



06 a 10 de Outubro de 2008  
Olinda - PE

**Proposta para implantação e utilização  
de gerenciador corporativo de imagens georreferenciadas na CEMIG**

<b>Carlos Alberto Moura</b> CEMIG Geração e Transmissão S.A <a href="mailto:camoura@cemig.com.br">camoura@cemig.com.br</a>	<b>Ricardo Crispim Costa</b> CEMIG Distribuição S.A <a href="mailto:rcc@cemig.com.br">rcc@cemig.com.br</a>	<b>Fernando Iran Fonseca de Souza</b> CEMIG Distribuição S.A <a href="mailto:fernando.souza@cemig.com.br">fernando.souza@cemig.com.br</a>
<b>José Francisco Kascher Moreira</b> CEMIG Distribuição S.A <a href="mailto:kascher@cemig.com.br">kascher@cemig.com.br</a>	<b>Sérgio Bouissou Morais</b> CEMIG Distribuição S.A <a href="mailto:bouissou@cemig.com.br">bouissou@cemig.com.br</a>	

**PALAVRAS CHAVE:**

Geoprocessamento  
Gerenciador de imagens  
Imagens georreferenciadas  
SIG  
Sistema de informação geográfica

**DADOS DA EMPRESA:**

Nome: CEMIG Distribuição S.A  
Endereço: Av Barbacena, 1.200  
Belo Horizonte - MG  
Telefone/fax: 3506-4750 / 3506-2612

**RESUMO**

Atualmente, está disponível no ambiente de geoprocessamento corporativo da Companhia Energética de Minas Gerais o Sistema GeoImagem, que se propõe a armazenar e viabilizar o uso do acervo de imagens georreferenciadas disponíveis na empresa.

O GeoImagem é compatível com o Sistema Corporativo de Informações Georreferenciadas da Cemig (GeoCemig), que disponibiliza para os usuários os dados georreferenciados de interesse corporativo.

Neste artigo, será apresentada a proposta de implantação do gerenciador corporativo de imagens, que substituirá o sistema GeoImagem e que será responsável pela organização, armazenamento e distribuição das imagens georreferenciadas em ambientes web e cliente-servidor, de forma integrada aos sistemas corporativos de informações georreferenciadas da CEMIG.

## **1. OBJETIVOS**

Este artigo tem por objetivo apresentar a proposta de implantação do gerenciador corporativo de imagens, responsável pela organização, armazenamento e distribuição das imagens georreferenciadas em ambientes web e cliente-servidor, de forma integrada aos sistemas corporativos de informações georreferenciadas da CEMIG.

## **2. APRESENTAÇÃO**

### **A importância do gerenciador de imagens**

As imagens georreferenciadas são as bases fundamentais para a maioria dos sistemas de informação geográfica (SIG). Verifica-se grande crescimento da quantidade e da diversidade de imagens georreferenciadas disponíveis, que são obtidas a partir de diversas fontes, tais como vôos, câmeras digitais, imagens de satélite, mapas digitalizados e modelos digitais terreno.

A CEMIG, ao longo do tempo, adquiriu um acervo grande de imagens. Percebe-se que esse acervo irá aumentar ainda mais. Com a disponibilização de grandes quantidades de imagens para os usuários, agravam-se os problemas na forma de gerenciá-las, processá-las e distribuí-las.

A imagem torna-se mais valiosa quando há um grande número de usuários acessando de forma rápida e segura. Nas soluções convencionais, o armazenamento, o processamento e a distribuição das imagens são difíceis e demorados, e os usuários finais têm dificuldade em utilizá-las em seus aplicativos de geoprocessamento.

O artigo apresenta a proposta que oferece uma nova abordagem para o armazenamento, gestão, processamento e publicação das imagens georreferenciadas.

## **3. SISTEMAS GEOCEMIG E GEOIMAGEM**

### **3.1 Sistema GeoCemig - Sistema Corporativo de Informações Georreferenciadas da Cemig**

O advento de novas tecnologias tornou viável a criação de um ambiente corporativo que utiliza recursos integrados de mapeamento, cartografia e geoprocessamento. A Cemig é uma das empresas pioneiras na introdução das tecnologias do geoprocessamento associadas aos processos técnicos corporativos.

