



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

## MONITORAMENTO ON-LINE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA VIA INTERFACE GRÁFICA<sup>1</sup>

**Guilherme Weber Frantz<sup>2</sup>, Martín Pérez Reibold<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Projeto de Iniciação Científica

<sup>2</sup> Bolsista FAPERGS, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, orientador.

**Resumo:** Dados provenientes da indústria revelam que 80% de falhas ocorridas em equipamentos na área de transmissão derivam de problemas aleatórios. Somente os 20% restantes são falhas relacionadas ao tempo de uso do equipamento. Utilizar métodos de monitoramento a distância pode proporcionar redução de custos. Este trabalho apresenta um software desenvolvido, explorando o uso de realidade virtual em conjunto com sistemas distribuídos para monitoramento on-line. Para realizar a transmissão de dados, o sistema foi dividido entre quem fornece a informação (servidor) e quem utiliza os dados (cliente). A visualização da informação é feita através de Realidade Virtual. Os resultados obtidos foram satisfatórios, sendo que a transmissão de dados foi realizada com sucesso.

**Palavras-Chave:** Sistemas Distribuídos, Interfaceamento, Realidade Virtual.

### Introdução

A demanda energética, ano após ano, aumenta, sendo apoiada por meios não tão impactantes de produzir energia. Um exemplo são as pequenas centrais hidrelétricas, as quais exploram o potencial hídrico de rios menores, evitando que grandes áreas sejam inundadas. (Portal PCH). Por serem menores, várias unidades são necessárias para atingir determinado potencial quando comparadas as grandes usinas. Isto faz com que diversos sistemas de distribuição de energia sejam criados, cada vez mais afastados um dos outros.

Dados obtidos pela indústria revelam que, 80% de falhas ocorridas em equipamentos na área de transmissão derivam de problemas aleatórios, sendo que somente os 20% restantes são falhas relacionadas ao tempo de uso do equipamento. Isto sugere que 80% das falhas não foram percebidas pelos métodos convencionais de manutenção e controle (LAU, SCHWARTZ, BATES et al).

Para auxiliar o monitoramento e controle, apresenta-se como alternativa o uso de softwares. Dentre as opções disponíveis, destacam-se os que possuem uma interface gráfica avançada. No contexto tecnológico recente, a Realidade Virtual mostra-se como uma interface avançada entre sistemas computacionais e usuários (HANCOCK, 1995). É uma realidade aceita como verdadeira, mesmo sem existir fisicamente.

A referência à Realidade Virtual cresce em publicações nos últimos anos, não se restringindo exclusivamente a assuntos computacionais, mas em uma vasta área interdisciplinar (MAHMOUD). O





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

leque de possibilidades ofertado por tal recurso vem sendo explorado com mais intensidade desde década de 80 até hoje, apresentando-se como uma ótima opção de interface para controle interativo.

O uso de softwares possibilita que a situação de ambientes seja analisada em tempo real, estando ou não no local. Uma forma para que a informação obtida chegue a um dispositivo distante é o uso de Sistemas Distribuídos. Caracteriza-se como tal qualquer sistema onde seus componentes controlam suas ações através de comunicação via rede (GEORGE, 2007).

Portanto, este estudo objetiva investigar estratégias no desenvolvimento de um software para monitoramento de sistemas de energia elétrica, por meio do uso de Realidade Virtual. Busca-se ainda explorar meios para que, programas distribuídos on line, comuniquem-se entre si.

## Metodologia

Para realizar a transmissão de dados entre sistemas distribuídos, alguns padrões precisam ser seguidos. Os sistemas podem ser divididos entre quem fornece a informação, serviço ou função (servidor) e quem utiliza os dados e aplicações providenciados (cliente) (RICARTE, 2002). O elemento de software Socket providencia uma interface para transmissão de dados. Esta estrutura permite uma transmissão de dados semelhante a um stream, protegendo também informações de baixo nível (LIMA, 2003). Esta “corrente” (stream) de dados é feita entre dois pontos, sendo confiável, pois se dois itens de dados forem enviados na ordem “1,2”, eles chegarão ao ponto oposto na ordem “1,2”, livre de erros.

Esta qualidade de transmissão é atingida pelo uso de protocolos específicos. O protocolo chamado de Transmission Control Protocol, ou TCP, é utilizado neste caso. O TCP é muito robusto, pois garante a chegada dos dados em sequência e livre de erros (HALL, 2001).

A interface entre o usuário e o sistema computacional avançada, a Realidade Virtual, é uma realidade aceita como verdadeira sem existir fisicamente. Separa-se em dois grandes grupos: Realidade Virtual Imersiva e Realidade Virtual Não-Imersiva (PASQUALOTTI, 2002).

Realidade Virtual Imersiva: caracteriza a busca pelo máximo número de estímulos ao usuário. Os mesmos são proporcionados por periféricos diversos, tais como luvas, óculos especiais, capacetes, entre outros. O usuário precisa estar envolto no sistema virtual criado, causando a sensação de imersão no ambiente virtual.

Realidade Virtual Não-Imersiva: pode ser simplesmente apresentada em qualquer meio de visualização. Tendo um monitor à disposição, onde o ambiente virtual possa ser visualizado, é suficiente. Esta opção representa maior custo-benefício e foi explorada na criação do software.

A Realidade Virtual pode ser concebida pelo uso de programas CAD (computer-aided design). Estes softwares facilitam a criação de desenhos técnicos (BOZDOC, 2003). Uma alternativa a estes softwares é a criação de programas através das linguagens de alto nível, anexando em seu corpo diretamente o sistema distribuído.

