

UMA PLATAFORMA DE TREINAMENTO PARA AJUDAR PROFISSIONAIS DO SETOR ELÉTRICO EM OPERAÇÕES DE RISCO

Primeiro Autor – santos-fg@hotmail.com

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Programa de Pós-graduação em Sistemas de Comunicação e Automação

Mossoró-RN-Brasil - CEP: 59625-900

Segundo Autor – iguatermi@ci.ufpb.br

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Departamento de Sistemas de Computação

Centro de Informática

Cidade Universitária – João Pessoa – PB – Brasil – CEP: 58051-900

Resumo: *Este artigo tem como objetivo mostrar um simulador com o intuito educacional baseado em operações do setor elétrico que possibilitará ajudar profissionais que constantemente realizam operações de risco, como troca de isoladores em linha viva, controle de cesta areia. O simulador apresenta um sistema realístico ao operador dando ilusão a ambientes encontrados em seu cotidiano, apresentando sinais de alerta e mensagens de erro ao praticarem ações prematuras ou precipitadas à ação corrente. Também é apresentada a motivação para o projeto e o processo de atividade do simulador que tem como objetivo principal auxiliar no desenvolvimento de novas aplicações de treinamento utilizando Realidade Virtual, focando principalmente na prática de procedimentos e avaliação destas exercidas pelo operador.*

Palavras-chave: *Simulador, educacional, Setor Elétrico, Realidade Virtual.*

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo discute o desenvolvimento de um protótipo para o treinamento de operadores que trabalham diariamente em operações de risco, utilizando a Realidade Virtual (RV) visando eliminar barreiras de interação entre o usuário e o sistema multiplataforma e fornecer uma experiência imersiva convincente, estimulando os sentidos de percepção, a fim de dar ilusão de presença em um ambiente.

Com a evolução da tecnologia de simulação de computador e tecnologia de realidade virtual, o ambiente de simulação gerada por computador torna-se uma opção apropriada para treinar novos operadores e testar novos processos e equipamentos envolvidos (Zhu, 2010). As vantagens para fins educacionais apresentadas com o

auxílio da RV são notórias nos dias de hoje seja em aplicações industriais, médicas ou militares e diversas outras áreas, comparado com os métodos tradicionais de ensino.

Por possuí operações complexas, com risco de vida e de patrimônio tangível e intangível, o setor elétrico necessita de profissionais altamente qualificados e com total conhecimento das ações a serem adotadas para o controle e operação do sistema e segurança. Não se admitindo erros operacionais ou ações precipitadas, pois podem causar perdas de vidas, além de desligamentos indevidos afetando milhares de pessoas e causando prejuízo à empresa.

O trabalho apresentado aplica a RV como proposta para o treinamento de operações do setor elétrico utilizando-se de dispositivos computacionais visando uma experiência imersiva convincente, desde questões de segurança, normas operacionais, vestimenta das roupas e equipamentos utilizados para operação, como controle da cesta aérea, troca de isoladores em linha ativa e desativada.

1.1. MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA

O treinamento em ambientes virtuais vem aumentando durante os anos por apresentar diversas vantagens é pode ser aplicado para solucionar diferentes estorvos. Em sistemas elétricos de distribuição de energia existem poucas publicações acadêmicas que relatam a criação de aplicações específicas para determinados segmentos, não abordando o problema de forma mais ampla.

Por possuírem operações complexas, com risco de vida e de patrimônio tangível e intangível, o setor elétrico necessita de profissionais altamente qualificados e com total conhecimento das ações a serem adotadas para o controle e operação do sistema. Não se admitindo erros operacionais, pois podem causar perdas de vidas, além de desligamentos indevidos afetando milhares de pessoas e causando prejuízo à empresa.

No relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro 2010 como mostra a Quadro 1, realizado pela Fundação COGE (Comitê de Gestão Empresarial) os acidentes fatais, ao longo dos anos, têm como causas principais: queda, origem elétrica e veículos. Tais causas podem ser evitadas, especialmente as duas primeiras, que dependem exclusivamente do cumprimento de procedimentos técnicos de trabalho (planejamento da segurança no trabalho, observação das frentes de trabalho, procedimentos de trabalho escritos – o passo a passo, treinamento da força de trabalho, além do compromisso gerencial, etc.), elementos constantes do SGTS – Sistema de Gestão do Trabalho Seguro.

