

# **SIMULADOR DE REGULADOR DE TENSÃO – SIMRT: SUBSTITUINDO OS EQUIPAMENTOS FÍSICOS POR VIRTUAIS EM TREINAMENTOS**

SILVA, Sebastião Júnio<sup>1</sup>; PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Sistemas de Informação da UEMG – Campus de Ituiutaba (UEMG-FEIT-ISEPI)

<sup>2</sup> Professor, Vice-Coordenador do Curso de Sistemas de Informação (UEMG-FEIT-ISEPI)

**ÁREA FAPEMIG:** 1.03.04.00-2 Sistemas de Computação

## **1. INTRODUÇÃO**

O projeto em desenvolvimento se propõe a criar um aplicativo simulador que substitua os equipamentos Reguladores de Tensão em treinamentos efetuados na concessionária de energia Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG.

As concessionárias de energia precisam lidar com a queda de tensão que ocorre em seus sistemas, em virtude da carga instalada no circuito e da resistência inerente do cabo condutor. O equipamento mais utilizado, devido à sua capacidade de adaptação automática à demanda do sistema (dentro de seus limites), é o Regulador de Tensão [Cemig, 2002].

### **1.1 PROBLEMA**

Não há disponibilidade suficiente de Reguladores de Tensão e/ou Painéis de Controle de Reguladores de Tensão para a utilização em treinamentos na CEMIG.

### **1.2 OBJETIVOS**

Desenvolver um Simulador de Regulador de Tensão capaz de:

1. simular o comportamento do equipamento frente às variações de Tensão na rede elétrica;
2. permitir a visualização do valor de regulação atual;
3. permitir a visualização do estado das chaves de alimentação;
4. permitir a visualização do passo a passo de operações críticas no equipamento/linha de distribuição.
5. permitir a operação das chaves de alimentação;
6. permitir a operação de seu painel de controle.

Em resumo, de simular as situações necessárias em treinamentos de operação do equipamento.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

O alto custo de um Regulador de Tensão moderno (US\$ 8.000,00, sendo US\$ 3.000,00 o Painel de Controle) torna inviável manter equipamentos exclusivos para treinamento.

A alta demanda de equipamentos de regulação na rede elétrica torna inviável manter equipamentos fora de operação.

A grande área geográfica e o grande número de usuários de Reguladores de Tensão tornam difícil manter apenas um centro de treinamento de operação de Reguladores de Tensão.

A utilização de um Simulador projetável em uma tela de grandes dimensões facilitaria a visualização por parte dos treinandos.

A utilização de um Simulador em vez de equipamentos energizados garantiria a segurança dos envolvidos, pois erros que poderiam causar ferimentos graves podem ser substituídos por avisos sonoros e visuais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento do projeto, procurou-se usar ferramentas, linguagens e metodologias que complementassem a carga teórica e prática do curso de Sistemas de Informação, utilizando-se tecnologias atuais e, ao mesmo tempo, consolidadas o mercado, procurando garantir a independência e a liberdade do desenvolvimento e da plataforma.

### **2.1 METODOLOGIA XP**

A metodologia de engenharia de software Extreme Programming (XP) preconiza que deve ser dado maior valor à adaptabilidade do que à previsibilidade. Por isso se entende que o desenvolvimento do projeto não deve ficar preso a estruturas e padrões de processos clássicos de desenvolvimento de software, que obtêm a melhora na qualidade do desenvolvimento através do estabelecimento de padrões rígidos que garantem a unidade do processo em si mas limitam a liberdade e a capacidade de adaptação. [Wikipedia (s. d. b)]

Essa metodologia será utilizada livremente, procurando aplicar todos os seus conceitos de adaptação e de agilidade ao desenvolvimento do projeto.

### **2.2 LINGUAGEM JAVA**

A linguagem Java é totalmente orientada ao paradigma da Programação Orientada a Objetos e segue o princípio "codifique uma vez, execute em todo lugar", que foi tomado de suas linguagens ancestrais, o C e o C++, das quais herdou a sintaxe. A geração de código intermediário, o *bytecode*, que será interpretado pela Máquina Virtual Java instalada em cada ambiente, permite que o código seja portátil para diversas arquiteturas/ambientes [Eckel, 2003].

Por ser a linguagem melhor adaptada ao paradigma da orientação a objetos e ainda ser popular, contando com repositórios de códigos-fontes e de auxílio online, essa será a linguagem de desenvolvimento oficial do projeto.

