

	<p>06 a 10 de Outubro de 2008 Olinda - PE</p>
---	---

<p><b>POTENCIALIDADES DO <i>GOOGLE EARTH</i> NOS PROCESSOS DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA</b></p>
<p><b>Salomão Soares</b> <b>CEMIG Distribuição SA</b> SALOMAO.SOARES@cemig.com.br</p>

<p><b>PALAVRAS-CHAVE:</b> Cartografia Digital Imagens GPS Modelo Digital do Terreno – MDT</p>
---

<p><b>DADOS DA EMPRESA:</b> Nome: CEMIG Distribuição SA Endereço: Avenida Barbacena, 1.200 CEP 30190-131 Belo Horizonte – Minas Gerais Telefone/fax: (31) 3506-2913/3299-4054</p>
---

## RESUMO

Inúmeros serviços realizados pelas distribuidoras de energia elétrica podem se beneficiar do uso do programa *Google Earth*, lançado em junho de 2005.

As potencialidades do programa ainda estão sendo descobertas. Aplicações em planejamento, treinamento e simulação, assim como visualização de bens, avaliação de situações, etc., aliadas a facilidade de colaboração que o programa oferece, onde imagens e perspectivas podem ser enviadas por e-mail, impressas e compartilhadas, otimizam processos nas empresas.

Neste artigo, buscando sempre as melhores práticas para a dicotomia custo/benefício, serão exploradas possíveis potencialidades do mesmo apresentando algumas práticas de serviços realizados por equipes da CEMIG Distribuição com o programa que vem popularizando mundialmente o uso da cartografia digital.

## 1. OBJETIVO

O *Google Earth* se popularizou tendo como principais atrativos: seu modelo digital do terreno, oriundo da Missão *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM da NASA, que permite a visualização do perfil em 3D; e suas imagens, orbitais e aéreas, atualizadas.

Para um país que possui cartas topográficas de aerolevantamentos da Década de 60, e no caso privilegiado do Estado mineiro, ortofotos de 42% de seu território em escala 1:10.000 com defasagem média de 22 anos, em complementação as cartas topográficas, torna-se extremamente admissível, para muitas aplicações que serão relatadas neste trabalho, as imprecisões encontradas no programa.

Neste trabalho são apresentadas potencialidades do programa *Google Earth* nos processos das distribuidoras de energia elétrica, através de trabalhos realizados na CEMIG Distribuição.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: um breve resumo sobre o programa *Google Earth*; potencialidades e experiências adquiridas; e considerações finais.

## 2. GOOGLE EARTH

Fruto da compra pela *Google*, em 2004, da empresa *Keyhole*, que já mantinha o software *Keyhole 2 LT*, que pode ser considerado seu precursor, o *Google Earth* se popularizou mundialmente adotando algumas funcionalidades de SIG de forma simples e intuitiva.

Segundo [1], seus dados vêm de companhias comerciais de compilação de dados, entre elas a TeleAtlas e a EarthSat, e têm no máximo 3 anos. As imagens não são adquiridas em tempo real como alguns leigos acreditam. Proveniente de diversas fontes, as imagens têm resoluções variadas, podendo apresentar algumas falhas de junção de bordas.

No Brasil, as imagens de alta resolução – 5 metro, ou melhor – só estão disponíveis para algumas cidades. A resolução espacial para a maioria dos locais é de 15 metros.

Os dados são georreferenciados utilizando como referencial planimétrico o datum *WGS 84* e a projeção cilíndrica simples (*Plate Carrée*) conhecida também como Projeção Cilíndrica Equidistante Meridiana.

O modelo digital do terreno proveniente da Missão SRTM com grids de 90 metros de resolução possui um erro médio nas altitudes compreendido entre 5 a 20 metros, entretanto é comum encontrar distorções ainda maiores. O referencial altimétrico desta missão é o *The Earth Gravitational Model 1996 – EGM96*.

Cada sistema de coordenadas geográficas pode atribuir coordenadas ligeiramente diferentes ao mesmo local na Terra. Sendo assim, na importação de dados para o programa, recomenda-se transformar seus dados do sistema de coordenadas original para aquele usado pelo *Google Earth*.

São três as modalidades de licenciamento pago, além da gratuita:

— Versão de visualização – Gratuita

Utilizado para uso pessoal sem necessidade de cadastro

— Versão *Plus* – US\$ 20,00 (ao ano)

Melhor acesso à rede acelerando o desempenho; rastreamento por *GPS* e importação de trilha/*waypoint* em tempo real para envio de dados de dispositivos *GPS* selecionados; compatibilidade comprovada somente com dispositivos *Magellan* e *Garmin*; não aceita exportação de trilhas ou *waypoints* para *GPS*; impressão superior à resolução da tela (1400 *pixels* contra 1000 *pixels* da versão gratuita); atendimento ao cliente por e-mail; importação de planilhas para importar locais de arquivos tipo CSV.

