

Desenvolvimento e Aplicabilidade de um Sistema de Gestão de Redes de Distribuição de Energia Elétrica no Meio Rural

Prof. MS. Mario Luiz Trevisan ¹
Prof. Dr. Enio Giotto ²

¹UFSM – Departamento de Expressão Gráfica
97105-900 Santa Maria RS
✉ trevisat@ct.ufsm.br

²UFSM – Departamento de Engenharia Rural
97105-900 Santa Maria RS
✉ giotto@ccr.ufsm.br

Conteúdo	
	1 Introdução
	2 Desenvolvimento do Sistema
	2.1 Objeto (Visual)
	2.2 Banco de Dados
	2.3 Documento
	3 Denominação do Sistema
	4 Resultados
	5 Conclusões
	6 Referências Bibliográficas

Resumo: Desenvolve-se uma metodologia informatizada para gestão de redes de eletrificação rural com geração de informação gráfica espacial, banco de dados e edição de documentos.

Palavras chave: eletrificação rural, gestão rural, cadastro rural.

Abstract: A methodology computerized for administration of rural nets electrification is developed with generation of space graphic information, database and edition of documents.

Keywords: rural electrification, rural management, rural cadaster.

1 Introdução

Redes de eletrificação rural (RDRs) são a forma física de transporte de energia elétrica a média e longa distâncias, e o problema da distribuição de energia elétrica instala-se no momento em que se decide levar a eletricidade ao consumidor. O envolvimento técnico-administrativo nas fases de planejamento, projeto, construção, manutenção e gerenciamento converte-se num intrincado de proporções espaciais. Sendo um sistema dinâmico, sua estabilidade deve ser garantida, o que exige condições informatizadas em todas as fases.

Este trabalho está orientado para a transição da forma artesanal para a informatização geral da gestão de pequenas e médias redes de distribuição de energia elétrica no âmbito rural. Coletaram-se dados descritivos, quantitativos e espaciais em uma rede a fim de se desenvolver uma metodologia informatizada de cadastramento técnico e georreferenciamento dos mesmos, adequando-os à tecnologia de sistemas de informações geográficas (SIGs), a fim de possibilitar o acompanhamento e a estimação do perfil de consumo, parcial ou total, na delimitação de abrangência da rede em tempo menor, promovendo sua gestão.

O problema do gerenciamento dos dados aqui exposto com bastante simplificação justifica e conduz aos objetivos deste trabalho, resumidos a seguir:

- integrar dados de uma empresa de eletrificação rural;
- otimizar o desempenho das funções dos setores da empresa;
- permitir estimativas de ampliação mais confiáveis;
- auxiliar na minimização dos possíveis impactos ambientais inerentes aos processos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; e
- reduzir gastos.

O objetivo maior, na esfera da criação e divulgação do saber através da Universidade, é o desenvolvimento de uma metodologia para gerir a distribuição e o consumo de energia elétrica no meio rural através de redes aéreas de distribuição utilizando a tecnologia da geomática; especificamente, desenvolver um sistema de gerenciamento de redes de eletrificação rural.

2 Desenvolvimento do Sistema

O desenvolvimento do sistema determinou três fases distintas: geração de objeto para o subsistema visual, criação de banco de dados para o subsistema banco de dados e edição de documentos para o subsistema documento.

