão fechar;
- O objeto e o espelho são móveis;

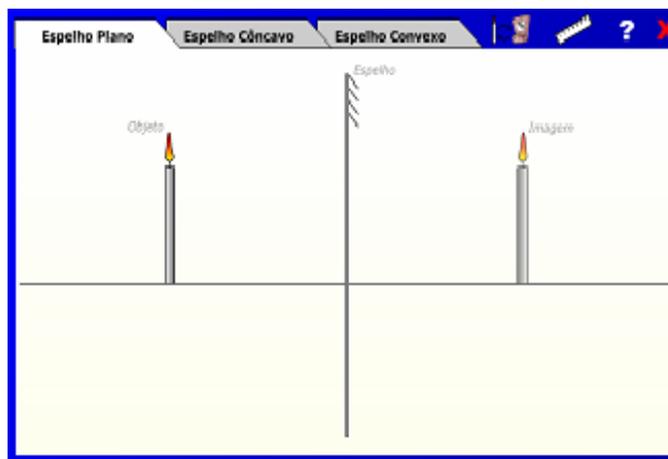


Figura 6 - Simulador - espelhos planos

Explicação sobre a ação:

O botão trocar objeto permite ao aluno trocar a vela por um relógio ou uma placa de trânsito;

Clicar o mouse, segurar e arrastar para movimentar;

O botão régua permitirá que o aluno manuseie a mesma para medir as distâncias propostas no roteiro da atividade;

O botão conteúdo guiará o aluno de volta à tela 3;

Tela 7: Simulador Espelho Côncavo – Figura 7

Nesta tela não haverá troca de objetos;

O objeto, o espelho, o foco e o vértice serão móveis;

Seguindo o roteiro da atividade;

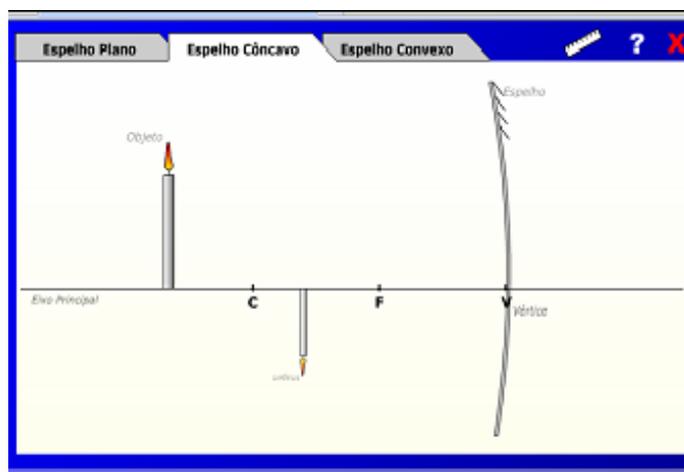


Figura 7 - Simulador - espelho côncavo

Explicação sobre a ação:

- Clicar o mouse, segurar e arrastar para movimentar;
- O botão régua permitirá que o aluno manuseie a mesma para medir as distâncias propostas no roteiro da atividade;
- O botão conteúdo guiará o aluno de volta à tela 3;

Tela 8: Simulador Espelho Convexo – Figura 8

- Nesta tela não haverá troca de objetos;
- O objeto, o espelho, o foco e o vértice serão móveis; Seguindo o roteiro da atividade;

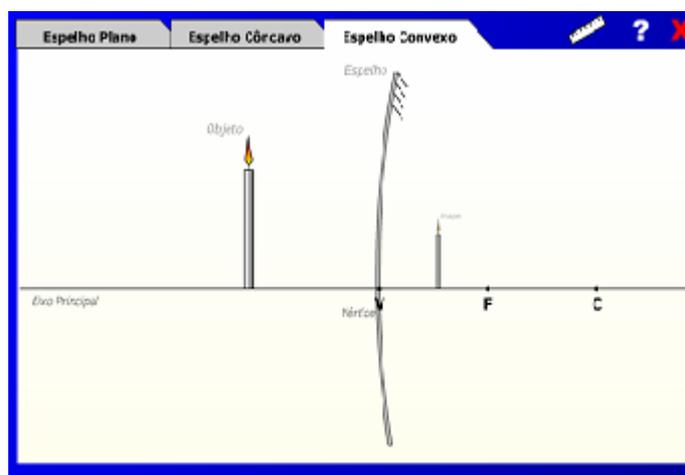


Figura 8 - Simulador - Espelho convexo

Explicação sobre a ação:

- Clicar o mouse, segurar e arrastar para movimentar;
- O botão régua permitirá que o aluno manuseie a mesma para medir as distâncias propostas no roteiro da atividade;
- O botão conteúdo guiará o aluno de volta à tela 3;

Produção do OA Espelhos

Desenvolvemos o OA Espelhos utilizando o software Adobe Flash pela possibilidade de inserir equações matemáticas na simulação e pela grande variedade de ferramentas para desenho.