— Versão *Pro\** – US\$ 400,00 (ao ano)

Permite o desenho de linhas e polígonos; medição de áreas; criação de filmes em formato *wmv*; impressão com 2400 *pixels*; exportação de imagens com 4800 *pixels*. A versão inclui ainda módulos adicionais tais como: impressão especial, adição de dados de SIG's, entre outros, por US\$ 200 cada.

— Versão *Enterprise*

Ferramentas para desenvolvimento de sistemas e integração de dados em aplicações empresariais customizadas.

A configuração mínima exigida para utilização do programa é a de um PC com processador Pentium III 500 MHz ou equivalente, com 128 MB de memória RAM, 200 MB de espaço em disco, placa de vídeo 3D com 16 MB e conexão à internet em banda larga. [3] recomenda um PC com processador Pentium IV 1.8 GHz ou equivalente, com 512 MB de memória RAM e placa de vídeo 3D com 64 MB.

### 3. POTENCIALIDADES E EXPERIÊNCIA CEMIG

O uso do programa está sendo cada vez mais difundindo entre as mais diversas atividades do setor elétrico, entretanto devem-se conhecer as limitações do programa para não estar realizando serviço de baixa qualidade e conseqüentemente “*reserviço*”.

#### *Mapeamento*

Para [4], o programa apresenta grande potencial nos trabalhos de mapeamento em regiões onde as imagens apresentam uma melhor definição geométrica, tais como:

- Elaboração de mapas preliminares e estudos de viabilidade/orçamentos;
- Planejamento das missões de campo para elaboração de mapas urbanos;
- Identificação de regiões carentes de mapeamentos;
- Localização de empresas, prédios públicos, hotéis, templos religiosos, etc.

Deve-se atentar ao fato das imagens não serem corrigidas, apresentando distorções que variam de forma aleatória. Sendo assim, não é recomendado utilizar os mapas preliminares feitos no programa como definitivos.

Na Figura 1, experiência CEMIG apresentada por [4], onde foi identificada, através do programa, uma área a ser mapeada no município de Timóteo.



Figura 1: Identificação de área a ser mapeada

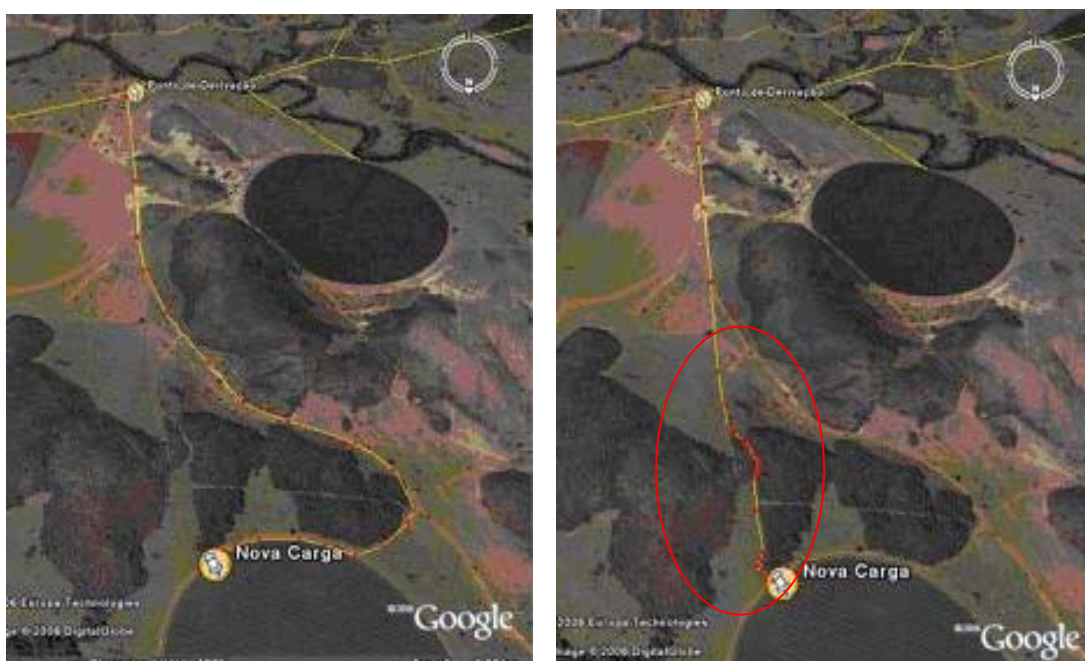
Fonte: PAULA 2007

### *Anteprojeto de traçado de rede*

Para os serviços de anteprojeto de traçado de rede o programa oferece os seguintes benefícios:

- Após o carregamento da rede existente no programa, o técnico é capaz de escolher o melhor ponto de derivação, considerando também os acidentes geográficos da região;
- Visualização prévia do traçado de rede, permitindo assim, o planejamento do projeto em gabinete, diminuindo assim o custo final da obra;
- Orientação de equipes de campo através da impressão do arquivo, ou com a transferência de dados para um GPS de navegação.