### **2.3 META-LINGUAGEM EXTENSÍVEL - XML**

A XML é uma meta-linguagem recomendada pelo World Wide Web Consortium - W3C para criar outras meta-linguagens de propósito específicos, por ser capaz de descrever diferentes tipos de dados. Em outras palavras, XML é uma forma de se descrever e/ou representar dados, assim como um banco de dados. Seu propósito é facilitar o compartilhamento de dados entre diferentes sistemas, especialmente entre sistemas conectados via Internet.

Por atender aos requisitos do cliente no que toca à simplicidade na manipulação dos dados do simulador, dispensando Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados, essa será a arquitetura da camada de persistência do projeto.

## 2.4 LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA - UML

A UML é uma linguagem de modelagem de objeto e de especificação usada na engenharia de software. Nela está incluída a notação gráfica padrão para se criar um modelo abstrato de um sistema.

Por permitir a especificação, visualização, construção e documentação dos sistemas baseados na Programação Orientada a Objetos - POO, essa será a linguagem oficial para abordar esses tópicos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de desenvolvimento do projeto se mostra desafiador e gratificante. A escolha de tecnologias atualizadas e relativamente novas obrigam o desenvolvedor a dedicar grande parte de seu tempo ao aprendizado e não ao desenvolvimento propriamente dito do aplicativo.

A escolha dessas tecnologias se mostrou acertada, pois há um grande repositório de códigos-fontes, respostas freqüentes a perguntas comuns e de fóruns de ajuda.

A construção dos cenários se mostrou acertada, pois permitiu a descrição textual – de forma sucinta – de todos os processos envolvidos no projeto. Essa descrição é facilmente usada para dirimir as dúvidas de entendimento entre o desenvolvedor e o cliente. Permite ainda a transformação de cada cenário em um caso de uso, após o refinamento na descrição dos cenários. Esses cenários serão também usados – praticamente sem modificações – para a construção de diagramas de atividade; com poucas modificações, poderão ser usados na construção de diagramas de seqüência. Para a construção de diagramas de classe, pode-se usar as entidades levantadas durante a construção dos cenários.

A escolha da linguagem XML para camada de persistência se mostrou também correta, pois as informações descritas nos documentos XML podem ser facilmente mapeadas em objetos java usados no sistema (e vice-versa) através da tecnologia JAXB, da Sun Microsystems.

## 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que os objetivos foram cumpridos até o momento, pois a interface conseguiu ser uma reprodução muito aproximada da real, simulando o comportamento básico da rede elétrica e o comportamento quase completo do Regulador de Tensão.

Seguindo a metodologia XP, são feitas apresentações periódicas (de 15 a 30 dias, dependendo do andamento do projeto) do estado do projeto a eletricitistas da Cemig para que possam avaliar a interface e a funcionalidade até o momento. São essas avaliações parciais que garantem a qualidade e a aceitação do aplicativo.

Após a conclusão da fase de implementação será iniciada a fase de testes propriamente dita, que avaliará o projeto por inteiro e permitirá rotulá-lo de bem-sucedido ou não.

Conclui-se também que os objetivos didáticos foram cumpridos, pois o aluno teve contato aprofundado com as tecnologias, ferramentas e paradigmas sugeridos, complementando assim a bagagem de conhecimentos adquiridos no instituto de ensino.

## 5. FONTE DE FOMENTO

FEIT-UEMG

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

ECKEL, Bruce. **Thinking in Java**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

LAFORE, Robert. **Data Structures and Algorithms in Java**. Corte Madera: SAMS, 1998.

WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. **Electrical Network** [s.d. a]. Atualizada em 3 de junho de 2006. Acesso em 4 de junho de 2006. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_circuit](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_circuit)>.

WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. **Extreme Programming** [s.d. b]. Atualizada em 4 de junho de 2006. Acesso em 4 de junho de 2006. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Extreme\\_programming](http://en.wikipedia.org/wiki/Extreme_programming)>.

HORSTMANN, Cay; CORNELL, Gary. **Core JAVA 2: Volume I - Fundamentos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

JEPSON, Brian; PECKHAM, Joan; SADASIV, Ram. **Programando Aplicativos de Banco de Dados em Linux**. São Paulo: Makron Books, 2002, p. 3-20.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Regulação de Tensão**. ed. 0100a Belo Horizonte: 2002.

### **Para Referenciar o Artigo:**

SILVA, Sebastião Júnio & PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. Simulador de regulador de tensão – SIMRT: substituindo os equipamentos físicos por virtuais em treinamentos.. IN: Seminário de Iniciação Científica e Extensão da UEMG, VIII, 2006, Campanha (MG). **Anais do 8º Seminário da UEMG**. Campanha: UEMG. 2006. CD-ROM. Disponível em <[www.waltenomartins.com.br/artigos](http://www.waltenomartins.com.br/artigos)>