

POLÍTICAS PÚBLICAS E AS GEOTECNOLOGIAS O CASO DO SETOR DE ENERGIA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO GEOPORTAL CEMIG COM BASE EM IDE

Alexander Gonçalves de Silva – TI/SI – CEMIG – ags@cemig.com.br

Carlos Alberto Moura – TI/SI – CEMIG – camoura@cemig.com.br

Gerência de Soluções de Tecnologia da Informação - TI/SI

Núcleo de Produtos – TI/SI - CEMIG

Grupo de Geoprocessamento e CAD Corporativo

Classificação: Restrito

CEMIG

Superintendência de Tecnologia da Informação

TI

Agenda

- **Institucional – Grupo CEMIG**
- Considerações iniciais e Conceitos
- Geoprocessamento na CEMIG
- Políticas públicas: INDE e IEDE
- Proposta de implantação da IDE / GeoPortal CEMIG



Grupo CEMIG - Um dos maiores e mais sólidos grupos de energia elétrica do Brasil e América Latina com 60 anos de tradição.

Principais Atividades

- Energia elétrica: geração, transmissão, distribuição e serviços
- Gás natural: distribuição e prospecção
- Telecomunicações: transferência de dados

Visão

A Cemig pretende estar, em 2020, entre os dois maiores grupos de energia do Brasil em valor de mercado, com presença relevante nas Américas e líder mundial em sustentabilidade do setor.

Perfil da Empresa

- Maior empresa integrada de *utilities* do Brasil
- Composição do Grupo: mais de 100 sociedades e 15 consórcios
- Lucro Líquido 2010: R\$ 2,25 bilhões
- Mais de 114 mil acionistas em 44 países
- Ações negociadas nas Bolsas de Valores de Nova York, Madri e São Paulo

Posição no Mercado

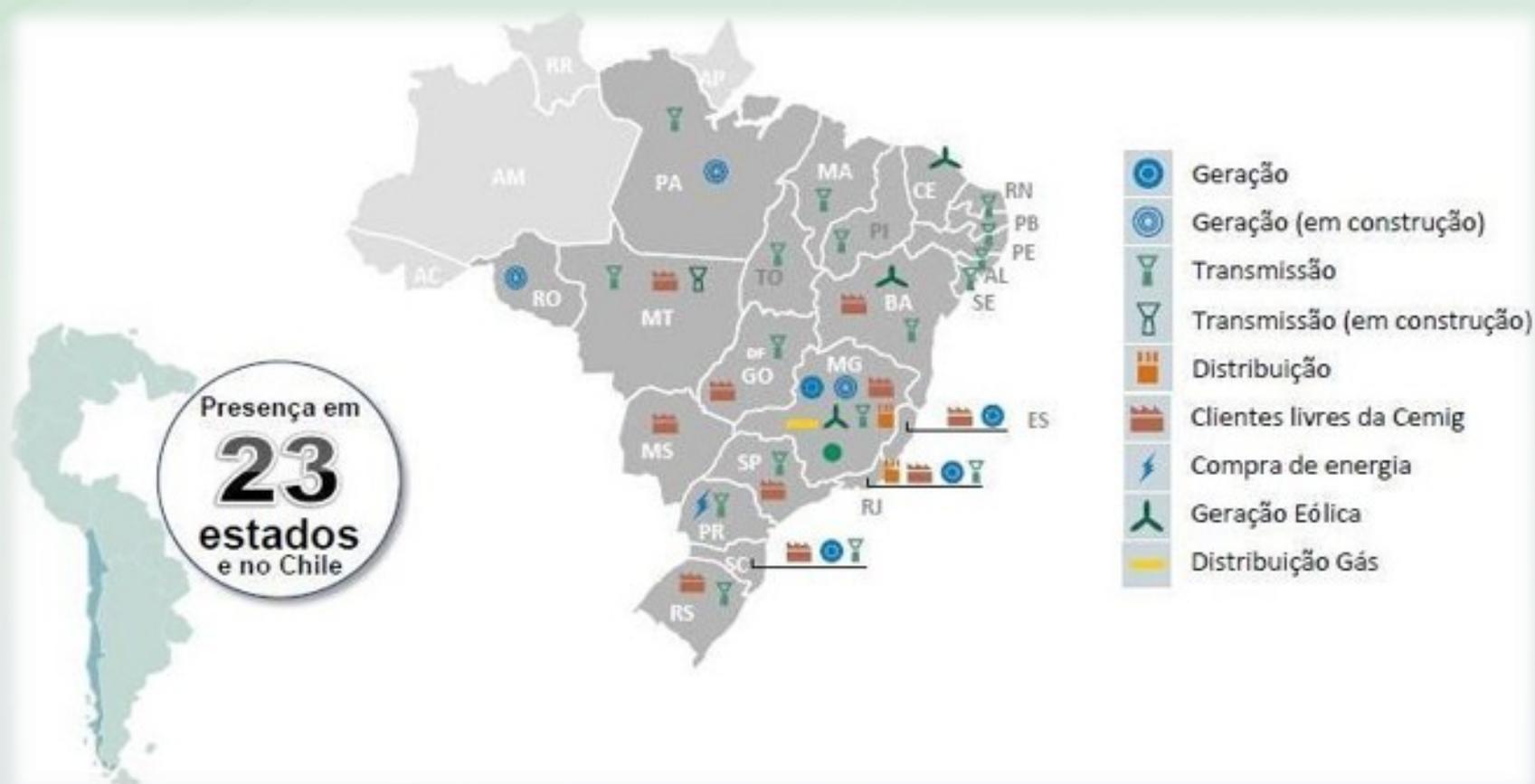
- Maior rede de distribuição de energia elétrica da América do Sul e uma das quatro maiores do mundo – 485.046 km
- Maior distribuidora do Brasil (número de consumidores, energia transportada e extensão de rede)
- 3º maior grupo gerador do Brasil (capacidade instalada) – 6,925 mil MW
- 3º maior grupo transmissor do Brasil* – 9.871 km (*Com inclusão da Taesa , TBE e Abengoa)

