



| | |
|-------------------|--|
| Evento | Salão UFRGS 2013: IX SALÃO DE ENSINO |
| Ano | 2013 |
| Local | Porto Alegre - RS |
| Título | DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM VIRTUAL PARA USO EM ENGENHARIA |
| Autores | Flávia Pereira da Silva ANDRE SOARES GRASSI Heli Meurer Paulo Augusto de Freitas Cabral Junior RAFAEL MARIMON BOUCINHA |
| Orientador | MARIA CRISTINA VILLANOVA BIASUZ |

1. Introdução

O desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem apoiados no uso de tecnologias para a educação tem proporcionado o aumento da disponibilidade de recursos que auxiliam nesse processo. Com as novas possibilidades oportunizadas pela Internet, o indivíduo se torna ator na busca pelo conhecimento na sociedade da informação. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de protótipo para objeto de aprendizagem em Engenharia: a representação virtual de uma usina hidrelétrica. O uso dos recursos tecnológicos como apoio ao ensino de conteúdos em disciplinas encontra-se amparado em novos processos educativos, onde o aluno segue seu próprio ritmo para se apropriar de conceitos vistos em sala de aula utilizando o aporte tecnológico como apoiador de seu desenvolvimento.

O protótipo foi criado na disciplina de Estética das Redes e o Ciberespaço, no primeiro semestre de 2012, no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS. A partir da disciplina, foi concebida uma representação virtual de uma usina hidrelétrica como protótipo para um simulador de treinamento, acrescido de uma funcionalidade lúdico-estética.

2. Objetos de aprendizagem

O conceito de objeto de aprendizagem, segundo a IEEE (2005), é qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser reutilizada em aprendizagem, educação ou treinamento. Para Wiley (2002), os objetos de aprendizagem permitem aos projetistas a construção de pequenos componentes instrucionais, os quais podem ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem. Assim, trata-se de qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem (WILEY, 2006).

Tarouco et al. (2003) referem-se ao termo objeto educacional (*learning object*) como aplicado a pequenos conjuntos de materiais educacionais projetados e construídos a fim de potencializar as circunstâncias para aprendizagem, em que possa ser utilizado tal recurso. Assim, entende-se que objetos de aprendizagem são definidos como ferramentas cognitivas ou recursos que fazem sentido por si só, independente de haver relação com outros objetos (TAVARES et al., 2007).

Mason et al. (2005) afirmam que é cada vez mais comum o uso de objetos de aprendizagem em cursos a distância, como uma aula ou ainda uma lição distinta dentro de uma aula. Cada objeto proporciona ao aluno uma experiência em particular, permitindo que o mesmo se envolva em uma oportunidade de aprendizado a cada sessão de estudo. Segundo Mason (2003), para que o aluno tenha interesse em autoaprendizagem, é preciso haver motivação.

Tarouco (2006) compara os objetos de aprendizagem a peças de lego e explica que são elementos de um novo tipo de instrução construído sobre o paradigma da orientação a objetos da área de Ciências da Computação. Assim, um objeto de aprendizagem virtual pode ser entendido como qualquer ferramenta cognitiva ou recurso digital de apoio à aprendizagem, reutilizável, que faz sentido por si só, independente de haver relação com outros objetos, possibilitando ao aluno uma experiência de aprendizado (WILEY, 2006; TAVARES et al., 2007; MASON et al., 2005; TAROUCO, 2006). Diante deste contexto, dentro da proposta para o protótipo, o uso de um OA permite que o aluno vivencie uma situação de aprendizado com segurança, explorando conceitos que em sala de aula não seriam viáveis.

3. As representações virtuais

Uma representação, segundo Cadoz (1997), refere-se a todo processo de substituição de um objeto, um fenômeno ou uma entidade abstrata por outro objeto ou fenômeno, garantindo haver certa correspondência de propriedades entre os mesmos. O representante e o representado possuem correlação entre si, de forma que se possa manter com o substituto interações diversas análogas às que se teria com o substituído.