O acesso às informações georreferenciadas, constituídas de elementos baseados em dados geográficos e integradas aos bancos de dados existentes na empresa, permite que os técnicos e gestores possam ter uma maior visão espacial da área de abrangência dos negócios.

O Sistema GeoCemig, implantado em 1997, possibilita a publicação de temas de interesse corporativo em ambiente georreferenciado. Ele permitiu a introdução do conceito de informações georreferenciadas aos ativos do sistema elétrico (usinas, linhas de transmissão e subestações), ao sistema de telecomunicações, bem como às informações ambientais e de infra-estrutura do Estado de MG.

Em 2003 foi implementada no ambiente intranet da empresa o Sistema GeoCemig Web, que é a versão web desse projeto (Figura 1). Com isso, foi introduzido o conceito do portal de geoprocessamento, que permitiu a quebra de vários paradigmas da tecnologia SIG, entre as quais, podemos citar a alta disponibilização do sistema nas estações de trabalho da empresa, acompanhada por grande facilidade de uso, baixo custo operacional, o que propiciou a popularização dos conceitos e das ferramentas nas diversas áreas técnicas da Empresa.

O Sistema GeoCemig está disponível em 2 ambientes: Cliente-Servidor e Web, sendo que o acesso ao ambiente cliente-servidor é feito com o aplicativo GeoMedia.

