



## XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

### ORÇACAD – Orçamento de Projetos em AutoCad

<b>Rogério de Oliveira</b>	<b>Eduardo Henrique de Alencar Rachel</b>
<b>Enersul</b>	<b>Enersul</b>
rogerio@enbr.com.br	eduardo.rachel@enbr.com.br

#### **Palavras-chave**

AutoCad;

Materiais;

Mão-de-Obra;

Orçamento;

Visual Basic;

#### **RESUMO**

O objetivo do projeto é gerar um orçamento, contabilizando materiais e mão-de-obra a partir de um projeto padrão criado em AutoCad, sem que haja a necessidade da contagem manual das estruturas dos projetos de extensão de rede. Foi criada uma template no AutoCad que permite a inserção de estruturas, de modo que todos os projetos mantenham o mesmo padrão. Um programa criado no próprio AutoCad é capaz de reconhecer essas estruturas e quantificá-las.

Depois de quantificados, esses dados são automaticamente exportados para um banco de dados Access, e através de uma interface com o sistema SAP é gerada uma relação de materiais e serviços. Com esse processo, diminuimos consideravelmente o tempo de contagem de estruturas em projetos e aumentamos a confiabilidade na quantificação de materiais e serviços, eliminando uma etapa do processo que seria realizada manualmente.

Atualmente o OrcaCad, é utilizado para extensões de redes rurais, podendo ser ampliadas para todas as extensões de rede e melhorias e outros projetos criados em AutoCad.

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o advento do programa de eletrificação rural Luz para Todos, verificamos uma grande necessidade de agilização nos processos de elaboração e orçamento de projetos, mesmo porque o Software AutoCad estava sendo utilizado simplesmente como uma ferramenta de desenho, ficando de lado as inúmeras possibilidades de aproveitamento de seus recursos. O grande volume de obras previstas para o referido programa, também contribuiu para a busca de ferramentas específicas de contagem das estruturas de projetos. Procuramos dentro dos nossos recursos e conhecimentos a construção desta rotina reduzindo o tempo e o trabalho de orçamento de projetos de rede de distribuição rural, proporcionando maior produtividade e maior confiabilidade.

Ao iniciarmos as pesquisas e estudos para o desenvolvimento desta ferramenta, vislumbramos o enorme potencial de utilização dos recursos disponíveis no AutoCad, e apresentaremos nesse trabalho uma parte das inúmeras funções embutidas através do Visual Basic for Application.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

Partindo da necessidade de otimização do processo de desenho e orçamento de projetos de rede de distribuição rural, iniciamos estudos e pesquisas dos recursos disponíveis na ferramenta CAD padrão da Enersul (AutoCad). Descobrimos então, a possibilidade de tratamento dos objetos inseridos na área de trabalho do AutoCad (ModelSpace), extraindo e aproveitando suas características e propriedades.

### ***2.1 COMPONENTES E PROPRIEDADES***

A primeira providência foi o agrupamento dos elementos que compõem uma estrutura de projeto, ou seja, inserimos em um único bloco todas as características inerentes a ela como exemplificado na figura 1. Através das propriedades nome do objeto, layer e tipo de objeto, conseguimos identificá-los extraindo informações do tipo: comprimento e tipo de cabo utilizado no projeto, tipo de poste, tipo de estrutura, tipo e potência de transformadores, tipo de cavas, tipo de abertura de faixa, chaves e demais estruturas, que fazem parte da maioria dos projetos de redes rurais.

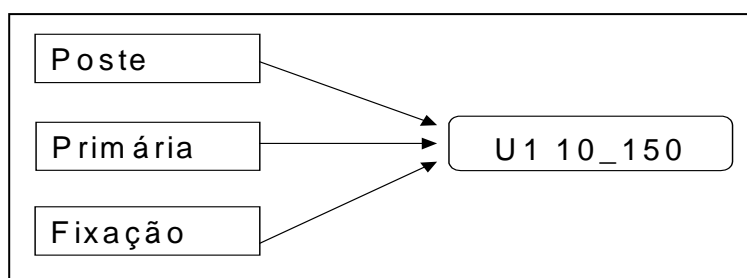


Figura 1. - Composição da Estrutura.