Um dos meios para representar o mundo real é o computador, que permite ao homem interagir com tal representação, estabelecendo relações semelhantes às que manteria com seu ambiente "natural". Em vez de manter uma relação com o mundo em evolução, o homem passa a relacionar-se com uma representação do mesmo, incorporando a este atributos e propriedades do ambiente ao qual está habituado. O computador é mais um meio de representação, mas a novidade está no grau de integralidade da representação que o mesmo possibilita. Basicamente, o computador abre espaço para uma nova era na representação: a do mundo físico e a do mundo mental. "Ambas mais integrais e interativas. Essas duas representações partem da epiderme do invólucro do homem, e se dirigem para o interior, a outra para o exterior – dos dois lados, as perspectivas são ilimitadas" (CADOZ, 1997, p. 100).

Sobre o virtual, Parente (1999) afirma que é um conceito que admite definições contraditórias e antagonistas, tanto em se tratando de tecnologia quanto de arte. Tal conceito não corresponde, contudo, a algo além do que é real, mas a um possível anseio de nova construção do que é real. A ideia não é a representação da realidade, e sim que o real só existe em função do que tal imagem permite conceber. Segundo Parente (1999, p.33), "o ciberespaço é uma inegável lembrança do fato de que somos condicionados para, desde muito cedo, ignorar e negar que nossa subjetividade é, por si só, uma simulação hiper-realista". Ou seja, as pessoas são induzidas a pensar que o mundo é algo externo a si mesmas. Contudo, na visão do autor, a percepção do mundo é fruto dos modelos cognitivos existentes em cada um. Com o decorrer do tempo, o espectro referencial de realidade virtual atende a uma diversidade de conceitos e tecnologias de modelagem, visualização e transmissão

de dados, conferindo ao computador o *status* de janela aberta para outros mundos simulados, onde é possível experimentar sensações como se fossem verdadeiras (PARENTE, 1999). Esta possibilidade é importante quando se trata de uma simulação que, em uma situação real, incluiria riscos à integridade do aluno.

Hecler et al. (2007) salientam que utilizar simuladores como apoio ao ensino requer a consciência de alunos e professores no que se trata da realidade: o simulador é um modelo simplificado, e tanto alunos quanto professores devem estar conscientes disto a fim de não assimilarem incorretamente a ideia do fenômeno em estudo.

4. Desenvolvimento do protótipo

O campo de observação para o desenvolvimento do presente protótipo foi demarcado a partir dos recursos físicos instalados em sala de aula, para atender às demandas do Centro Técnico de Aperfeiçoamento e Formação (CETAF) do Grupo CEEE, empresa de energia elétrica do Estado do Rio Grande do Sul. O Centro de Treinamentos desenvolve soluções e estratégias de ações para a capacitação e atualização de seus empregados. Parte desse processo, atualmente, é feito através de um conjunto de materiais pedagógicos, uma vez que reproduzem, em ambiente de sala de aula, situações similares aos procedimentos reais como, por exemplo, o funcionamento de uma usina geradora.



Figura 1 - Simulador de Usina Geradora.

Este material foi doado por uma instituição francesa¹ e apresenta características estéticas da década de 60. Tal maquinário é impossível de ser transportado integralmente para outras localidades da empresa, no interior do Estado, sendo necessário deslocar os empregados e aprendizes até a sede do CETAF, em Porto Alegre, para concretizar essa vivência.

A escolha por tal objeto de aprendizagem deu-se em virtude da possibilidade de incluir funções para experimentação virtual. Para tanto, partiu-se da documentação fotográfica e entendimento do funcionamento do simulador real. Foram produzidas 72 imagens diversas em enquadramento, ângulo e proximidade, de modo a fomentar diferentes possíveis visões e também para basear um possível mosaico a ser incluído inicialmente no AO, conforme demonstrado na Figura 2, que segue. Cabe salientar que esta etapa do protótipo corresponde à tentativa de atender ao objetivo proposto pela disciplina de Estética das Redes e Ciberespaço para o trabalho final, em que o aprendiz pudesse manipular o OA dando vazão à sua criatividade.