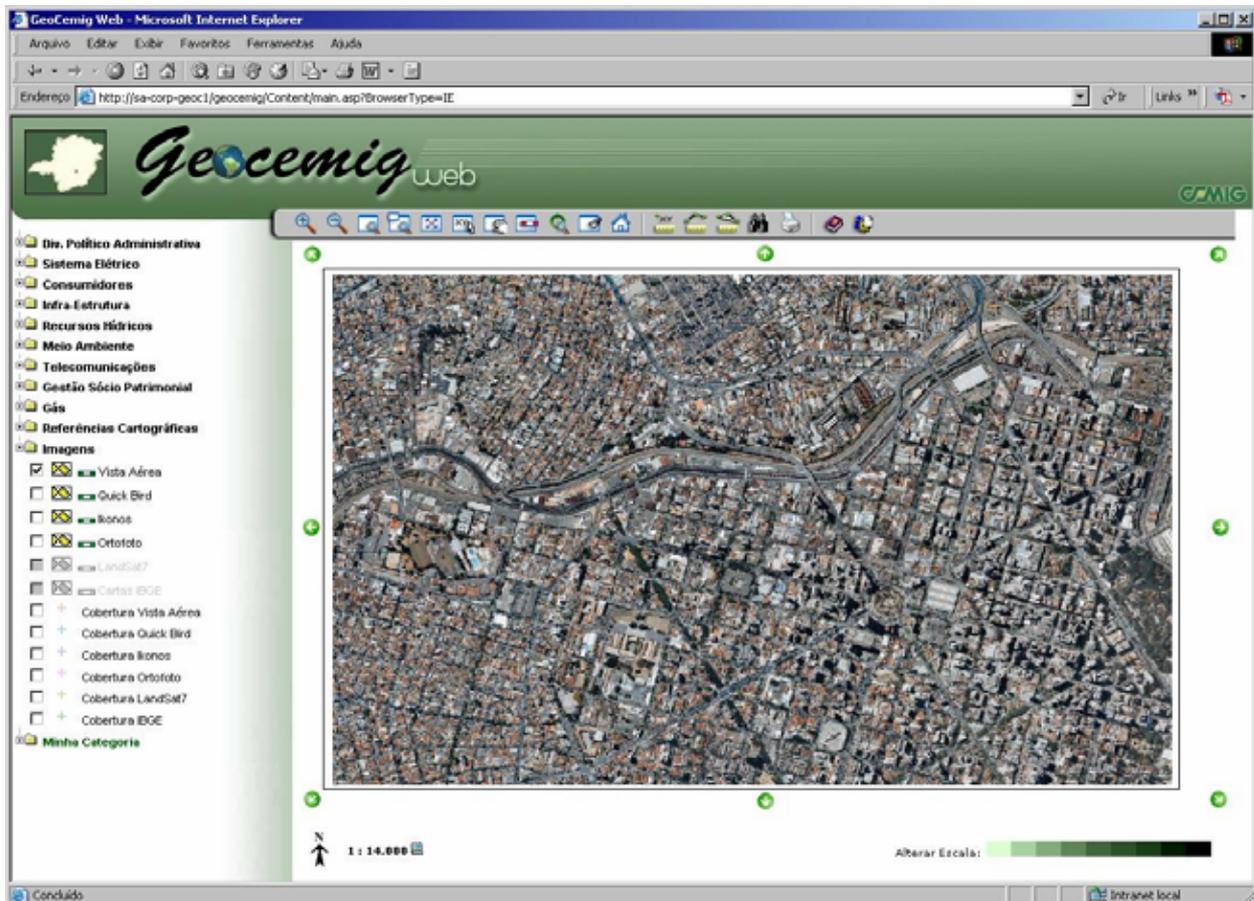


Figura 1 - GeoCemig Web

### 3.2 - Sistema GeoImagem

Um grande desafio se colocava diante dessa tecnologia existente: havia uma crescente necessidade de associação entre os temas georreferenciados disponibilizados no sistema de informações e as imagens espaciais georreferenciadas de alta resolução.

Esse conceito introduzia um novo diferencial, pois, implementava a qualidade e a produtividade nos estudos e projetos desenvolvidos baseados nessa plataforma. Havia vários desafios: disponibilizar um grande volume de informações associadas às imagens em ambiente de rede de comunicação corporativa sem que grandes impactos. A solução deveria também levar em consideração que não poderia exigir um grau de especialização por parte dos usuários no manuseio dessas informações.

Na época de implantação do GeoImagem, a Cemig já possuía um grande acervo de imagens, principalmente relacionadas aos vôos geradores de imagens em tons de cinza ortoretificadas, realizados nas décadas de 70/80, além de uma série de aquisições de imagens de satélite.

Precisava-se, assim, desenvolver uma solução operacional de baixo custo, com grande facilidade de uso, ágil, e que permitisse que as imagens pudessem ser transmitidas pela rede corporativa sem grandes impactos no seu tráfego e, ao mesmo tempo, estivessem associadas a um banco de imagens de alto desempenho que estaria armazenando todo o material existente ou os que viessem a ser adquiridos. Após serem tratados adequadamente, seriam, então, disponibilizados e associados às tecnologias e informações através dos projetos de geoprocessamento da Cemig.

O Projeto GeoImagem, associado ao Banco de Imagens de Alta Resolução, se propõe a armazenar e viabilizar o uso do acervo de imagens aéreas e de satélites existentes na empresa, necessárias ao apoio dos diversos processos tecnológicos conduzidos pelas áreas técnicas. Esse acervo cobre as áreas do Estado de Minas Gerais e adjacências, cria um repositório corporativo capaz de subsidiar os estudos multidisciplinares. As áreas podem se beneficiar do uso desse tipo de informação, aumentando o compartilhamento do material adquirido, com conseqüente redução dos custos para outras áreas interessadas e preservação do investimento realizado.

O acervo está georreferenciado, recortado e comprimido por meio de técnicas avançadas e armazenados em dispositivos de alta performance e disponibilidade, de forma a prover e viabilizar seu uso pelos aplicativos desenvolvidos dentro do projeto GeoCemig. O acesso às imagens é feito pela Web-Intranet ou ambiente cliente-servidor, por meio da rede corporativa..

A Figura 2 apresenta a integração do GeoCemig e o banco de imagens georreferenciadas.