As linguagens de programação têm à disposição uma série de rotinas gráficas e de modelagens contidas em bibliotecas, denominadas OpenGL. O título é uma abreviação de Open Graphics Library, ou seja, “Biblioteca Gráfica Aberta”, isentando de custos quaisquer que sejam suas utilizações.

Para a produção do programa desejado, utilizou-se o compilador Dev-C++. O programa é um ambiente de desenvolvimento integrado livre, produzido pela Bloodshed Software.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

## Resultados e discussão

A primeira etapa do projeto iniciou com a aplicação de realidade virtual a um ambiente real. O local escolhido foi a usina Passo do Ajuricaba, do DEMEI, localizada no distrito de Vila Floresta, interior do município de Ijuí. A visita à usina foi realizada, contando com o registro fotográfico da mesma e análise do espaço. Informações referentes às suas medidas foram anotadas, utilizando-as como auxílio na criação do ambiente virtual.

A figura 1 mostra um comparativo, colocando lado a lado o ambiente real e sua representação virtual. Nesta imagem, a grande semelhança entre os dois ambientes é notável. Além dos painéis de controle, toda parte interna da usina foi recriada, sendo possível navegar pelo ambiente através do teclado e do mouse.

Figura 1 – Comparação entre ambiente real e virtual

A segunda parte do projeto voltou-se a criação de um sistema distribuído. Neste sistema, um computador executou o papel de ambiente monitorado, sendo o servidor. O programa servidor recebe e envia informações para a porta paralela do computador em que está instalado, objetivando uma interação com o meio físico. Em outro computador, instala-se o programa cliente, podendo enviar e receber informações da porta paralela do computador servidor. Esta informação é visualizada em uma representação gráfica da porta paralela.

As bibliotecas gráficas OpenGL, em conjunto com a estrutura de envio de dados, apresentaram uma vantagem específica: para manter a atualização de imagem, é necessário um laço constante no programa. Da mesma forma como a ligação ponto a ponto do protocolo TCP, um laço faz-se preciso para manter uma corrente de dados contínua. Neste caso, o laço criado pela API OpenGL mantém a transmissão de dados, atualizado simultaneamente o recebimento na imagem da porta.

Não havendo a oportunidade para monitoramento de um ambiente real, as informações trocadas entre cliente e servidor foram exibidas somente em uma representação virtual da porta paralela. O programa servidor executa automaticamente o envio de informações. Ele também apresenta, simultaneamente, o que é recebido pelo programa cliente. A porta paralela virtual, executada no programa cliente, pôde





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

receber informação da porta paralela física, presente no computador servidor. Esta pode, futuramente, receber conexão de sensores. Desta forma, o resultado obtido nesta investigação de monitoramento foi satisfatório.

### Conclusões

O estudo da transmissão de dados, em conjunto com a realidade virtual, permitiu a criação de uma alternativa de monitoramento. Este aplicativo possibilita que informações sejam analisadas à distância, visualizadas em tempo real e em um ambiente virtual. O software criado pode antecipar informações referentes à manutenção necessária. A capacitação profissional pode ser melhorada com a utilização do programa, pois o usuário entra em contato com equipamentos virtuais semelhantes aos reais. Futuras aplicações visam o sensoriamento de equipamentos funcionando em um ambiente real.

### Agradecimentos

O autor agrade à UNIJUI pela bolsa PROBIC/FAPERGS concedida e ao orientador pela motivação inspirada.

### Referências Bibliográficas

- BOZDOC, Marian. Introducing CAD. Disponível em: <<http://mbinfo.mbdesign.net/CAD-Intro.htm>>. Acesso em: 14 de out. de 2010.
- GEORGE, Coulouris; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projeto. 4ª ed., São Paulo: Bookman, 2007, p. 16.
- HALL, Brian. Beej's Guide to Network Programming: Using Internet Sockets. Disponível em: <<http://www.silicontao.com/ProgrammingGuide/other/beejnet.pdf>>. Acesso em: 15 de mar. de 2012.
- HANCOCK, D. - Viewpoint: Virtual Reality in Search of Middle Ground, IEEE Spectrum, vol. 32, no. 1, Jan 1995, p. 68.
- LAU, Mike Y.; SCHWARTZ, Tyler; BATES, Danny E.; KANE, Claude F.; GOLUBEV, Alexander A.; SELIBER, Anatoliy B.; RUSOV, Valeriy A.; ZHIVODERNIKOV, Sergey V. On Line Monitoring Systems for Bushings Boston MA, 2004. Doble users Conference.
- LIMA, Leandro de Camargo Araujo. Usando Sockets. Disponível em: <<http://www.guj.com.br/articles/126>>. Acesso em: 15 de mar. de 2012.
- MAHMOUD A.H. Can Virtual Reality Simulation Techniques Reshape the Future of Environmental Simulations? Disponível em: <<http://www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles41/vrsim.htm>>. Acesso em: 10 de mar. de 2012.
- PASQUALOTTI, Adriano. Visão Geral de Realidade Virtual. Disponível em: <[http://usuarios.upf.br/~pasqualotti/ccc053/intr\\_rv/visaogeral.htm](http://usuarios.upf.br/~pasqualotti/ccc053/intr_rv/visaogeral.htm)>. Acesso em: 9 de nov. de 2010.
- PORTAL PCH. O que é uma PCH? Disponível em: <[http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=702](http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=702)>. Acesso em: 1 de ago. de 2011.