Figura 2 - Primeira tentativa de montagem do objeto virtual de aprendizagem.

Após a primeira tentativa de composição do objeto de aprendizagem virtual (OAV), partiu-se para a inserção das funcionalidades básicas. Com esta base construída, confeccionou-se uma representação virtual da usina hidrelétrica, um protótipo bastante simplificado das funcionalidades da mesma, mas que poderá ser complementado com o desenvolvimento de outros módulos.

¹ Electricite de France / Centre D'Etudes et D'Applications Pedagogiques / Gurcy Le Chatel.

Na utilização do referido simulador, o aluno deve operar, inicialmente, dois controles básicos, que contemplam os ajustes de tensão (V) e rotação (RPM), que, na combinação certa (220V – 1800 RPM), geram a frequência (f) de 60Hz para a correta geração de energia, sem que a tensão seja excessivamente baixa nem haja sobrecarga.

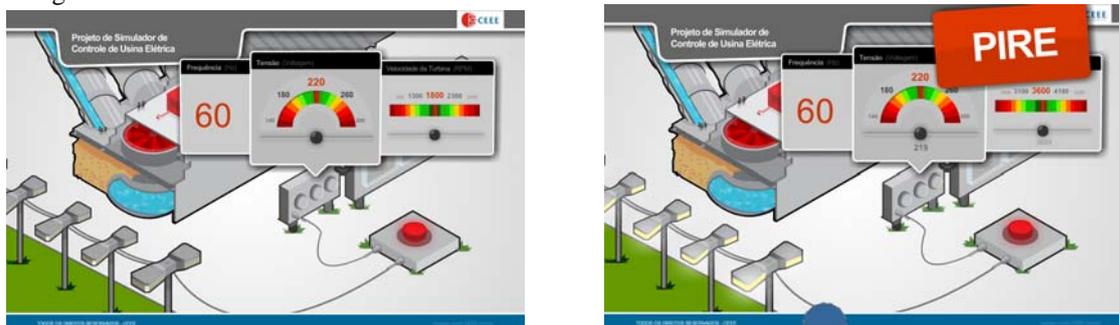


Figura 3 – Representação virtual e painel de ajuste dos controles básicos do simulador de usina hidrelétrica, com surgimento do acionador “Pire”.

O ajuste correto das variáveis faz-se necessário para que a usina possa ser interligada ao Sistema Elétrico Nacional, a exemplo do que ocorre em uma usina hidrelétrica real. Após o aluno ajustar corretamente a tensão, ele pode passar à fase de funcionalidade estética, em que o objeto de aprendizagem mostra o acionador “Pire”. A Figura 3 mostra a representação virtual da usina hidrelétrica, com o painel de ajuste dos controles básicos do simulador, no momento em que o aprendiz realiza os ajustes corretos e surge o acionador “Pire”.

Conforme a proposta original da disciplina em que o mesmo foi desenvolvido, a partir deste momento, o aprendiz pode experimentar outras posições dos componentes do OAV, permitindo explorar um pouco de sua criatividade. A Figura 4 mostra o objeto de aprendizagem após acionar “Pire”. O objeto de aprendizagem virtual “desmonta” a representação virtual da usina hidrelétrica e seus componentes flutuam sobre a tela. Há espaços tracejados que indicam a posição correta dos componentes como parte do objetivo pedagógico a que seu desenvolvimento posterior se destina, mas também é possível transgredir essas predeterminações e explorar a criatividade, fazendo a composição à maneira do aprendiz. É uma interação em que não há acerto ou erro, não existe resultado esperado e não se chega a nenhuma “produção” (simulada) de energia ou “produtividade” no entendimento da máquina.

Pretende-se, portanto, acrescentar ao simulador virtual de usina geradora uma funcionalidade lúdico-estética, através da qual o aprendiz possa interagir com o contexto de seu futuro trabalho de uma maneira mais livre e emocional. Isso porque os simuladores para treinamento usuais não permitem prever a impressão pessoal que o aprendiz terá do ambiente e do trabalho; sua opinião sobre isso; ou sua imaginação e seus desejos a respeito de como tudo aquilo poderia ser.