Para a criação das imagens utilizamos as ferramentas de desenho existentes no Flash que foram suficientes para desenvolver todo Objeto de Aprendizagem, com uma interface simples e amigável ao aluno. Os movimentos dos espelhos e das imagens foram elaborados com o *Math Class*³ para obedecerem às leis físicas da óptica geométrica.

Guia do Professor

³ Ferramenta para acessar e manipular constantes e funções matemáticas

O Guia do professor foi criado como sugestão para auxiliar o professor na utilização do Objeto de Aprendizagem Espelhos. Este guia é composto dos seguintes itens: a) tempo previsto da atividade; b) na sala de aula; c) na sala de computadores; d) requerimentos técnicos; e) como proceder durante a atividade; e) depois da atividade; f) atividades complementares e g) avaliação.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada é baseada numa abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), procedendo-se por meio de observação participante e diário de bordo. A pesquisa foi aplicada a quarenta alunos de nono ano de uma escola municipal de ensino fundamental, no município de Campo Grande/MS.

Aplicação e Avaliação do Objeto de Aprendizagem Espelhos

A aplicação da sequência didática proposta com a utilização do OA constituiu-se das seguintes etapas:

- a) na sala de aula, aplicou-se o método da pergunta circular, com os seguintes questionamentos: O que é espelho? Existem tipos diferentes de espelhos? O tamanho da imagem sempre corresponde ao tamanho do objeto? Alguém já observou uma imagem invertida? Em que situação?
- b) as respostas dos alunos foram anotadas na lousa, mas o professor não as corrigiu nesse momento;
- c) os alunos foram separados em duplas, buscando-se resolução de atividades cooperativas, descritas em um **roteiro de atividades** que deveria ser respondido em sala de informática e entregue no final da aula ao professor;
- d) na sala de informática, com a leitura e discussão da INTRODUÇÃO, disponível no *menu* do software, os conceitos básicos foram abordados. Logo após, fez-se uma leitura coletiva das INSTRUÇÕES para uma maior familiaridade com o objeto. Nessa fase, o professor deixou os alunos interagirem com o objeto e com o colega da dupla, sendo apenas um mediador. No final, as questões da sala de aula foram retomadas e corrigidas;
- e) ao retornarem à sala de aula, os alunos receberam os roteiros do professor, mas sem correção. A correção aconteceu com uma discussão coletiva, onde o professor comentou e corrigiu cada questionamento com o auxílio de transparências. As lâminas de transparências foram cópias fiéis, das situações do OA.

A metodologia de ensino empregada com o recurso do OA, além de manter os alunos centrados na resolução da atividade, potencializou o interesse pela atividade, pois ao irem à sala de informática procuraram certificar-se das respostas manuseando o OA.

Seguindo o roteiro da atividade, os alunos, em duplas, discutiram e argumentaram suas respostas, permitindo-se, de certa forma, fomentar uma negociação para respostas comuns, gerando a necessária progressão de conceitos.

Interessante a atitude adotada por uma dupla que, durante a atividade que solicitava verificar a hora no objeto aproximando-o do espelho e, posteriormente, a verificação da hora em sua imagem, depois de discutir e não chegar a um consenso, colocou um relógio de pulso em frente a um espelho (de estojo de maquiagem) e conferiu o que o software apresentava.

Este tipo de atitude evidencia que em uma atividade cooperativa tarefas divergentes buscam *estabelecer acordos, construir conceitos* conjuntamente e *definir metas para o trabalho do grupo*, gerando impasse onde alguns membros confrontam-se, mediante a argumentação e explicitação de seus pensamentos, tentando convencer o restante

do grupo da validade de suas ideias, o que envolve esforços verbais mais extensos e formas linguísticas de maior complexidade (ARRIADA, 2000).