No ano de 2010, o contingente de 104.857 empregados próprios do setor conviveu, no desempenho diário de suas atividades, com riscos de natureza geral e riscos específicos, registrando-se 741 acidentados do trabalho típicos com afastamento, acarretando, entre custos diretos (remuneração do empregado durante seu afastamento) e indiretos (custo de reparo e reposição de material, custo de assistência ao acidentado e custos complementares – interrupção de fornecimento de energia elétrica, por exemplo), prejuízos de monta para o Setor de Energia Elétrica, da ordem de centenas de milhões (Fundação COGE, 2010).



Indicadores	Ano					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 - Nº de Empregados (média)	97.991	101.105	103.872	101.451	102.766	104.857
2 - Horas-homem de Exposição ao Risco	196.523.365	200.219.744	201.981.289	203.945.395	201.104.170	207.109.916
3 - Acidentados Típicos das Empresas						
Acidentados com Afastamento	1.007	840	906	851	781	741
Acidentados sem Afastamento	1.026	918	897	901	763	651
Total	2.033	1.758	1.803	1.752	1.544	1.392
Consequência Fatal	18	19	12	15	4	7
Taxa de Frequência	5,12	4,20	4,49	4,17	3,58	3,58
Taxa de Gravidade	759	719	538	568	238	337
4 - Tempo Computado Total (dias)	149.252	144.018	108.756	115.748	47.920	69.853
5 - Nº de Empregados das Contratadas (média)	89.283	110.871	112.068	126.333	123.704	127.584
6 - Acidentados das Contratadas						
Consequência Fatal	57	74	59	60	63	75
7 - Acidentados da População						
Consequência Fatal	305	293	324	331	288	308

Quadro 1. Relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro 2011 Fonte: (Fundação COGE, 2010).

Em 2010 foram perdidas 558.824 horas em decorrência dos acidentes com lesão, que se comparadas com as 383.360 horas perdidas em 2009, mostram um aumento de 46%, observando-se que o aumento de horas trabalhadas (3%), não acompanhou esse crescimento. Considera ainda os acidentes sem perda de tempo e os acidentes com e sem danos materiais, o custo dos acidentes no Setor Elétrico Brasileiro seria da ordem de: R\$ 55.594.164,80.

Calculando o custo mínimo estimado com os acidentados de 2010, considerando-se as 558.824 horas de trabalho perdidas, obtemos o seguinte:

Custo Mínimo Estimado – CME = 5 (dias perdidos¹ x salário médio/dia no setor)

$$\text{CME}_{2010} = 5 \times (69.853 \times \text{R\$ } 109,10) = \text{R\$ } 38.104.811,50.$$

Todo este custo com empregados das próprias empresas representaria um investimento em diversas áreas do setor como construção de pequenas centrais hidrelétricas, redes de distribuição, linhas de transmissão e novas tecnologias para o setor elétrico nacional.

Tendo em visto que esses acontecimentos estão diretamente ligados aos operadores, e poucos trabalhos têm sido publicados detalhando a construção de simuladores virtuais para procedimentos no setor elétrico é motivador pensar que o bom treinamento de profissionais deste setor é uma necessidade constante de modo a mantê-los atualizados com as normas e a utilização de novos equipamentos, garantindo a eficiência na realização dos procedimentos. Uma plataforma computacional para treinamento baseado em simulação gráfica interativa é uma poderosa ferramenta para garantir a efetividade e manutenção de atualização dos procedimentos, apresentando alta

¹ dias perdidos = horas de trabalho perdidas (558.824) dividido pela carga horária diária de trabalho (8h/dia).