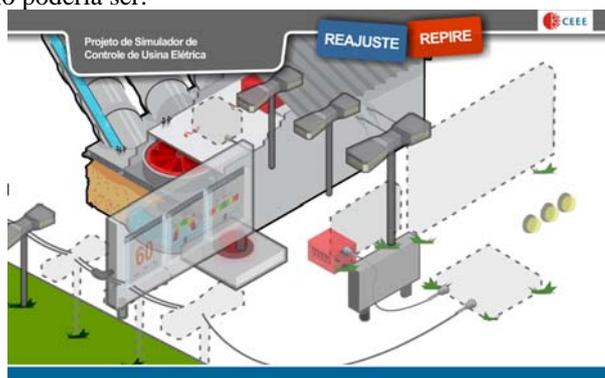


Figura 4 - Representação virtual da usina hidrelétrica após o aluno acionar "Pire".

5. Conclusões

Na representação virtual da usina hidrelétrica apoiou-se no conceito de representação de Cadoz (1997), mantendo certa correspondência de propriedades entre o simulador real e o virtual. O OAV permite ao aluno interagir com tal representação por meio de um computador, em que foram incorporados atributos e propriedades simplificados do ambiente real. Ressalta-se que, em uma situação real, haveria riscos ao aluno na ocorrência de erros de ajuste de uma usina hidrelétrica. O presente simulador foi testado por operadores de usinas, tendo uma boa aceitação e recebendo inúmeras sugestões dos usuários. Pretende-se a incorporação de outras funcionalidades, bem como a readequação dos ajustes que devem ser realizados no painel de controle para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem virtual que reproduza os comandos do OA real e, desta maneira, seja utilizado com propósitos educacionais. Também se pretende um estudo mais aprofundado da funcionalidade lúdico-estética, que, neste protótipo, foi experimentada de forma bastante simplificada.

Referências Bibliográficas

- CADOZ, Claude. **Realidade virtual**. São Paulo: Ática, 1997.
- HECKLER, Valmir; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza. **Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a11v29n2.pdf>>. Acesso: 25 abril. 2013.
- IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. **WG12: Learning Object Metadata**. 2005. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/>>. Acesso: 30 abril. 2013.
- MASON, R. D.; PEGLER, C. A.; WELLER, M. J. **A learning object success story**. Journal of Asynchronous Learning Networks, v.9, n.1, 2005. p. 97-105. Disponível em: <<http://oro.open.ac.uk/6624/1/>>. Acesso: 30 abril. 2013.
- MASON, Robin. **Models and methodologies in distance education**. Lisboa: Universidade Aberta, 2003. p. 91-101. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/151/1/Revista-Discursos91-101.pdf>>. Acesso: 21 abril. 2013.
- PARENTE, André. **O virtual e o hipertextual: a rede como paradigma da contemporaneidade**. Rio de Janeiro: Pazzulin, 1999.
- TAROUCO, L. M. R. **Alfabetização visual para a redução da sobrecarga cognitiva em material educativo digital**. In: PEREIRA, Alice Terezinha Cybis; SANTOS, Neri dos; ULBRICHT, Vania Ribas (Org.). Ambientes hipermediáticos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. p.37-48.
- TAROUCO, L.M.R; FABRE, M.J..M; TAMUSIUNAS, F.R. **Reusabilidade de objetos educacionais**. In: RENOTE (Revista Eletrônica de Novas Tecnologias na Educação). Porto Alegre: s.ed. v.1, n.1. fev 2003. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf>. Acesso em: 30 abril. 2013.
- TAVARES, Romero et al. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de avaliação da aprendizagem significativa**. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. p.123-133.
- WILEY, D. A. **On the inanimate nature of learning objects**. 2006. Disponível em: <<http://opencontent.org/blog/archives/244>>. Acesso: 30 abril. 2013.
- WILEY, D. A. **The instructional use of learning objects**. 2002. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/>>. Acesso: 30 abril. 2013.