Em [6] é apresentado um orçamento de balizamento, onde se utilizou o *Google Earth* para definir um traçado 20% menor e mais econômico. O cliente havia informado uma distância média de 2,5Km, e através do programa foi possível definir um traçado de 1,97Km, conforme pode ser visto na Figura 2.



**Figura 2: Traçado inicial e modificação realizada através do programa para orçamento mais econômico**

**Fonte: VELOSO 2007**

Através do programa é possível realizar a pré-visualização do local a ser atendido, bem como as coordenadas de derivação da rede existente. [6] apresenta um trabalho realizado na região de Irapé, onde o programa foi utilizado para o levantamento de clientes potenciais, visando a universalização do atendimento rural, e outros projetos específicos como o atendimento a reassentamentos. Na Figura 3 são apresentados os clientes potenciais identificados através do *Google Earth*.



**Figura 3: Identificação de clientes potenciais**

**Fonte: VELOSO 2007**

### *Outras potencialidades*

- Localização de equipes rastreadas em campo;
- Transferência de imagens do Google Earth para GPS's que suportam imagens, facilitando a navegação em campo;
- Treinamento de pessoal em interpretação de imagens, modelo digital do terreno, mapeamento e traçado de redes;
- Representação da hidrografia, objetivando fornecer subsídios para a adoção de uma política de gestão integrada de recursos hídricos, tais como, planos de inundação e invasão de reservatórios, viabilidade de usinas, planos de ações emergenciais, etc;
- Estudos de viabilidade de rota para linhas de transmissão, aumentando a eficiência das equipes, reduzindo gastos com empreiteiras e indenizações de uso da terra;
- Elaboração de rotas de segurança para atendimento em caso de acidentes.

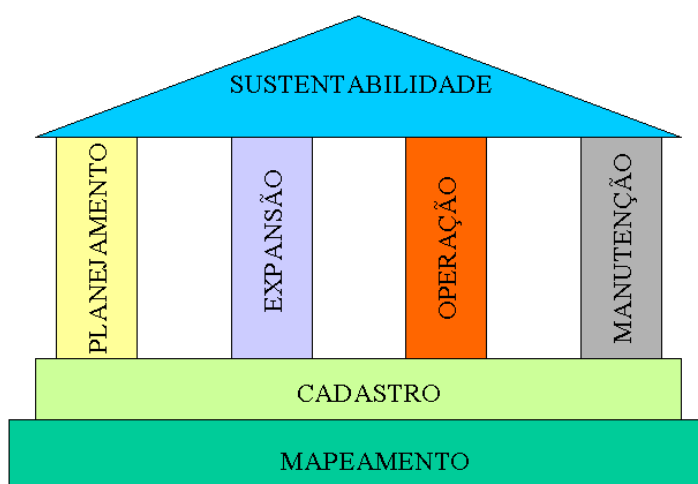
## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A carência de imagens atualizadas dos Estados brasileiros, e o pouco conhecimento sobre a configuração do terreno tornam o *Google Earth* ferramenta de grande potencial para estudos preliminares, onde o fator espaço geográfico é determinante.

A exibição dos dados geoespaciais no intuitivo cenário do *Google Earth* é um recurso analítico, rápido e dinâmico que agiliza as tomadas de decisões. Com suas imagens atualizadas, cada vez com melhor resolução espacial, aliadas com o MDT do SRTM é possível prever a maioria dos acidentes geográficos e, assim, realizar planejamentos mais próximos dos reais.

As distribuidoras de energia do Brasil não gozam de uma Cartografia adequada aos serviços que prestam, lançando mão da Ciência em trabalhos pontuais. Entretanto, com o advento dos Sistemas de Informação Geográfica – SIG's, cada vez mais serviços são elaborados, nas áreas de planejamento,

expansão, operação e manutenção, reduzindo gastos sem comprometer a qualidade dos serviços, contribuindo assim, para o crescimento sustentável das empresas, conforme exposto na Figura 4.



**Figura 4: Mapeamento e cadastro como base para se atingir a sustentabilidade empresarial**  
**Fonte: Elaboração própria**

## 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] DINIZ, MARIA CAROLINA ET AL. Viabilidade da Utilização da Ferramenta Google Earth na Construção de Base Cartográfica para Ferrovia. Universidade Federal de Santa Catarina – PPGEC. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1251-1256.

[2] GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://earth.google.com/intl/pt/> . Capturado: 27 outubro de 2007.

[3] INFOGEO – Revista de Análise Geográfica. Ano 8 nº 42. mar/abr 2006.

[4] PAULA. Renaldo Vilela de. Palestra sobre Mapeamento e Cadastro e Setores de Obra. 2007. Governador Valadares – MG.

[5] VELOSO, Wagner Antônio Araújo. Gerenciamento de Traçado de Rede Rural Utilizando o *Software Google Earth Plus*. XVII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. 21 a 25 de agosto de 2006. Belo Horizonte – MG.

[6] VELOSO, Wagner Antônio Araújo. Gerenciamento de Traçado de Rede Rural Utilizando o *Software Google Earth Plus*. II Encontro de Engenharia da Distribuição. 2007. Belo Horizonte – MG.