² hipótese conservadora uma vez que foi utilizado o multiplicador 5. A literatura técnica disponível indica que o custo indireto de um acidente pode variar de 5 a 50 vezes o seu custo direto.

disponibilidade para formação contínua dos profissionais e diminuição de erros operacionais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A RV é, antes de tudo, uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização e movimentação em ambientes tridimensionais em tempo real e interação com elementos desse ambiente. Além da visualização em si a experiência do usuário de RV pode ser enriquecida pela estimulação dos demais sentidos como tato e audição (Kirner, 2007).

O uso das tecnologias da RV em aplicações de treinamento e capacitação de profissionais para a realização de procedimentos complexos ou de risco tem se tornado cada vez mais comum e apresenta resultados positivos quando comparado com os métodos tradicionais de ensino, como apostilas, manuais, vídeos entre outros.

Reforçando o conceito, (Cardoso, 2008) diz que a educação pode ser vista como um processo de descoberta exploração e de observação. Tais elementos são de fundamental importância para a construção do conhecimento. Neste contexto, a possibilidade de simular situações e experimentos que de maneira real não seriam possíveis ou inviáveis, propicia grande avanço no processo educacional.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possuem grande potencial para aplicação em ambientes educacionais. O uso de tecnologias como a RV podem viabilizar a transformação de uma disciplina presencial numa disciplina a distância, ou simplesmente utilizá-la como apoio às aulas presenciais pelos professores.

As TIC vêm sendo cada vez mais utilizadas na educação e o seu uso no ensino possibilita novas práticas pedagógicas. Permite, pelo uso de seus recursos tecnológicos, pesquisar, fazer simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental (Zanette, 2006).

Tendo esta vista destes conceitos os trabalhos em RV voltados para ao ensino e treinamento de profissionais podem pertencer a um ou mais grupos, entre eles: i) treinamento de habilidades físicas e motoras (Machado, 2003); ii) treinamento de tomada de decisão apresentado no trabalho de (Souza, 2003); permitindo que o usuário execute sequencias reais de montagem de equipamentos; nesta mesma categoria, treinamento por tomadas de decisão (Pamplona, 2010), (Nils, 2010), no qual é possível que os técnicos possam interagir com as instruções criadas, de modo a montar e desmontar os equipamentos (nas instruções de manutenção) e acionar as chaves e os comandos nas interfaces computacionais (no caso das instruções de operação); iii) treinamento na execução de procedimentos (Nils, 2010), o qual consiste de um usuário sem conhecimento de programação de computadores possa criar procedimentos técnicos denominados de instruções técnicas virtuais.

Neste último grupo de aplicações, cuja ênfase é o treinamento de procedimentos utilizando técnicas de RV, a ideia principal desta proposta é criar um simulador gráfico de forma a ser semi-imersivo e interativo, reduzindo ao máximo as diferenças existentes entre o cenário virtual e a realidade permitindo aos operadores experimentarem, sem riscos situações de conflito e perigo que ocorrem comumente durante as operações do setor de distribuição de energia.

3. TABALHOS RELACIONADOS

Em (Garant, 1995) é apresentado o sistema Esope-VR que visa a formação dos operadores que trabalham em comutação de energia elétrica ou estações de distribuição, permitindo ao utilizador exercer operações que consistem tipicamente de alterar a topologia das redes de distribuição, abrindo e fechando as linhas de transmissão, isolando equipamentos, a fim de realizar a manutenção ou trabalhos de reparação, proporcionando uma compensação apropriada ou redistribuir a carga.

Já em (Pamplona, 2011) através do Sistema de Autoria para Construção de Instruções Técnicas Virtuais, permite que técnicos de uma Usina Hidrelétrica de Energia construam instruções técnicas de operação e manutenção em um ambiente virtual dando aos técnicos a possibilidade de interagir com as instruções criadas de modo a montar e desmontar os equipamentos, simulando instruções de manutenção e operação como apresentado na Figura 2.