Abrangência

- Atua em 805 municípios, sendo 774 em Minas e 31* no Rio de Janeiro.
- Atende a mais de 11 milhões de consumidores, o que representa cerca de 33 milhões de pessoas*.
- Sua área de concessão corresponde a 578,4 mil km², maior que a extensão territorial da França.
- Detém 12% do mercado de energia do Brasil (cativo + livre).

*Com inclusão da Light

Presença da CEMIG no Brasil e no exterior



Distribuição

- Número de consumidores: 7 milhões em Minas Gerais
- Número de localidades atendidas: 5.415
- Linhas urbanas: 97,9 mil km
- Linhas rurais: 359,6 mil km
- Linhas de sub-transmissão: 17 mil km

Geração

- Grupo Cemig: 65 usinas*
 - 59 hidrelétricas
 - Três termoelétricas
 - Três eólicas

- 55 usinas em Minas Gerais
- Cinco usinas no Rio de Janeiro
- Uma usina entre o Rio de Janeiro e o Espírito Santo – UHE Rosal
- Duas usinas em Santa Catarina – Salto Voltão e Salto do Passo Velho
- Três eólicas no Ceará com potência total de 100 MW
- Capacidade instalada: 6.925 GW

*Com inclusão da Light

Transmissão

- 9.871 km de linhas de transmissão*
- 13% da capacidade de transmissão do Brasil*
- Operação de 205 km de linha de transmissão no Chile

*Com inclusão da Terna, TBE e Abengoa

Gás Natural

- Gasmig possui 795 km de redes de distribuição.
- Crescimento de 220 milhões de m³ / ano de gás convencional e investimento de R\$ 700 milhões no biênio 2009/10.
- Realização de estudo de viabilidade que prevê a construção de mais 70 km de gasoduto no Vale do Aço entre Belo Oriente e Governador Valadares.

