

ROTEIRIZAÇÃO DE ATENDIMENTOS A DEFEITOS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Vinícius Tokuda Kouichi

Josiane Palma Lima

Renato da Silva Lima

Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Universidade Federal de Itajubá

1. RESUMO

O objetivo desse trabalho é utilizar um Sistema de Informações Geográficas para Transportes (SIG-T) como ferramenta para a roteirização do sistema de atendimento a defeitos em redes de distribuição de energia elétrica. Para tanto, foi conduzido um estudo de caso na concessionária CPFL, na micro-região de Lins/SP, a partir de uma base de dados georeferenciada estruturada no SIG-T TransCAD, tendo por base informações de atendimento a defeitos na rede disponibilizados pela empresa e da rede viária (urbana e interurbana) da região. De posse desses dados, foram simulados no SIG cenários de roteirização, buscando avaliar a qualidade dos serviços atuais de atendimento e possíveis cenários de melhoria, tendo como indicadores de desempenho os custos envolvidos e as condições de nível de serviços oferecidas à população.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho partiu da coleta de dados, onde primeiramente focou-se na obtenção da base georeferenciada da Região de Lins, que para a empresa CPFL Energia é composta pelas cidades de Getulina, Guaimbé, Promissão, Guaiçara, Cafelândia, Pirajuí, Sabino, Uru, Balbinos, Guarantã, Pongá, Reginópolis, Julio Mesquita e da própria Lins. O software utilizado foi o TransCAD® versão 4.8 acadêmica.

A seguir, iniciou-se a etapa de aquisição e inclusão dos demais dados necessários para a roteirização no SIG. Junto à empresa, foram coletados dados quanto relativos à quantidade de mão-de-obra e de veículos presentes em cada localidade. Junto ao IBGE, foram levantados dados de população total e área de cada uma das cidades relacionadas. De posse dessas dados, pode-se observar que os eletricitas são distribuídos em localidades estratégicas de modo a centralizar o atendimento e reduzir a quantidade de recursos, o que acontece também com os veículos. Nota-se também que a grande maioria dos recursos é alocada na cidade central da região, Lins.

Nesse ponto, iniciou-se a utilização do SIG como ferramenta para a análise dos dados correlacionando-as com a base georeferenciada. Com os dados de ocorrências de defeitos georeferenciados na base do TransCAD®, foi possível simular a construção de uma nova Central de Atendimento, onde foram consideradas duas opções de localidade, Reginópolis e Guarantã, as quais foram definidas como opções a partir de informações apresentadas pelos funcionários da empresa, além de uma análise preliminar a partir da localização estratégica das mesmas. A partir da rotina de *Facility Location* (localização de facilidades) do software utilizado, a melhor opção no caso da ampliação da quantidade de Centrais de Atendimento seria a cidade de Guarantã.

A seguir, foram iniciadas as análises mais voltadas para a tomada de decisões, onde o objetivo é decidir se as atuais Centrais de Atendimento são capazes de atender a demanda de defeitos utilizando os seguintes parâmetros:

- Cada atendimento deve ter em média 30 minutos de duração;
- Cada chamada está diretamente ligada a um defeito (rotas para atendimento único);
- Velocidade média de movimentação dos veículos é de 80 km/h;
- Os veículos e as Equipes de Eletricistas estão à disposição 24 horas por dia;
- Cada veículo leva 3 eletricistas em média;

Foram consideradas as 63 regiões com maior quantidade de ocorrências do último ano. Os roteiros de atendimento obtidos são apresentados na Figura 2.

CONCLUSÕES

Devido a sua grande capacidade de recursos, a cidade de Lins foi a que apresentou a maior folga quanto ao tempo de atendimento, sendo que se os defeitos acontecessem de forma seriada, seriam necessários funcionários apenas para trabalho em 5 horas do dia, enquanto Getulina, Pirajuí e Cafelândia teriam necessidade de 6 horas diárias. Promissão apresentou uma utilização maior de tempo, na casa de 14 horas, nada que comprometa o atendimento aos clientes, mas algo a ser monitorado de forma a obter-se uma otimização do processo de atendimento, considerando-se até uma nova distribuição dos recursos, privilegiando então tal localidade. É importante ressaltar que os defeitos acontecem de forma aleatória, impossibilitando então concluir-se que nas horas restantes do dia não sejam necessárias a presença de eletricistas ou recursos. Portanto, no atual cenário e considerando-se a média de ocorrências de defeitos do ano de 2008, os recursos atuais são suficientes e atendem as necessidades de atendimento dos clientes, não sendo então necessária a construção de uma nova Central de Atendimento. Caso essa hipótese fosse considerada, num cenário futuro, a melhor opção seria a cidade de Guarantã.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CPFL Energia pelo suporte e disponibilização dos dados necessários para desenvolvimento do trabalho; ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), pelo apoio financeiro concedido a diversos projetos que subsidiaram o desenvolvimento desse trabalho.

Referências

- Ballou, R. H. (2006). Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Editora Bookman, Porto Alegre, Quinta Edição.
- Bodin, L. D., Golden, B., Assad, A., Ball, M. (1983). Routing and Scheduling of Vehicle and Crews: The State of the Art. *Computers and Operations Research*, v. 10, n. 2, p.63-211.
- Câmara, G. (1994). Anatomia de um SIG. *Fator Gis*, Curitiba, n.4, p.11-15, jan./mar.
- Cunha, C. B (2000). Aspectos Práticos da Aplicação de Modelos de Roteirização de Veículos a Problemas Reais. *Transportes*, v.8, n.2, p.51-74.
- Farkuh, A.N.; Lima, R.S. (2005). Roteirização de veículos de uma rede atacadista com o auxílio de sistemas de informações geográficas. *Pesquisa & Desenvolvimento Engenharia de Produção* (aceito para publicação).
- Galvão, R. D. (1997). Roteamento de Veículos com Base em Sistemas de Informação Geográfica. *Gestão e Produção*, v. 4, n. 2, p. 159-173.
- Laporte, G.; Gendreau, M.; Potvin, J.Y.; Semet, F. (2000). Classical and Modern Heuristics for the Vehicle Routing Problem. *International Transactions in Operational Research*, v.7, n. 4/5, p. 285-300.
- Novaes, A. G. (2004). Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição, Editora Campus, Segunda Edição.
- Pelizaro, C. (2000). Avaliação do Desempenho do Algoritmo de um Programa Comercial para Roteirização de Veículos. São Carlos. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo.
- IBGE (2008). População e Áreas. Acesso em: 16/12/2008. Disponível em: www.ibge.gov.br