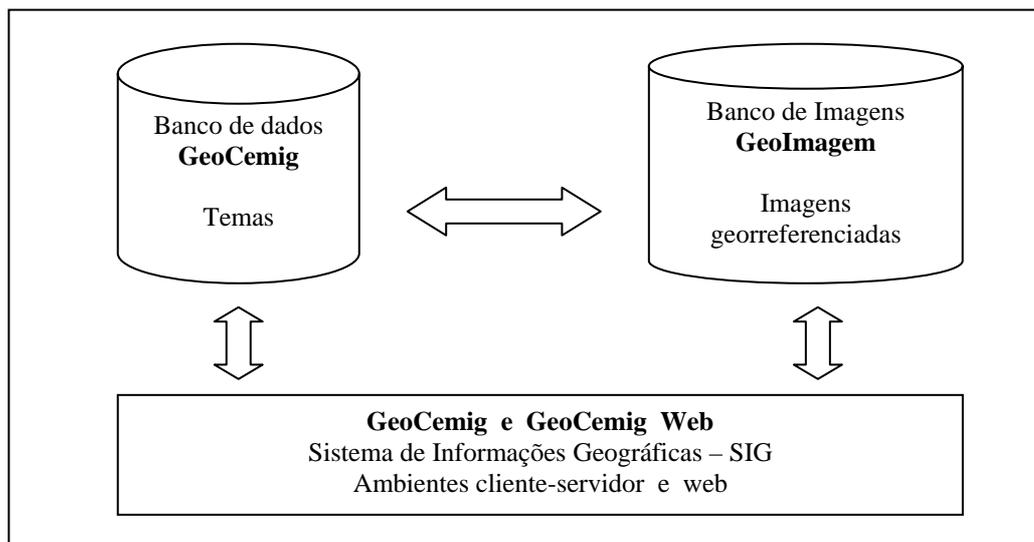


Figura 2 - Integração do GeoCemig e o banco de imagens georreferenciadas

Sendo assim, foram estabelecidos processos que atenderiam às seguintes premissas:

- Recortes de arquivos em tamanhos recomendáveis ao tráfego na rede corporativa;
- Correção de tonalidades para equalização dos mosaicos publicados;
- Adoção de fatores de compressão que viabilizassem o tráfego na rede, sem perdas significativas da resolução da imagem;
- Desenvolvimento de funcionalidades nos software de análise e consulta do projeto GeoCemig, para facilitar o acesso às imagens de diversas naturezas, apoiando as áreas usuárias;
- Desenvolvimento de funcionalidades para limitação da requisição instantânea dos usuários de imagens, visando limites máximos de tráfego a cada consulta processada;
- Geração, via registro em banco de dados, de grade de pontos que informassem aos usuários as áreas cobertas pelas imagens antes da sua requisição;
- Desenvolvimento de processos para controle de direito de acesso dos usuários;
- Desenvolvimento de funções para controle estatístico do acesso ao acervo disponibilizado.

É importante salientar a necessidade do arquivamento das imagens também na forma bruta, ou seja, com o conteúdo de suas bandas multiespectrais e pancromáticas independentes e preservadas na sua forma original quanto ao registro, resolução, formatos e recortes de forma a preservar a opção de uso futuro dos produtos imagens, em aplicações especializadas em sensoriamento remoto. Isto permitirá classificações e novas composições para apoio a estudos nas diversas áreas de interesse.

Mas o processo apresenta ainda uma grande dependência de tratamento manual em todas as fases de preparação do acervo.

## 4. GERENCIADOR CORPORATIVO DE IMAGENS GEORREFERENCIADAS

### 4.1 - Visão geral - Descrição do Gerenciador

O gerenciamento de imagens é um segmento do mercado SIG, que está em rápido crescimento no mundo todo. O gerenciador de imagens é uma solução corporativa para gerenciamento de grandes volumes de imagens, de modelos digitais de elevação e de metadados, que estrutura todo o conjunto de imagens geoespaciais disponíveis em um banco de dados de mercado e que pode ser organizado de uma forma que atenda plenamente às necessidades da empresa. Os usuários finais podem facilmente identificar e acessar qualquer imagem ou área dentro de outra imagem através de poderosas ferramentas de busca, sem a necessidade de conhecer as complexidades inerentes a este formato particular ou aprender tecnologias especiais de processamento de imagens.

O gerenciador possui integração direta com os principais aplicativos de SIG do mercado e ao CAD. Além disso, o gerenciador possibilita que os usuários finais tenham acesso a poderosas ferramentas de gerenciamento de conteúdo que dão suporte ao banco de dados e possuem integração completa com o Microsoft Windows. O conjunto de imagens é uma informação crucial para uma variedade de aplicações.

O gerenciador minimiza o tráfego de rede e a duplicação descontrolada de arquivos; facilita o acesso e a localização de imagens de forma fácil como em qualquer outro dado geoespacial.

Principais características do gerenciador corporativo de grandes volumes de imagens georreferenciadas:

- permitir visualização rápida de grandes mosaicos de imagens georreferenciadas nos ambientes web e cliente-servidor;
- é compatível com os Sistemas GeoCemig e GeoTrans;
- é compatível com os ambientes Windows, GeoMedia , Web.
- é compatível com bancos de dados de mercado;
- aumentar a capacidade de armazenamento;
- preservar o formato original das imagens (arquivo raster);
- preservar com fidelidade a qualidade das imagens (arquivo raster);
- permitir utilização de contas, política de segurança, auditoria, administração, acessos;
- possuir estrutura para armazenamento e consulta de metadados;
- permitir redução do tempo e quantidade de mídia para backup e distribuição;
- recuperar e disponibilizar o acervo de imagens existente na empresa;
- integrar a informação disponível no acervo com todas as áreas técnicas da empresa;
- manter a base de dados de forma a garantir a segurança, preservação e disponibilidade das informações existentes para uso multidisciplinar.