Agenda

- Institucional – Grupo CEMIG
- **Considerações iniciais e conceitos**
- Geoprocessamento na CEMIG
- Políticas públicas: INDE e IEDE
- Proposta de implantação da IDE / GeoPortal CEMIG

Considerações iniciais e conceitos

Geoprocessamento: conjunto de ciências, tecnologias e métodos destinados à aquisição, armazenamento, gerenciamento, tratamento, manipulação, representação, documentação, análise e distribuição de dados **geográficos**.

Conjunto de tecnologias voltadas para a coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. As atividades envolvendo o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos mais comumente chamados de Sistemas de Informação Geográfica (**SIG**).

O sistema de geoprocessamento é destinado ao processamento de dados referenciados geograficamente (ou georreferenciados), desde a sua coleta até a geração de saídas na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, etc; devendo prever recursos para sua estocagem, gerenciamento, manipulação e análise.

Considerações iniciais e

Domínio

multidisciplinar

- Envolve diversas áreas de atuação / Profissionais
 - Analista de sistemas
 - Analista de Geoprocessamento
 - Geógrafo, Cartógrafo
 - Engenheiro eletricista, Engenheiro civil
 - Biólogo
 - Meteorologista
 - Administrador
 - Advogado

Considerações iniciais e conceitos

Principais tecnologias integradas e áreas do conhecimento

- Topografia
 - Determina a posição tridimensional X,Y e Altitude utilizando estações totais, teodolito ou outros dispositivos.
- Geodésia
 - Fornece posições geodésicas de alta precisão na superfície da Terra. Utiliza modelos complexos para a Terra; cálculos matemáticos e estatísticos sofisticados; instrumentos e métodos de alta precisão.
- Sistema de Posicionamento Global – GPS
 - Fornece posições geográficas com diferentes níveis de precisão
- Fotogrametria
 - Fornece medidas confiáveis, mapeamento preciso e modelos digitais através de fotografias métricas.
 - A fotogrametria é largamente utilizada na elaboração de mapas topográficos e cadastrais, ortofotomapas e modelos digitais de terrenos.

Considerações iniciais e conceitos

Principais tecnologias integradas e áreas do conhecimento

- Sensoriamento Remoto – SR
 - Fornece imagens e informações da Terra em várias faixas do espectro eletromagnético, obtidas por meio de sensores localizados em satélites, aviões, etc.
- Cartografia
- Ciência da Computação
- Sistemas de Informações Geográficas – SIG

Agenda

- Institucional – Grupo CEMIG
- Considerações iniciais e conceitos
- **Geoprocessamento na CEMIG**
- Políticas públicas: INDE e IEDE
- Proposta de implantação da IDE / GeoPortal CEMIG

Geoprocessamento na CEMIG

Tecnologias utilizadas:

- SIG Desktop
- SIG Web
- SIG Móvel - Coleta de dados georreferenciados em campo (PDA / SIG / GPS)
- Imagens georreferenciadas
- LIDAR – mapeamento a laser
(nuvem de pontos georreferenciados com alta precisão)
- CAD
- Integração com GED