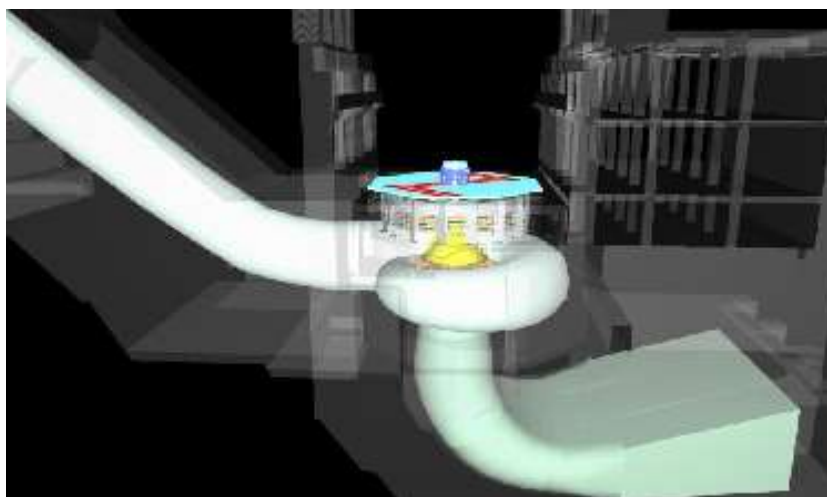


Figura 2. Visão interna da UHE. Fonte: (Pamplona, 2011).

A Furnas Centrais Elétricas também desenvolveu uma aplicação para o treinamento financiado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), o objetivo central é enriquecer o material utilizado na capacitação das equipes de manutenção, através da Realidade Virtual (Belloc, 2011).

A AES Eletropaulo (*Applied Energy Services Eletropaulo*), em parceria com a Universidade de São Paulo (USP) e Matrix (empresa de consultoria em engenharia), criou um simulador exclusivo para capacitar seus eletricitas. A ferramenta utiliza o ambiente virtual para testar os eletricitas sobre os procedimentos de segurança adotados pela empresa. Todos os que fazem o curso de capacitação de eletricitas para linhas energizadas passam primeiro pelo simulador mostrado na Figura 3 (Belloc, 2011).

Tendo como alicerce casos de sucesso, a ferramenta aqui proposta objetiva tornar a abordagem construtiva mais efetiva ao aprendiz, disponibilizando um ambiente



virtual realista com equipamentos e normas de operações executados em sistemas elétricos de distribuição.

4. DESENVOLVIDO DO SISTEMA INTERATIVO DE TREINAMENTO E ENSINO PARA O SETOR ELÉTRICO

Nesta seção é apresentado todo o processo de desenvolvimento simulador, o software de modelagem dos objetos, uma breve descrição do software utilizado para montagem dos cenários virtuais de aprendizagem, o processo de atividade que ocorre no simulador e uma descrição sucinta da aplicação e suas melhoras em relação aos apresentados nos trabalhos relacionados.

4.1. MODELAGEM DOS OBJETOS E FERRAMENTAS DE TREINAMENTO

A modelagem dos objetos que compõem os cenários e as ferramentas utilizadas nas operações realizadas pelo operador foi produzida com o Blender, como casas, prédios, postes, transformadores e personagem e ferramentas utilizadas por ele no treinamento contendo seis graus de liberdades cada, a Figura 4 apresenta o personagem principal. Esta ferramenta oferece uma arquitetura aberta, interoperabilidade entre plataformas, extensibilidade, exigindo muito pouco do poder de processamento do computador, e um fluxo de trabalho totalmente integrado, contando com um amplo conjunto de recursos de modelagem 3D, texturização, iluminação, animação e pós-processamento de vídeo e desenvolvimento de jogos 3D, integrando todas essas funcionalidades em um único pacote.

4.2. FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES COM REALIDADE VIRTUAL

Quando se pretende construir um ambiente tridimensional com determinadas características para ser inserido com âmbito educativo ou comercial, há necessidade de recorrer a um conjunto de ferramentas específicas na área do 3D. Atualmente, pode-se encontrar no mercado diversos softwares de desenho 3D nas versões livres e comerciais que permitem desenvolver desde pequenas estruturas tridimensionais a complexos jogos em ambiente 3D.