No caso acima, os elementos poste, estrutura, fixação e amarração, são definidos através do nome do bloco e a cava em função do nome do layer.

Para determinação do tipo de condutor e comprimento da rede, utilizamos a seguinte padronização para nomeação do layer:

Exemplo: **AT\_1#4**

onde : **AT** - Indica que a rede é primária  
**1#** - Indica o número de fases  
**4** - Indica o condutor

Para quantificação das aberturas de faixa, o projetista deverá desenhar uma linha com o comprimento desejado, no layer específico, por exemplo: se temos um projeto com 1000 metros de abertura de faixa em cerrado, desenhamos uma linha reta de comprimento 1000 no layer abert\_cerrado. A partir deste detalhe, o programa irá transportar a informação para a interface gráfica.

Os demais elementos que compõem o projeto estão disponíveis em forma de blocos, que carregam consigo todas as informações e propriedades necessárias.

## **2.2 IMPLEMENTAÇÃO**

Para que a padronização dos elementos acima citados pudessem ser aproveitados, foi utilizado o recurso VBA Manager do AutoCad com o auxílio das seguintes bibliotecas como referências, as quais devem estar ativadas : Visual Basic for Applications, AutoCad 2000 Type Library, OLE Automation e Microsoft Forms 2.0 Object Library.

Através do código de programação, foi possível identificar cada componente existente no Layout Model e extrair suas propriedades quantificando esses componentes.

Os componentes a serem inseridos no Layout Model, deverão ser aqueles definidos como padrão, ou seja, aqueles disponibilizados na Template, caso contrário esta não conformidade será observada quando da contabilização.

### 2.3 INTERFACE GRÁFICA

Com a implementação do código foi criado também um formulário, o mais simples possível para que qualquer usuário, mesmo sem conhecimento de programação, pudesse utilizar a ferramenta.

O formulário possui algumas listas que recebem os valores quantificados pelo código. Essas listas são divididas em Estruturas, Cabos, Cavas, Ab. Faixas e Não Existentes. Estes itens por suas vez são divididos em Nome da Estrutura e a Quantidade.

Através de botões podem ser executadas várias ações como calcular/quantificar, gravar os dados e abrir o banco de dados. Antes de gravar os dados deve-se preencher alguns campos do formulário : Nº. do grupo de projetos, Ano, Nº. Projeto e Classe Tensão.

Figura 2. Formulário para Quantificação das estruturas.

### 2.4 CONEXÃO COM O BANCO DE DADOS INTERFACE

Depois da quantificação e o preenchimento dos campos do formulário, o OrcaCad cria uma conexão com o banco de dados Interface através do botão Gravar para o envio dos dados. Antes da gravação é feito uma checagem para verificar se aquele Nº. de conjunto de projetos com aquele Nº. de Projeto já existem para evitar a duplicação de dados e só depois de confirmado esta condição é realizada a gravação.

A partir daí os dados são trabalhados apenas pelo banco de dados Interface, o qual pode ser acessado através do botão Interface do formulário.

Esta ferramenta disponibiliza ao usuário o cadastro de novas estruturas, a consulta e alteração das estruturas existentes (sendo que a alteração é pouco utilizada se o cadastro for realizado corretamente) e a emissão de relatórios.

## 2.5 EMISSÃO DE RELATÓRIOS

Os relatórios podem ser visualizados e impressos por números de projetos ou pelo conjunto de projetos podendo assim agrupar e quantificar vários projetos da mesma obra.

Esses relatórios trazem aos usuários os códigos que serão digitados no sistema de interface do SAP, a descrição desses itens e as quantidades.