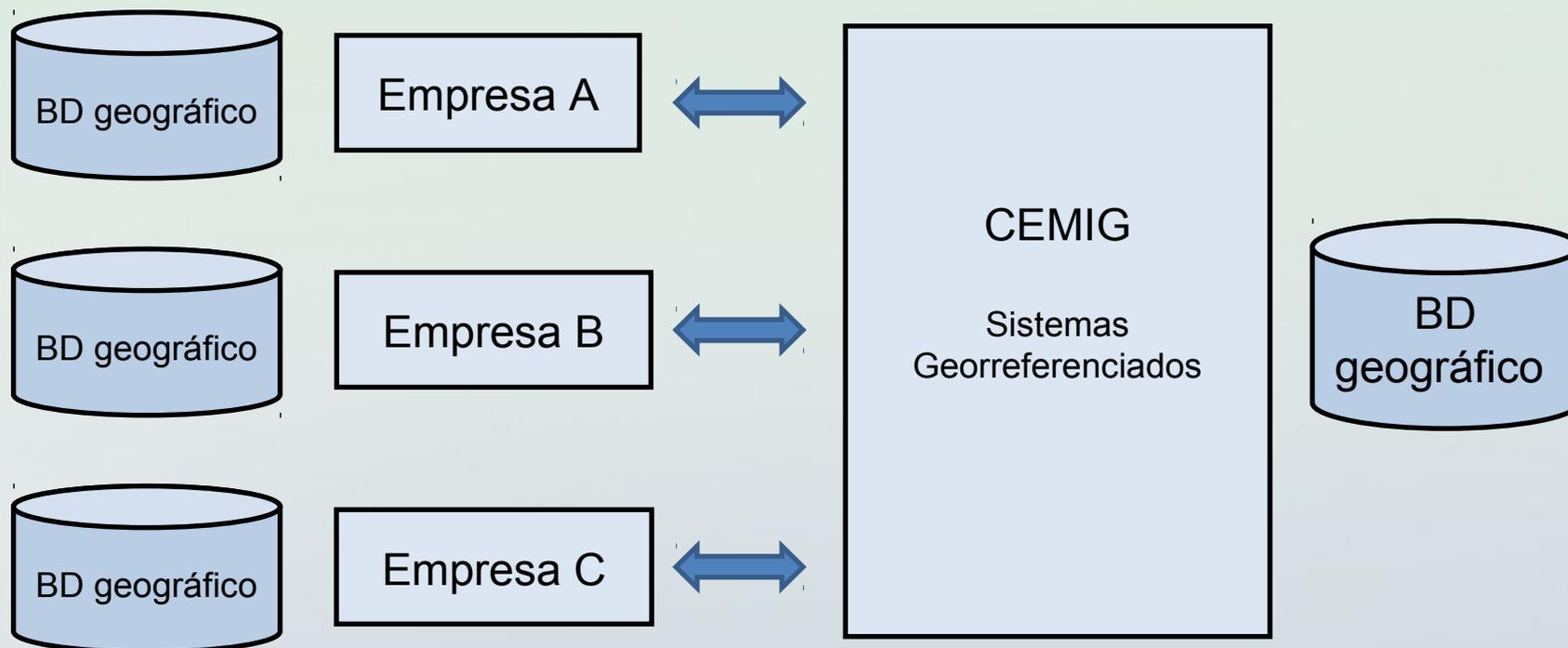
Geoprocessamento na CEMIG

Relacionamentos:

- Federal
 - IBGE, ANEEL, ANA, Ibama
- Estadual
 - Secretarias de Governo, IGAM, IGA, IEF
- Municipal
 - Prefeituras, Secretarias Municipais
- Outras empresas de energia elétrica

Intercâmbio de informações georreferenciadas

- Cada empresa mantém seus próprios dados e dados de outras fontes (empresas)
- As bases de dados estão em formatos e sistemas de coordenadas diferentes



Principais áreas usuárias de geoprocessamento

Geração

- Engenharia da Geração
- Recursos hídricos
- Hidrometeorologia
- Meio ambiente da Geração
- Segurança de Barragens
- Projetos de usinas
- Cartografia da Geração

Transmissão

- Engenharia da Transmissão
- Planejamento
- Projetos de Linhas e Subestações
- Meio ambiente da Transmissão
- Segurança patrimonial

Distribuição

- Engenharia da Distribuição
- Manutenção
- Planejamento da Distribuição
- Marketing / Expansão
- Meio ambiente da Distribuição
- Cartografia da Distribuição

Projetos de geoprocessamento

- **Projetos Corporativos**

- **GeoCemig Web** - Sistema Corporativo de Informações Georreferenciadas
- **Geolmagem** - Publicador corporativo de imagens georreferenciadas (ambiente TerraShare)

- **Geração**

- **GeoInspetor** - mapeamento das deteriorações ocorridas nas barragens das usinas hidrelétricas