Na esperança de avançar com um protótipo elaborado numa tecnologia tridimensional para este projeto, analisando principalmente suas potencialidades, há a necessidade de estudar algumas ferramentas de trabalho nesta área para realizar a construção de ambientes virtuais.

A pesquisa presente em (Guimarães, 2007) e (Bento, 2011) é realizando um estudo detalhado das ferramentas hoje disponíveis para criação de ambientes e/ou personagens 3D, avaliando-as e comparando várias características, tendo alguns critérios como custo do software, se este pertence à classe de software proprietário (com o respectivo valor de aquisição) ou software livre e a linguagem de programação utilizada.



Figura 4: Modelo tridimensional de um dos personagens equipado renderizado no Blender.

A escolha do software para modelagem 3D para realizar uma aplicação educativa que simule alguma operação é importante, apesar que todas essas ferramentas sejam para tal fim, há especificidades que podem se adequar com maior ou menor eficiência ao projeto que estamos desenvolvendo.

A ferramenta Unity 3D e a linguagem C# juntas enquadraram ao nosso objetivo, permitindo criar, com facilidade, conteúdos interativos em três dimensões, como jogos, conteúdos educativos ou simulações em áreas de ciência.

O software simplifica o processo de criação de jogos 3D ou outras aplicações através de uma ferramenta de edição, fácil de usar, que permite inserir elementos pré-fabricados, que facilitará na concepção de ambientes realísticos ao cenário. O software se enquadra para iniciantes e usuários avançados na programação de jogos, esta ferramenta se torna bastante acessível permitindo desenvolver com facilidade aplicações que podem funcionar em várias plataformas, Windows, Mac, iOS, Android e diversos consoles de jogos.

4.3. PROCESSOR DE ATIVIDADES DO SIMULADOR

Nesta sessão é apresentado o processo de atividades do simulador tendo como objetivo principal auxiliar no desenvolvimento de aplicações de treinamento em Realidade Virtual, focando principalmente na prática de procedimentos e avaliação destas executadas pelo operador.

Assim o treinamento de procedimentos não impõe requisitos elevados na elaboração de mecanismos sofisticados de interação, o que reduz o investimento necessário para o desenvolvimento e na implementação destas soluções (Belloc, 2011).

Na Figura 5 é ilustrado o processo seguido durante a execução do simulador. Na etapa inicial o operador deverá escolher o **Modo de Treinamento** que se divide em

demonstrativo e manual, detalhado no início da sessão 4. No módulo, **Ação do Operador** e escolhido o cenário de operação, o jogador extrai os requisitos do cenário de operação, em seguida, executa a ação desejada. A medida que estas ações são executadas, o operador apresentando alguma dúvida sobre a ação a executar ele poderá recorrer ao menu de **Norma e Questões de Segurança** que lhe apresentará dicas sobre a ação a ser realizada, ou ao recurso de **Visualização da Ação** que reproduz como poderá ser executada a operação.