## **4.2 - Etapas da implantação do gerenciador de imagens na CEMIG**

A seguir serão apresentadas as etapas de implantação do gerenciador corporativo de grandes volumes de imagens georreferenciadas na CEMIG.

### **a) Planejamento**

Esta fase possibilitará uma avaliação global das atividades, do levantamento das informações junto aos usuários, das instalações e configurações dos ambientes de trabalho e da implantação do gerenciador na Cemig.

A função do planejamento é orientar a implantação do projeto visando o menor custo-benefício para a Cemig. Assim, o projeto se tornará viável tecnicamente e financeiramente para o cliente.

### **b) Reunião Inicial de Implantação**

Esta reunião inicial tem como objetivo apresentar aos usuários como será o processo de implantação da tecnologia e o que será necessário para que o projeto possa ser implantado com sucesso.

### **c) Levantamento das Informações**

O Levantamento das Informações consiste na avaliação e identificação de todas as estruturas de armazenamento de imagens existentes hoje nas áreas, que farão parte deste projeto. Esta etapa consiste na avaliação, grupo a grupo, da rotina de trabalho no uso do acervo de imagens que cada um dispõe. Desta forma será possível identificar e até mesmo sugerir modificações na manipulação dos dados, visando sempre a manutenção da informação de forma organizada e de fácil busca.

### **d) Instalação e configuração do ambiente da Cemig**

Esta fase prevê a instalação e configuração do gerenciador de imagens nas instalações da Cemig, visando o modelamento de toda a arquitetura de trabalho a ser utilizada.

### **e) Definição e Criação da Arquitetura de Trabalho**

Esta etapa possibilitará a construção do modelo ideal de acesso e armazenamento das imagens das diversas áreas envolvidas no projeto. Neste momento, caberá definir qual a melhor maneira de se organizar os dados, de acordo com a estrutura física e lógica de trabalho já levantada anteriormente.

### **f) Organização e Definição da Estrutura de Metadados**

Esta etapa prevê a criação de um padrão de cadastro de metadados, que será utilizado por todas as áreas envolvidas no projeto.. Os metadados proporcionam uma base de consulta a informação de forma precisa.

### **g) Implantação da Arquitetura de Trabalho**

A etapa de implantação da Arquitetura de Trabalho consiste na disponibilização da solução proposta no ambiente Web para que seja acessado por um grande número de usuários sem a necessidade de ter algum aplicativo instalado nas máquinas clientes.

O objeto final desta etapa será um WebSite construído com a ferramenta GeoMedia WebMap Publisher, onde será possível consultar dados e avaliar performance de acesso.

## **h) Reunião Final da Implantação**

Esta reunião final tem como objetivo apresentar aos usuários o projeto final e como este deverá ser utilizado dentro de cada área.

## **i) Acompanhamento Operacional do Sistema**

A etapa de acompanhamento Operacional do Sistema, representa as atividades de instalação e configuração do gerenciador para os diversos usuários que farão uso do projeto.

Nesta etapa, a equipe técnica montará um cronograma para execução do acompanhamento operacional, fará a previsão da manutenção das imagens no ambiente, criará um workflow de recebimento das imagens, a inclusão do metadados e a publicação dos mesmos.

### **4.3 - A importância dos metadados na gestão de imagens**

O expressivo crescimento das tecnologias da informação tiveram como consequência a ampla distribuição de informações cartográficas digitais, ainda que pela simples captura por scanner, ou devidamente conformadas como camadas de informação em formato matricial ou vetorial.

Diante da facilidade de se obter dados cartográficos e alfanuméricos para a composição de Sistemas de Informações Geográficas e elaboração de análises espaciais que chegam à etapa de predição de fenômenos, os usuários devem estar atentos para questões de ordem e que estão na raiz do sistema: a qualidade do dado utilizado.