Nesse momento, o professor intervinha sempre que solicitado, mas procurando não interferir em demasia nas opções conceituais dos alunos. Evidenciou-se, portanto, o entusiasmo obtido pelos alunos através da aplicação deste OA.

A correção do roteiro de atividades com o auxílio das transparências (SILVA; MATOS, 2005) em sala de aula proporcionou uma maior participação da turma, pois antes de fornecer respostas, o professor provocou e incentivou os alunos a explicitar livremente suas ideias, assim foi possível também verificar onde ocorreram mais erros, constituindo uma estratégia de avaliação sobre o assunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetos de aprendizagem constituem uma nova forma de uso da tecnologia em sala de aula, mas para que seja efetivamente utilizado pelo "professor real", que está na escola, ele deve vir acompanhado de uma metodologia. O ideal seria que cada professor, ao utilizar um OA desenvolvesse também estratégias de ensino.

Nossa proposta neste trabalho foi fornecer um OA para o ensino do conteúdo de física, óptica geométrica, juntamente com uma dinâmica que possibilitasse a integração das aulas com o trabalho na sala de informática, com metodologia de ensino acessível, inclusive colocando a disposição do professor outras tecnologias, como o uso de transparência, em retroprojeto, para aqueles que não dispõem de datashow na escola.

Além de integrar as TIC ao currículo escolar, o OA desenvolvido e avaliado mostrou-se eficiente como motivador para a aprendizagem do conteúdo de óptica geométrica, gerando interesse no tocante ao aprofundamento dos conceitos inerentes à Ciência/Física da série final ensino fundamental.

Agradecimentos

À FUNDECT – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BARROS, D. M. V.; ANTONIO JR., W. Objetos de aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica, **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, Universidad de Extremadura, Espanha, v. 4, n. 2, p. 73-84, 2005.

Disponível em: <

[http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=viewFile&path\[\]=205&path\[\]=193](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=viewFile&path[]=205&path[]=193)>. Acesso em: 25 de fev. 2011.

BONADIMAN H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Banco Internacional de Objetos Educacionais**. 2008. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

LAUTENSCHLEGUER, I. J.; MACETI, H.; LEVADA, C. L. Experiências de baixo custo para ensino de ciências Determinação da absorção de água em tijolos cerâmicos, **WebArtigos.com**, 9 jul. 2008. Disponível em:

<<http://www.webartigos.com/articles/7750/1/experiencias-de-baixo-custo-para-ensino-de-ciencias/pagina1.html>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACÊDO, L. N. de et al. Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. de A. (Org.). **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico Brasília: MEC, SEED, 2007.

MATIOLO A.; MORO C. C. Ensino de Ciências na oitava série do ensino fundamental: uma questão a ser analisada. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2006, Florianópolis; JORNADA DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSC, 3., 2006, **Anais...** Florianópolis 2006. Disponível em: <http://www.erebiosul2.ufsc.br/trabalhos_arquivos/paineis%20ensinodecienciasnaoitava.pdf>. Acesso em: 21 fev 2011.

NASCIMENTO, A. C. de A. **Princípios de design na elaboração de material multimídia para a Web**. Brasília: MEC, 2005. Disponível em: <<http://www.faac.unesp.br/graduacao/di/downloads/webdesign/webdesign.pdf>>. Acesso e: 25 jan. 2011.

_____.; MORGADO, E. **Um projeto de colaboração Internacional na América Latina**. Brasília: 2005. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/rived.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Prática do professor e a pesquisa em ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3: p. 316-337, dez. 2005.

SILVA, E. W. F. M. da; MATOS, M. A. E. de. **Objeto de aprendizagem**: física, óptica, espelhos. Roteiro de atividade – Espelhos. 2005. Disponível em: <<http://www.edy.pro.br/espelhos/roteiro.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011

_____. **Objeto de aprendizagem**: física, óptica, espelhos. Transparências do OA de óptica geométrica. 2005. Disponível em: <<http://www.edy.pro.br/espelhos/transparencias.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011

TAROUCO, L. M. R.; GRANDO, A. R. S.; KONRATH, M. L. P. Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre: CINTED - UFRGS, v. 1, n. 2, 2003.

UNESCO. **Ensino de Ciências**: o futuro em risco. Série Debates VI. Brasília: UNECO, maio 2005.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects** (p. 1-35), 2000. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 18 jan. 2011.