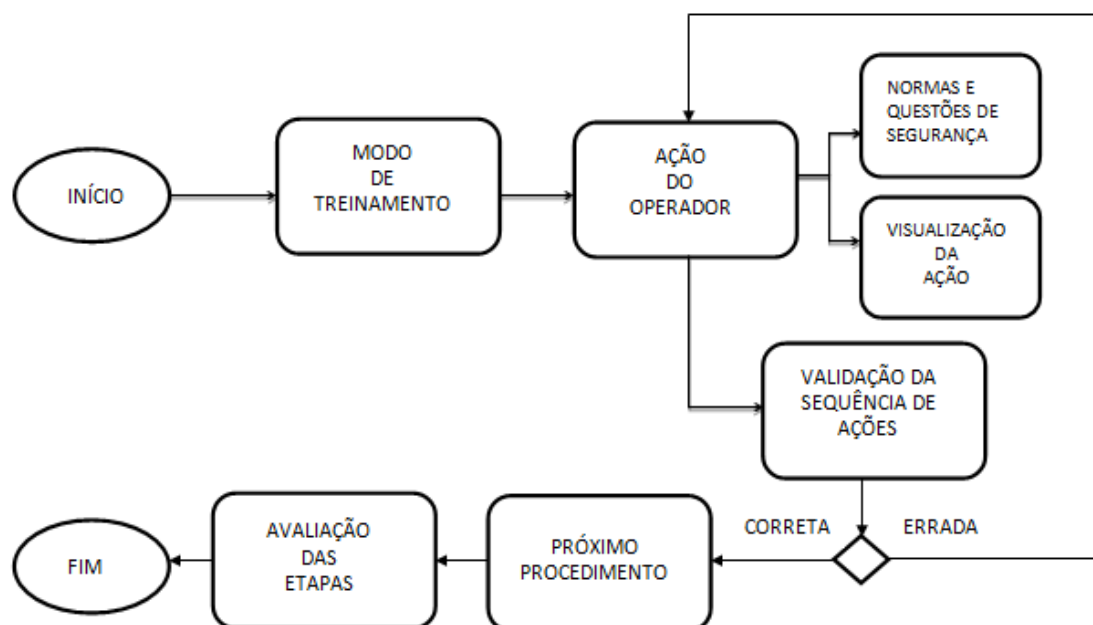


Figura 5. Processo de atividade do Simulador.

No módulo, **Validação da Sequência de Ações** os dados são absorvidos e submetidos a avaliação automática, caso aprovado, o operador irá para o próximo procedimento, onde ocorrerá o ciclo de operações apresentado anteriormente, finalizando no módulo de **Avaliação das Etapas** onde é avaliado todas as etapas do ciclo de um procedimento específico.

Por fim é apresentada ao operador sua nota final em um relatório contendo seu nome e a porcentagem para cada operação executada, sendo aprovado caso tenha um aproveitamento de 100%, aplicando o conceito educacional de forma rigorosa, pois no setor elétrico os operadores devem evitar erros de operação.

4.4. APRESENTAÇÃO DO SITESE

Nesta seção é apresentado todo o processo de funcionamento do simulador desenvolvido que apresenta dois modos, demonstrativo e manual para todas as operações. O modo demonstrativo o operador adquire conhecimento através da observação da ação a ser executada com a possibilidade de pausar e rever a operação quantas vezes for necessário para sua total assimilação. O modo demonstrativo pode ajudar o operador que tenha dificuldade maior em absorver a sequência de passos a ser executada, assim tornasse capaz de ir ao modo manual mais seguro.

No modo manual o operador vai adquirindo conhecimento durante as etapas da simulação, como quais equipamentos utilizar a roupa para operação, controle da cesta aérea, troca de isoladores, normas e questões de segurança, que são acessados conforme sua avaliação e evolução no treinamento realizado ao fim de cada etapa, mostrando a potencialidade e o realismo do uso da RV para o treinamento e avaliação do operador, no modo demonstrativo o operador observa os procedimentos passivamente podendo rever e pausar a operação caso surja alguma dúvida.

As Figuras 6 e 7 mostra a simulação de uma operação que ocorre na troca de um isolador em linha viva e linha desativada de poste trifásico 13,8 kV, tendo como auxílio uma interface interativa que controla a comunicação entre o simulador e o operador, caso realize alguma operação incorreta um alerta com som e uma mensagem é acionada, apresentando qualquer dúvida sobre as normas e recomendações técnicas o operador pode recorrer ao menu de dicas que irá apresenta detalhes e sequências para a realização da operação em específico.



Figura 6. Troca de isolador em linha viva.

Com relação aos trabalhos presentes na literatura o simulador apresenta um personagem ativo, executando as operações dando alusão ao operador do real e como ele deve se portar em uma operação do seu dia a dia é um sistema de avaliação rígido para o melhor aperfeiçoamento do operador, também é apresentado um cenário para escolha das ferramentas utilizadas na operação em específico antes de ir realizar a simulação da operação, outro fator importante é o modo demonstrativo servindo de auxílio a operadores que tenham dificuldade com relação a sequencia de ações.



Figura 7. Visão secundária do operador na troca de isolador em linha desativada.