Metadados são definidos como "dados sobre os dados". São modelos de representação ou abstração dos dados, com o objetivo de descrição da coleção e identificação das características de cada componente da coleção. Os metadados têm um papel muito importante na administração de dados, pois é a partir deles que as informações serão selecionadas, processadas, e consultadas.

A preocupação em tornar a construção de metadados – dados sobre dados – uma obrigatoriedade para a distribuição de dados é, na verdade, uma segurança indispensável para a confiabilidade das análises espaciais, por já conhecido jargão: “gi/go – garbage in, garbage out” (lixo dentro, lixo fora).

Relação dos Metadados dos Planos de Informação:

- Autor, data da elaboração e registro de atualizações;
- Metodologia de construção do dado;
- Formato de armazenamento (matricial ou vetorial);
- Fonte do dado, escala da fonte e ano da fonte;
- Resolução (em caso de arquivo matricial) e Padrão de Exatidão Cartográfica;
- Sistema de projeções e coordenadas, *datum* horizontal e vertical;
- Extensões disponíveis e aplicativo utilizado;
- Conteúdo das camadas de informação;
- Georreferência (coordenadas do retângulo envolvente) e área de mapeamento;
- Informações específicas sobre grades utilizadas, equidistância de pontos na representação de feições geométricas;
- Demais informações gerais específicas sobre o dado.

#### 4.4 - Descrição geral do acervo de imagens

Atualmente, estão disponíveis as seguintes imagens georreferenciadas da área de interesse da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG): Imagens de satélite LandSat 7, cartas do IBGE, ortofotocartas, imagens de satélite de alta resolução (Ikonos e Quick Bird) e imagens de vôo de avião (VistaAerea).

Foram desenvolvidos também os metadados das imagens (informações sobre as imagens), contendo: data de obtenção, tipo de imagem e resolução.

A seguir são apresentados exemplos do acervo atual (Figura 4).