2.1 Objeto (Visual)

A primeira fase subdividiu-se em escolha de uma rede rural de distribuição de energia elétrica que servisse para simulação, saída a campo para aquisição de pontos notáveis por intermédio de Sistema de Posicionamento Global (GPS) de navegação, comparados com carta da Divisão do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, e digitalização dos elementos da rede. A RDR Passo do Hilário, como denominada neste trabalho, localiza-se próxima ao município de Lavras do Sul, RS, entre os quilômetros 48 e 55 da rodovia RS 011. A rede, monofásica, foi projetada para atender dezenove consumidores, sendo composta de dez transformadores, tensões de 12,7 kV na distribuição e 220/127 V para consumo. Efetuou-se a aquisição de pontos por GPS no ponto da tomada de energia com a rede existente, no entroncamento da RS 011 com estrada secundária, e na ponte de travessia sobre o Arroio Hilário. Também se efetuou gravação automática em modo cinemático sobre a RS 011. A partir da edição dos pontos em laboratório foi possível a reconstrução do trecho da rodovia (Figura 1) e a digitalização da rede (Figura 2). As diferenças métricas entre carta e levantamento por GPS foram de 10 metros em leste-oeste e 35 metros em norte-sul, considerando-se satisfatórias para o trabalho.

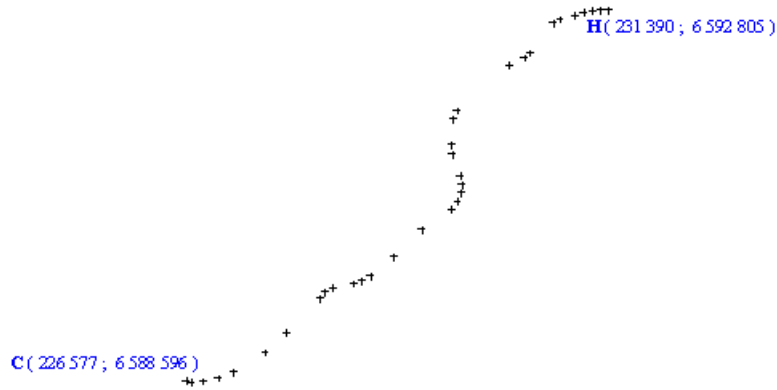


Fig. 1 : Edição do trecho da RS 011 pelos pontos ajustados

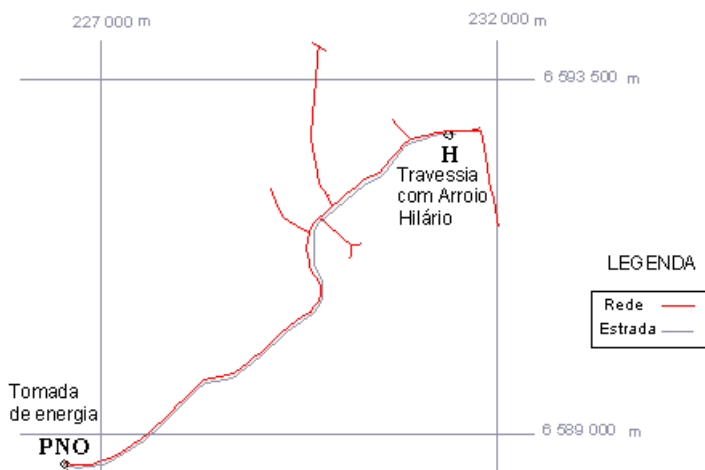


Fig. 2 : Planta de situação da RDR georreferenciada

Efetuoou-se o desenho digital da rede em AutoCAD R14. A Figura 3 mostra uma ampliação de parte da rede, com sua simbologia de eletricidade, que pode ser observada no subsistema visual, bem como acessada pelo subsistema documento.

