

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCATIVOS EM 3 DIMENSÕES

Vinícius F. Machuca², Guilherme S. Oliveira², Jean P. F. Romero², Evandro Montenegro¹, Neil F. Tanaka², Luiz Carlos F. Júnior³, Ricardo M. Martins¹, Guilherme R. Lamm¹, Silene Fernandes Bicudo¹, Teresinha Nogueira¹

¹UNIVAP / Univap Virtual - univapvirtual@univap.br

²UNIVAP - Faculdade de Ciência da Computação – fcc@univap.br

³UNIVAP - Faculdade de Comunicação e Artes - fca@univap.br

Resumo- A utilização de jogos educativos surge como uma alternativa capaz de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem apoiado pela Internet. Os jogos oferecem a oportunidade de ampliar o potencial do uso de imagens, animações e interatividade, além de resgatar o aspecto lúdico e prazeroso da aprendizagem. Coloridos e interativos têm como função principal manter o aluno interessado no conteúdo didático e melhorar a fixação e compreensão dos conceitos. A metodologia desenvolvida é centrada em cinco fases principais: análise, planejamento e desenvolvimento instrucional, pré-produção, produção e pós-produção. O processo de planejamento prevê a criação de objetos de aprendizagem (OA). Como resultado, apresenta-se um jogo educativo tridimensional desenvolvido com as tecnologias *3DS Max*, *Torque Game Engine*, *Blitz 3D* e *Sound Forge*. O tema abordado é eletricidade por atrito para alunos do ensino fundamental e médio.

Palavras-chave: Jogos Educativos, Educação a Distância, Objetos de Aprendizagem, Animações 3D, Eletricidade por Atrito.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas

Introdução

Os jogos educacionais computadorizados são elaborados para motivar os alunos, desta forma aumentando a chance de aprenderem os conceitos, o conteúdo ou as habilidades embutidas no jogo.

Estudos que tratam dessa temática têm revelado que quando se trata de construção de jogos pedagógicos há certa dificuldade em sua elaboração, pois não têm o mesmo dinamismo, interatividade, estímulo e desafio de um jogo de computador, por exemplo. Dois tipos de visões, via de regra, excludentes predominam nesse campo: de um lado, profissionais da área tecnológica tendem a desenvolver jogos educativos com enfoque exclusivo em questões desafiantes e estimulantes, deixando de lado o aspecto pedagógico. Por outro lado, há uma tendência de materiais lúdicos elaborados por profissionais da educação que enfatizam demasiadamente a questão pedagógica, o que torna o jogo educativo sem atração, sem desafio para um aluno que está acostumado com os estímulos e interatividade do mundo tecnológico.

Para que o jogo cumpra sua função pedagógica de maneira eficiente é necessária a combinação de alguns elementos, a saber: enredo, interface interativa, motivação e imersão (envolver o jogador no ambiente).

Também, é importante considerar os objetivos indiretos que o jogo pode propiciar, como: memória (visual, auditiva, cinestésica); orientação temporal e espacial (em duas e três dimensões);

coordenação motora visomanual (ampla e fina); percepção auditiva, percepção visual (tamanho, cor, detalhes, forma, posição, lateralidade, complementação), raciocínio lógico-matemático, expressão lingüística (oral e escrita), planejamento e organização.

Este trabalho objetiva mostrar a metodologia desenvolvida pela equipe da Univap Virtual para o projeto e desenvolvimento de um jogo educativo em 3D, que aborda conceitos da área de física, especificamente eletricidade e magnetismo.

O material apresentado no presente estudo foi elaborado com o propósito de aproximar os alunos do ensino fundamental e médio do campo da Física, partindo do pressuposto que o interesse pode ser despertado ao se criarem novas oportunidades e ambientes para que o estudante sinta-se estimulado para aprender. A intenção foi de produzir um material de ajuda ao professor.

Metodologia

O conteúdo educacional abordado no jogo relatado neste artigo trata do tema eletricidade por atrito, embasado no livro *Eletricidade e Magnetismo de Filho* (2005) destinado a alunos do ensino fundamental.

A metodologia desenvolvida é centrada em cinco fases principais: análise, planejamento e desenvolvimento instrucional, pré-produção, produção e pós-produção (Figura 1).