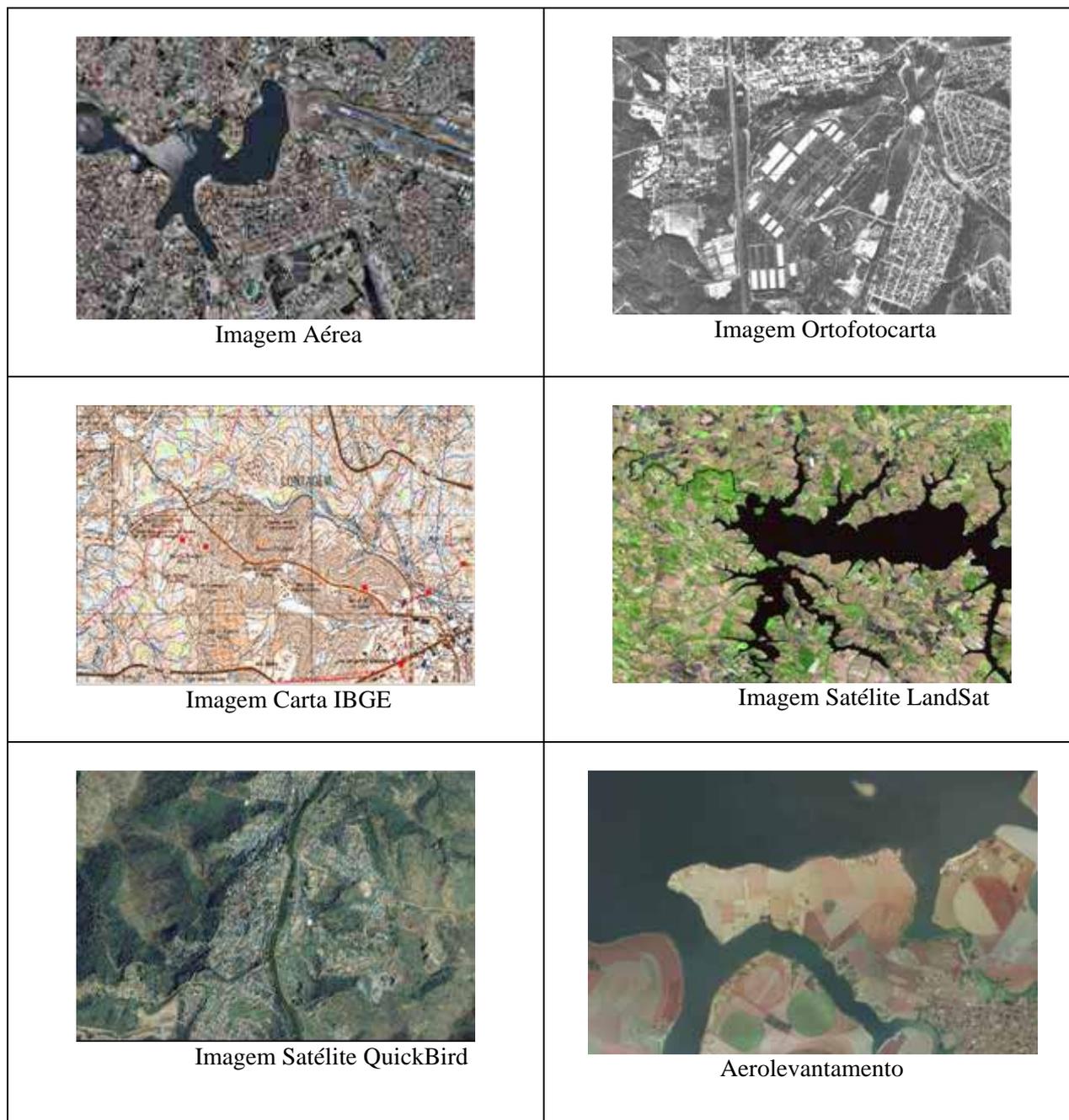


Figura 4 - Acervo de imagens disponíveis no Sistema GeoImagem

#### **4.5 - Áreas e aplicações a serem atendidas**

A seguir, são apresentadas as áreas técnicas da empresa que serão atendidas pelo gerenciador corporativo de imagens georreferenciadas, integrado ao GeoCemig, nos ambientes cliente-servidor e web:

- a) Planejamento e projeto do sistema elétrico
  - Anteprojeto de traçado de linhas de distribuição a transmissão de energia elétrica;
  - Localização preliminar de subestações;
  - Otimização de traçados;
  - Licenciamento de linhas de transmissão;
  - Monitoramento de ocupação no entorno de LTs;
  - Monitoramento de uso do solo.
  
- b) Meio ambiente:
  - Análises de impactos ambientais;
  - Monitoramento do uso de solo;
  - Monitoramento e proteção de áreas de proteção ambiental.
  - Erosão;
  - Ocupação irregular;
  - Segurança.
  
- d) Análise de Mercado:
  - Planejamento de mercado;
  - Mapas de mercado;
  - Áreas de irrigação;
  - Áreas de influência industrial;
  - Informações de infra-estrutura;
  - Manchas urbanas.
  
- e) Logística:
  - Rotas de transporte;
  - Locação de almoxarifados.

#### **5. CONCLUSÕES**

O gerenciador corporativo de imagens georreferenciadas será suportado por uma recente tecnologia de mercado, que permitirá o armazenamento, organização e publicação de imagens georreferenciadas disponíveis na empresa, além da integração com os sistemas de informações georreferenciadas.

Estudos conduzidos pela equipe técnica de TI, em conjunto com os setores usuários, identificaram ganhos de qualidade e produtividade nos negócios fins da CEMIG, em função do compartilhamento das imagens e acesso às informações, assim como ao aprimoramento dos métodos e processos de trabalho.

Em razão da grande demanda interna da empresa, ratificada pela quantidade de imagens adquiridas e em processo de aquisição, espera-se que a implantação desse projeto irá conduzir a resultados imediatos e significativos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, L.V.; *Fundamentos de Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. Curso de Especialização em Geoprocessamento, Belo Horizonte, p. 01-20, Jun. 2003

SOARES-FILHO, Britaldo Silveira.; *Interpretação de Imagens da Terra*. Curso de Especialização em Geoprocessamento, Belo Horizonte, p. 01-09, Jan. 2003

MAILLARD, P.; *Introdução ao Sensoriamento Remoto*. Curso de Especialização em Geoprocessamento, Belo Horizonte, p. 01-50, Jan. 2003

MOURA, Ana Clara Mourão; A importância dos metadados no uso das Geotecnologias e na difusão da Cartografia Digital. *Curso de Especialização em Geoprocessamento*, Belo Horizonte, 2005

NOVO, E.M.L. de M.; *Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações*. 3ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher LTDA, 1989.