5. CONCLUSÃO TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresenta um projeto de uma plataforma de treinamento de procedimentos para o setor elétrico tendo inicialmente a execução de três operações de risco realizadas pelo setor, sendo possível a adição de novas operações em estudos futuros. O simulador será submetido a uma bateria de testes que serão realizados com profissionais do setor, com objetivo o retorno melhor aproveitamento com relação aos métodos de aprendizado empregado aos profissionais do setor.

Futuramente utilizar luvas sensoriais e/ou camboard pico para o manuseio e montagem das peças (objetos virtuais), assim aumentando a sensação de imersão e realismo da simulação tornando assim a execução dos procedimentos ainda mais realísticos ao operador, além disso, pretende-se estender o software para operações que são realizadas por mais de um operador realizadas em rede utilizando o mesmo ambiente 3D, dando alusão a operações realizadas em conjunto.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer aos professores Dr. Edson G. Costa e Dr. Tarso Vilela por inúmeras discussões e aos órgãos financiadores CAPES e CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bento, J. J. F. Desenvolvimento e avaliação de um ambiente de aprendizagem 3D. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Bragança-IPB, 2011.

Belloc, A. R. (2011). Um arcabouço para o Desenvolvimento de Simuladores de Procedimentos em Realidade Virtual. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo 2011.

Cardoso, A.; Lamounier, E. Jr. (2008). Aplicações na Educação e Treinamento. Realidade Virtual e Aumentada - Uma abordagem tecnológica. Symposium on Virtual and Augmented Reality. p. 343–357.

Fundação COGE. (2010) Relatório de Estatísticas de Acidentes no Setor Elétrico Brasileiro 2010. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/csst/relat2010/>.

Garant, E. (1995). A virtual reality training system for power-utility personnel. IEEE Pacific Rim Conference on, p. 296 – 299.

Guimarães, M. P. (2007). Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. Livro do Pré-Simpósio, VIII Symposium on Virtual Reality, p. 108-128.

Kirner, R. T. C. (2007). Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. Livro do Pré-Simpósio, VIII Symposium on Virtual Reality, p. 2 – 39.

Machado, A. C. e L. dos S. (2008). Dispositivos para Sistemas de Realidade Virtual. Realidade Virtual e Aumentada - Uma abordagem tecnológica. Symposium on Virtual and Augmented Reality. p. 21–45.

Nils, A. B. P. (2010). Projetos e Implementação de um Sistema de Autoria para Animações, Simulações e Treinamentos em Realidade Virtual. Dissertação de Mestrado. Setembro de 2010. Campus Universitário do Guamá, 2010.

Pamplona, A.; J., Filho, M. R.; Moreira C. (2011). Avaliação do Sistema de Autoria de Instruções Técnicas Virtuais.

Souza, M. P. A. (2003). Maintenance and assembly training in a hydroelectric unit of energy virtual reality desktop. IEEE Revista IEEE America Latina, v. 6, n. 5, p. 484–491.

Zanette, E. N.; Nicoleit, E. R.; Giacomazzo, G. F. A produção do material didático no contexto cooperativo e colaborativo da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na modalidade de educação a distância, na graduação. Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE, v. 9, 2006.

Zhu, H.; Zhao B.; Wang Y. (2010); Minbo Zhang Software Engineering (WCSE), Second World Congress on Volume: 1 Topic(s): Computing & Processing (Hardware/Software) Digital Object Identifier: 10.1109/WCSE.2010.58, p. 148 – 151.



A TRAINING PLATFORM TO HELP PROFESSIONALS IN THE ENERGY SECTOR RISK OPERATIONS

Abstract: *This Article has the objective of showing a simulator with the educational intent based on operations of the electric sector that will be able to help professionals that realize tasks of constant danger as change of insulators is aerial lift control. The simulator provides a realistic system the of environments to operator giving illusion the of situation found in their everyday, the simulator presents warning signs and error messages when practicing premature or precipitated actions to the current action. It is also reported is the motivation for the project the simulator activity process that has as main objective to assist in developing new applications using virtual reality, focusing mainly on practices procedures is the evaluation of actions taken by the operator.*

Key-words: *Simulator, Educational, Electric Sector, Virtual Reality.*