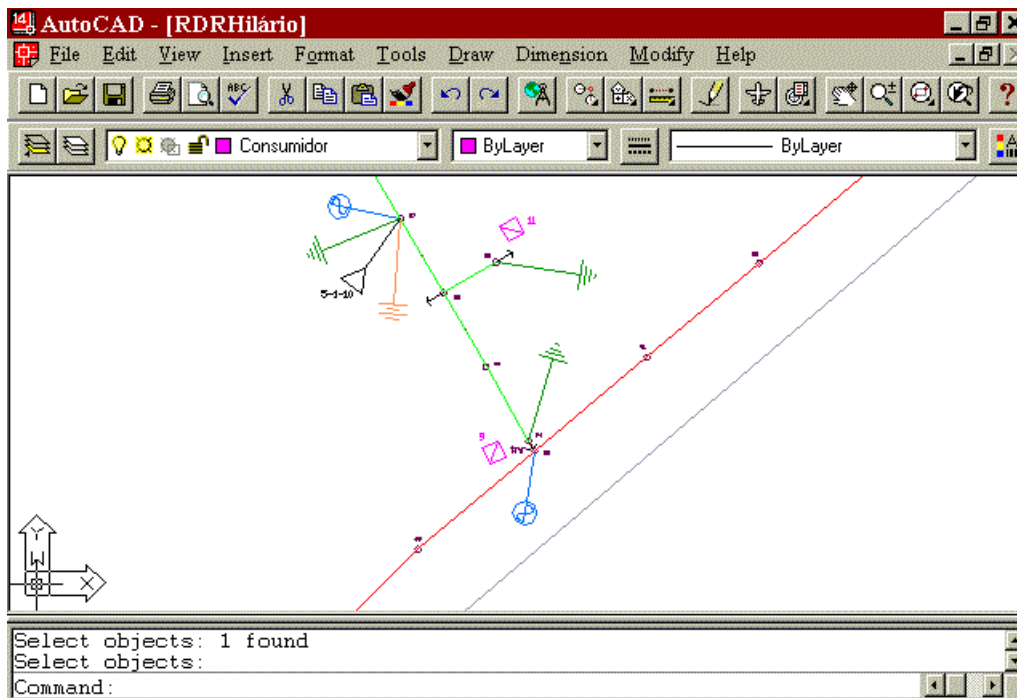


Fig. 3 : Detalhe em tela do subsistema visual

Procedeu-se também um corte de imagem adquirida pelo sistema orbital LANDSAT sobre a região descrita, efetuando-se a superposição da rede sobre a mesma, mostrada na Figura 4.



Fig. 4 : Superposição da RDR sobre a imagem

2.2 Banco de Dados

A elaboração do banco de dados subdividiu-se em duas etapas: modelagem através da criação das tabelas e campos, e a criação da interface gráfica, que permite a inclusão dos atributos da rede e dos consumidores. Estes foram contemplados com as tabelas denominadas *Identificação*, *Levantamento carga* e *Total carga*, enquanto a fisiologia compõe-se das tabelas *Subestação*, *Alimentadores*, *Troncos*, *Ramais*, *Transformadores* e *Postes*. Cada tabela foi dividida em campos de informação. Conforme os atributos inseridos no banco de dados disponibilizam-se resultados através de consultas.

2.3 Documento

O subsistema documento foi compilado dos documentos de projeto, sendo inseridos vínculos com os outros subsistemas para proporcionar a "navegação", hyperlinks com outros documentos do próprio subsistema e dotação de notas explicativas sobre seus conteúdos.

3 Denominação do Sistema

Ao conjunto dos subsistemas foi dado o nome de Sistema de Gestão de Redes de Distribuição de Energia Elétrica no Meio Rural, ou SIDERAL 1.0 para efeito de usuário.

4 Resultados

Essa metodologia caracteriza o sistema como semi-redundante, onde algumas informações encontram-se em mais de um subsistema, que basicamente serve para migrar de sistemas analógicos ou outros sistemas digitais para sistemas de informação geográfica, permitindo a integração entre os setores da empresa, bem como das fases que vão do planejamento até a manutenção da RDR.

5 Conclusões

Os resultados obtidos com a verificação dos atributos espaciais nos três subsistemas demonstram o SIDERAL 1.0 como uma ferramenta de grande utilidade e elevado potencial gerador de nova cultura de tratamento de dados elétricos em gerência de distribuição, para empresas de variados portes.

Em termos computacionais, a característica de sistema "aberto" permite a inclusão e o redirecionamento de dados em qualquer tempo e quantidade, limitando-se à disponibilidade de software e hardware.