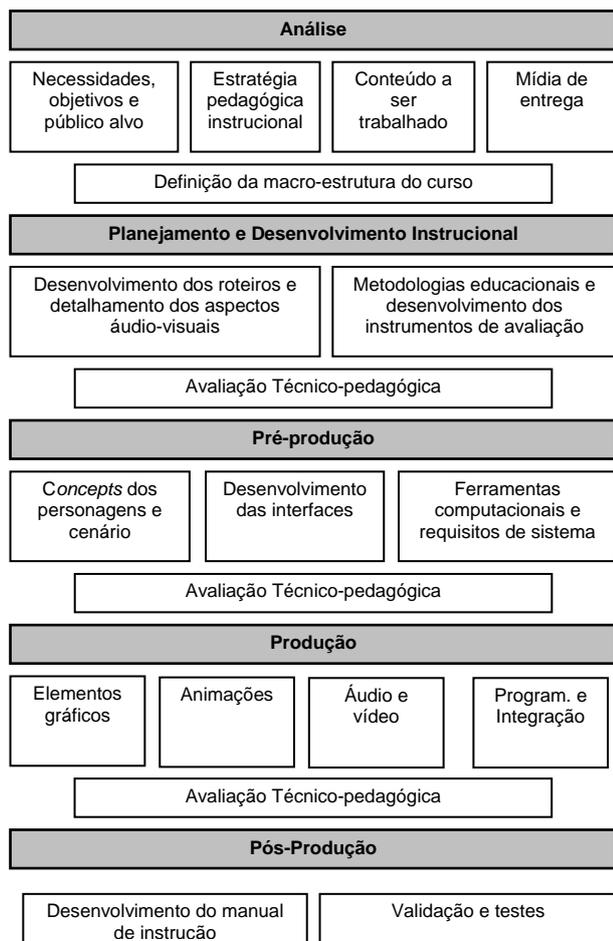


Figura 1 – Esquema Metodológico

A seguir se detalha cada fase:

- **Análise:** Leva à definição da macro-estrutura do curso e durante o desenvolvimento desta fase a equipe da Univap Virtual identificou quatro etapas distintas:

a) detalhamento das necessidades, objetivos e público alvo: As necessidades dizem respeito à produção de um jogo educativo computacional, a partir de um conteúdo pré-selecionado, objetivando aproximar e motivar os alunos da educação básica na aprendizagem de conceitos do tema Eletricidade por Atrito.

b) definição da estratégia pedagógica e instrucional: Dois critérios relevantes foram levados em consideração: cuidado com a violência e com o sexismo. Optou-se por criar um jogo no estilo aventura. O enredo se desenvolve durante uma corrida de aeronaves, que podem ser tanto guiadas por meninos e meninas. O jogador deve vencer os oponentes, podendo valer-se de conceitos da física para obter vantagens. Em linhas gerais, o jogo denominado Physic Race é um jogo de corrida educativo que utiliza veículos flutuantes, inspirados na tecnologia de magnetismo. O objetivo do jogo é ganhar a corrida para adquirir pontos e objetos para a realização de experiências científicas na área da física. A pista inicial do jogo simula o campus Univap Urbanova.

O usuário competirá com outros cinco corredores e poderá usufruir de seus conhecimentos de física para obter vantagens na pista. Depois de cada fase da corrida, o usuário poderá utilizar-se de sua pontuação para melhorar seu carro. Após adquirir todos os objetos necessários para uma experiência, uma vídeo-aula será desbloqueada para que o aluno veja e aprenda conceitos práticos sobre o tema.

c) levantamento do enfoque do conteúdo a ser trabalhado: O assunto educativo relacionado é eletricidade por atrito. Os aspectos educativos são trabalhados através do contexto, da ambientação e dos conhecimentos prévios do usuário.

d) Definição da mídia de entrega: Baseado na realidade sócio-econômica brasileira, a equipe definiu que o aluno terá acesso ao jogo através de um CD-ROM. Esta opção de mídia de entrega deve-se ao interesse de utilizarmos objetos em 3D, som e vídeo, resultando arquivos grandes, dificultando a utilização do jogo através da Internet sem banda larga.

- **Planejamento e Desenvolvimento Instrucional:** Pode ser considerada a fase mais crítica do projeto, pois é a partir dela que o jogo é planejado detalhadamente. A equipe identificou três etapas:

a) Definição do Roteiro e Detalhamento dos Aspectos Áudio-Visuais: A definição do roteiro é uma fase fundamental do processo de criação do jogo educacional, pois nele devem-se detalhar todas as etapas, atividades, personagens, inserção de som, vídeo, jogabilidade etc. Por jogabilidade entendem-se as regras do jogo e o balanceamento das regras. Um roteiro bem escrito agiliza principalmente a fase de programação do jogo. É importante ressaltar que esta etapa foi discutida pela equipe pedagógica juntamente com a equipe técnica, pois para a definição de um macro-roteiro fez-se um brainstorm e a união de pessoas de diferentes níveis de conhecimento e diferentes perspectivas enriquece o processo.