## 2.6 COMPOSIÇÃO DAS ESTRUTURAS NO BANCO DE DADOS

O sistema existente para orçamento de projeto contém uma relação de códigos de estrutura para cada item de projeto, assim sendo, para obtermos todos os materiais e mão-de-obra de uma estrutura tipo N1 10\_150, por exemplo, devemos digitar os seguintes códigos: 291-308-5000 e 58 e as respectivas quantidades. Este procedimento é passível de erros por parte do projetista.

Para redução da margem de erros, fizemos uma composição das estruturas utilizadas nos projetos de tal forma que quando o banco de dados recebe as informações exportadas pelo OrcaCad, todos os códigos são relacionados e contados no banco de dados. Se inserirmos um bloco no desenho que não tenha sido cadastrado na Interface Access a ferramenta informa esta condição e através de um formulário específico, conforme a referência [3] podemos compor a estrutura de maneira fácil e rápida.

Código	Qtde	Descrição do Código
291	1	FIX N1/M1 DT 10/150
308	1	AMAR PRIM. C/LAÇO 1 P TOPO CABO 4 - CAA
5000	1	N1 EM 15KV, ISOL. PINO PILAR, CRUZ CONC
58	1	POSTE D/T 10/150
*	1	

Figura 3. Formulário para Composição de Estruturas.

## 2.7 ALOCAÇÃO DOS ARQUIVOS

Os arquivos criados neste trabalho ficam alocados no computador em uma pasta específica (c:\Arquivos de programas\OrcaCad). Dentre os arquivos temos: o OrcaCad.dvb, que é a ferramenta

propriamente dita, o Interface.mdb que é o banco de dados que armazena as informações de composições de estruturas e emite os relatórios, um diretório chamado Bloco que armazena todos os blocos utilizados no projeto e temos também, o arquivo template que traz todos os atalhos para os blocos e o OrcaCad que está no c:\Arquivos de programas\Acad2000\Template.

Para o bom funcionamento do OrcaCad, esta alocação de arquivos deve ser rigorosamente respeitada.

### **3. CONCLUSÃO**

Apesar da grande evolução conquistada pelo OrcaCad no processo de projetos de extensão de redes rurais, ressaltamos possíveis melhorias na parte de digitação dos códigos de estruturas, que ainda é feita manualmente, pois do mesmo modo que é feita a conexão do OrcaCad com o banco de dados Interface, é possível também que o mesmo possa enviar esses dados para outro banco de dados ou até disponibilizar esses dados para outro Aplicativo. Pode-se também, adaptar as estruturas de projeto de extensões de rede urbana, padronizando-as para que o OrcaCad possa identificá-los e quantificá-los como é feito nas extensões de rede rural.

Com uma visão mais ambiciosa, através do registro de normas técnicas e informações obtidas em campo, é possível também automatizar o processo de criação de projetos de forma interativa, de modo que o projetista forneça os parâmetros necessários para a locação das estruturas e o aplicativo insira os componentes definindo-os de acordo com os dados técnicos registrados em um banco de dados.

Considerando a incrível otimização de tempo de orçamento de projetos adquirido através desse sistema, antes era dias para se orçar um projeto com cerca de 3.000 postes manualmente e agora levasse alguns minutos com o OrcaCad, concluímos que na maioria das vezes as ferramentas estão sendo sub-utilizadas. Através de estudos e uma programação de trabalho mais elaborada podemos utilizar esses recursos de forma mais proveitosa e criativa.

### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E/OU BIBLIOGRAFIA**

- [1] R. Almeida, O Banco de Dados do AutoCad, ed. Visual Books, 1999.
- [2] B. Burchard, D. Pitzer, Desvendando o AutoCad 2000, 1ª. ed., ed. Campus, 2000.
- [3] R. Baldam, AutoCad 2000 – Utilizando Totalmente, 2ª. ed, ed. Érica, 1999.