6 Referências Bibliográficas

Abi-Ackel, M. V et al.: *Projeto Gemini – Mapeamento e Gerência de Rede de Distribuição de Energia Elétrica*. In: GIS Brasil 97, Módulo Técnico: Redes de Infra-Estrutura (AM/FM), Anais, Ed. Sagres, Curitiba, 1997.

Alvarez, J. P.: *Coletânea de Princípios Estabelecidos para Eletrificação Rural, Conduzida Diretamente pela CEEE, no Estado do Rio Grande do Sul*, Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.

Calijuri, M. L., Röhm, S. A.: *Sistemas de Informações Geográficas*, Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

Câmara, G., Freitas, U. M.: *Perspectivas em SIG*, FATOR GIS, ano 3, nº 10, Ed. Sagres, Curitiba, 1995, p. 31-34.

Cavalcanti, A. E. C., Silva I. C. da, Vieira Filho, M. M.: *Experiência da CELPE no Processo de Automação de Geoprocessamento para o Controle da Distribuição de Energia no Estado de Pernambuco*. In: GIS Brasil 94, Seção Concessionárias, Anais, Ed. Sagres, Curitiba, 1994.

CEEE, Normas Técnicas de Distribuição, Superintendência de Engenharia de Distribuição, Companhia Estadual de Energia Elétrica, Porto Alegre, 1983.

CEEE, Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) – Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição – Rede de Distribuição Aérea – Até 25 kV, 2 ed., Superintendência Comercial, Companhia Estadual de Energia Elétrica, Porto Alegre, 1992.

Chrisotofoletti, A., Moreti, E., Teixeira, A. L. de A.: *Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica*, Edição do autor, Rio Claro, 1992.

Galindo, R.: *O GEO na CEMIG*, InfoGEO, ano 2, nº 6, Ed. Espaço GEO, Curitiba, 1999, p. 38-40.

Giotto, E.: *Sistema de Informações Territoriais Rurais – SITER 21*, Departamento de Engenharia Rural, CCR, UFSM, Santa Maria, 1997.

_____: *Sistema de Cadastro Técnico Rural Municipal - CDR*, Departamento de Engenharia Rural, CCR, UFSM, Santa Maria, 1997.

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., Collins, J.: *Global Positioning System – Theory and Practice*, 3 ed., Springer-Verlag Wien, Áustria, 1994.

Moreira, I.: *O Espaço Rio-Grandense*, Editora Ática, São Paulo, 1997.

Moretti, R. et al.: *Visual CADRE e Visual PROJAC – Sistemas de Cadastro e Projeto de Redes Elétricas de Distribuição*, GIS Brasil 94, Seção Painéis, Anais, Ed. Sagres, Curitiba, 1994.

Orlando, F. C.: *GIS da CERJ para Gerenciamento de Distribuição*, InfoGEO, ano 2, nº 6, Ed. Espaço GEO, Curitiba, 1999, p. 14.

Piedade Jr., C.: *Eletrificação Rural*, 3 ed., Livraria Nobel Editora, São Paulo, 1985.

Silveira Neto, A. L., Moura, E. J. C. de: *AutoCAD para Projetos de Rede de Distribuição de Energia Elétrica*, GIS Brasil 97, Módulo Usuário: Concessionárias, Anais, Ed. Sagres, Curitiba, 1997.

Souza, A. C. B. e: *Desenvolvimento e Aplicabilidade de Um Sistema de Gerenciamento Viário Municipal*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Rural, CCR, UFSM, Santa Maria, 1996.

Teixeira, A. A. et al.: *A História dos SIGs*, FATOR GIS, ano 3, nº 10, Ed. Sagres, Curitiba, 1995, p. 21-26.

Weber, M. A. A.: *Geoprocessamento em Redes de Distribuição – Experiência ELETROPAULO*, GIS Brasil 94, Seção Concessionárias, Anais, Ed. Sagres, Curitiba, Paraná, 1994.