b) Definição das Metodologias Educacionais e Desenvolvimento dos Instrumentos de Avaliação: Definiu-se que o jogo no estilo aventura é em 3ª pessoa e que os aspectos de imersividade são explorados a partir de interatividade (movimento e interação), foto-realismo (semelhança com o mundo real) e estímulos sensoriais (utilização do mouse e teclado). Com o objetivo de aprimorar a metodologia de desenvolvimento de jogos educacionais computadorizados, concluiu-se que a fase de avaliação não avaliará o nível de conhecimento do aluno e sim o seu grau de satisfação e motivação com o jogo.

c) Avaliação Técnico-Pedagógica: O roteiro foi avaliado pelos professores conteudistas e pela equipe pedagógica da Univap Virtual, no que se refere ao perfil dos usuários e objetivos, à atualidade, à imersividade e à jogabilidade. Foi também avaliado quanto à sua clareza e aspectos

pedagógicos. Revisões e mudanças no roteiro, consideradas necessárias, foram implementadas nesse nível. Durante o processo de desenvolvimento do jogo foram realizadas três fases para avaliações didático-pedagógicas.

- Pré-Produção: Desenvolvimento, baseado no roteiro, do storyboard e dos concepts dos personagens e cenários. Também envolve a definição das ferramentas e recursos computacionais necessários para a construção e para a execução do jogo.

a) Desenvolvimento dos Concepts dos Personagens e Cenário: Um dos elementos desse processo diz respeito à criação de concepts dos personagens e cenários. Os personagens são muito importantes para o game, são eles que levam o usuário ao mundo lúdico e através dele o usuário vivencia virtualmente as experiências passadas no jogo, e retém as informações necessárias para o seu aprendizado. Assim, o personagem torna-se o elo entre o usuário e o jogo. Para que seja criada identificação com o usuário é preciso criar personagens de acordo com o público alvo do jogo. Esse procedimento não é só empregado em jogos, mas em qualquer tipo de mídia de massa. Neste projeto foram criados personagens de diferentes etnias e sexo para que diversificados usuários se identificassem e se vissem dentro do jogo (Figura 2).

Para a criação do cenário do jogo 3D, foi utilizada uma foto real que abrange todo Campus UNIVAP Urbanova, para se guiar melhor na modelagem do Cenário 3D.



Figura 2 - Concepts dos Personagens

b) Definição das Interfaces: Existem dois tipos de interfaces: ingame e outgame. A primeira consiste na instrumentação disponível durante o jogo e é responsável pela entrada de dados do jogador para a aplicação. A interface outgame é a

forma de apresentar a introdução do jogo, sua configuração, instruções, etc.

c) Definição das Ferramentas Computacionais e Requisitos de Sistema: As ferramentas computacionais utilizadas na construção do jogo são as mesmas utilizadas por algumas empresas que desenvolvem jogos comerciais. Para desenhar os concepts e a textura foi utilizado o Adobe PhotoShop; para a modelagem, aplicação da textura e animação foi utilizado o AutoDesk 3DS Max; para programação foi utilizado o Blitz 3D da Blitz Research e para o áudio foi utilizado o Sound Forge.

d) Avaliação Técnico-Pedagógica: Nesta fase de avaliação foram observados os aspectos gráficos dos concepts e a aplicabilidade das ferramentas computacionais escolhidas.

- Produção: O momento de concretizar os elementos gráficos criados e aprovados na fase anterior. Foi necessário organizar os procedimentos adotados, o que resultou na identificação e na sistematização de cinco etapas:

a) Desenvolvimento, Modelagem e Texturização dos Elementos Gráficos: Foram desenvolvidos os restantes dos componentes e acessórios dos personagens e dos cenários. Em seguida foram modelados os personagens e os cenários a partir dos conceitos de modelagem Low Poly, a qual descreve objetos tridimensionais com um número reduzido de polígonos, visando não saturar a velocidade de processamento do jogo em tempo de execução (Figura 3). O próximo passo foi geração dos modelos mapeados a partir de técnica UVW (RUGGERI, 2003). Mapeamento UVW é uma técnica para aplicar uma imagem 2D, neste caso uma textura, a um objeto tridimensional. Mapeamento é a planificação de um objeto 3D (Figura 4).

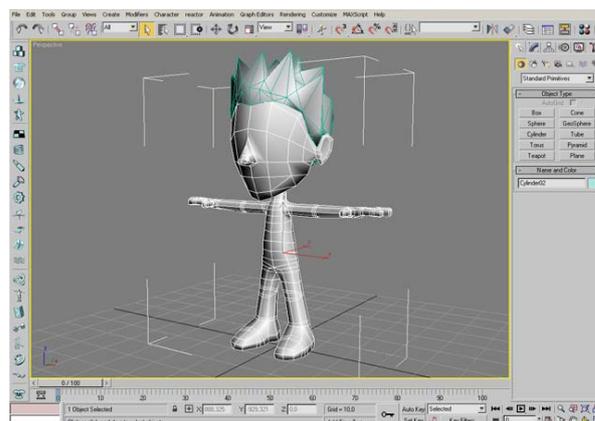


Figura 3 - Modelagem de um Personagem

A partir deste ponto os objetos gráficos passam por um processo de acabamento, a partir da criação (Figura 8) e da aplicação das texturas (Figura 4),

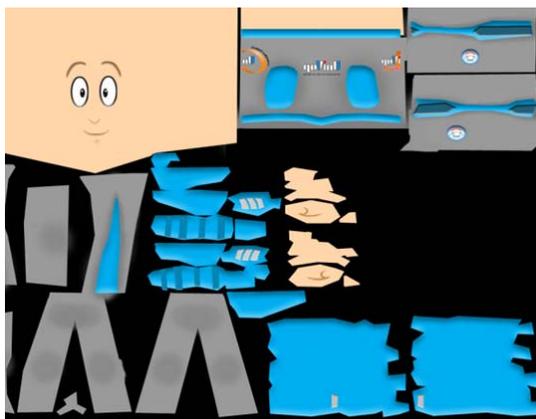


Figura 4 – Criação das Texturas

b) Desenvolvimento das Animações: Os procedimentos para animação dos elementos gráficos iniciaram-se pelo Rig dos objetos. Rig é o processo de inserir em cada objeto gráfico controladores para a animação através da criação de um “esqueleto” composto por pontos que têm como objetivo controlar cada segmento da malha deste objeto. E, para finalizar esta etapa, os objetos gráficos foram animados a partir da ferramenta 3DS Max.

c) Desenvolvimento do Áudio e Vídeo: Tão importantes quanto às imagens, os sons são fundamentais para uma melhor interação entre o jogador e o jogo. No caso deste projeto, os sons foram cuidadosamente estudados e aplicados ao ambiente do jogo visando uma imersividade mais eficiente. Ao finalizar o jogo, o usuário é direcionado a assistir um vídeo, em que o personagem responsável pela transmissão dos conceitos teóricos apresenta a resolução de experimentos ligados ao tema principal.

d) Programação e Integração: A programação e a integração em um jogo tridimensional consistem em unificar idéias e objetos produzidos em um só produto. Na programação deste projeto foram levados em consideração dois critérios: jogabilidade e inteligência artificial. No que diz respeito à jogabilidade, os dispositivos de entrada (teclado e mouse), responsáveis pelos estímulos sensoriais, são utilizados para a interação do jogador com os personagens e objetos do jogo.

e) Avaliação Técnico-Pedagógica: Nesta etapa avaliou-se toda a fase de produção dos objetos gráficos e foram realizados testes de jogabilidade. Revisões e mudanças consideradas necessárias foram implementadas nesse nível.

- Pós-Produção: Foi dividida em 2 etapas: o desenvolvimento do manual de instruções e a validação e testes do jogo. No caso deste projeto estas etapas não foram completamente executadas. Os manuais serão desenvolvidos a partir de tecnologia flash e os testes e validação serão realizados a partir do levantamento da satisfação e sugestão dos usuários.

Resultados

Os resultados alcançados são considerados bons pela equipe quando se refere aos aspectos interatividade e foto-realidade, enquanto que no quesito estímulo sensorial, acredita-se que se pode obter um maior grau de eficiência se houver a introdução de joystick como ferramenta de controle.



Figura – Tela em Tempo de Execução

Discussão

A motivação é um dos componentes mais importantes para o aprendizado. O sucesso de um jogo é a combinação perfeita de enredo, interface interativa e o motor do jogo. Tal motivação somente é obtida nos jogos com propósitos didáticos, se tais permitirem uma maior imersão do usuário através da interação, do foto-realismo e dos estímulos sensoriais.

Conclusão

É possível deduzir que os jogos didáticos poderão tornar-se mais motivadores no momento que nós autores conseguirmos balancear os aspectos pedagógicos as tecnologias empregadas nos jogos comerciais. Portanto, um roteiro pedagogicamente rico, aliado às técnicas de computação gráfica, inteligência artificial, processamento distribuído e ainda, aliado à exploração de composições gráficas e sonoras de excelência tornam-se componentes fundamentais para o incremento da imersividade e das chances de sucesso dos jogos educacionais computadorizados.

Referências

- FILHO, B. G. Eletricidade por Atrito. São José dos Campos, UNIVAP, 2005.
- RUGGERI, E. R. F. Um Engano Matemático Repetido por 100 Anos. Rem: Revista Escola de Minas, v.56 n.3. Ouro Preto, jul./sep. 2003.