- **Transmissão**

- **GeoTrans** - cadastramento de estruturas e vãos de LTs

- **Distribuição**

- **Gemini** - sistema de gerenciamento de redes da Distribuição
- **GeoMape** - gestão da ocupação humana nas faixas de segurança de LTs
- **GeoPerdas** - mapeamento das perdas comerciais
- **GeoÁrvores** - inventário de árvores - Manejo Integrado de Árvores e Redes
- **Verde Minas** - publicação das unidades de conservação
- **Navegação** - Mapeamento de Rotas Rurais de Leitura

Geoprocessamento Corporativo Ambiente Intranet

Geoprocessamento ao alcance de todos

- Publicação de dados georreferenciados de interesse corporativo
- Gestão de conteúdo

[Geocemig Web](#)
[Apresentação](#)
[Dados Temáticos](#)
[Projetos Especiais](#)
[Documentos](#)
[Glossário](#)
[Tecnologia](#)
[Links](#)
[Fale Conosco](#)

Geocemig web
 Sistema de Informações Georreferenciadas
CEMIG

Exemplos de Camadas georreferenciadas utilizadas na CEMIG

Informações político-administrativas

- Contorno do Estado
- Municípios de MG
- Sedes municipais
- Contorno das Macroregiões Administrativas
- Contorno das Mesoregiões Geográficas
- Contorno das Microregiões Geográficas
- Localidades, Distritos

Contornos da CEMIG

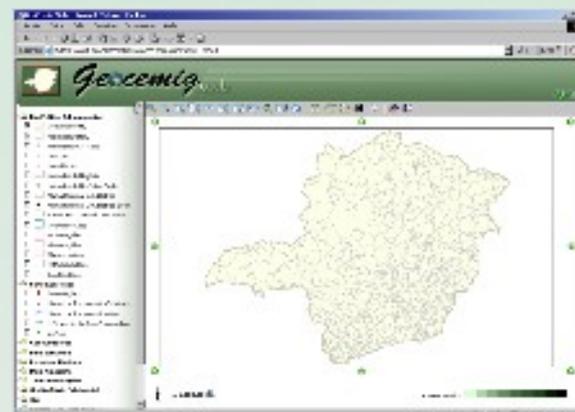
- Regionais da Distribuição
- Regionais da Transmissão
- Unidades de Negócios da Distribuição

Instalações do Sistema Elétrico CEMIG

- Rede de Média Tensão
- Rede de Baixa tensão
- Linhas de transmissão existentes
- Subestações existentes
- Usinas existentes

Recursos Hídricos

- Hidrografia
- Bacias hidrográficas
- Contorno de reservatórios
- Estações de Hidrometeorologia
- Estações de qualidade de água em reservatórios



Infra-estrutura do Estado

- Rodovias
- Ferrovias
- Aeroportos
- Helipontos

Referências cartográficas

- Marcos geodésicos do IBGE
- Marcos geodésicos da CEMIG
- Estações fixas GPS – CEMIG
- Articulação do IBGE

Meio ambiente

- Cobertura vegetal
- Unidades de Conservação Ambiental
- Relevo

Para onde estamos caminhando

?

- Implantar a **IDE-CEMIG** (infraestrutura de dados espaciais) e o GeoPortal
- Utilizar padrões de mercado e melhores práticas
- Padronizar o intercâmbio de dados
- **Motivadores:**
 - reduzir a duplicação de esforços entre as empresas e setores envolvidos;
 - melhorar a qualidade dos dados;
 - reduzir os custos relacionados com a informação geográfica;
 - tornar os dados geográficos mais acessíveis aos usuários;
 - aumentar os benefícios de usar os dados disponíveis;
 - estabelecer parcerias com os estados, municípios, universidades e setor privado para aumentar a disponibilidade de dados.

Agenda

- Institucional – Grupo CEMIG
- Considerações iniciais e conceitos
- Geoprocessamento na CEMIG
- Políticas públicas: INDE e IEDE
- Proposta de implantação da IDE / GeoPortal CEMIG

IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais

O que é ?

É o conjunto de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que **facilitam a disponibilidade e o acesso a dados espaciais.**

(GSDI Cookbook)

Componentes de uma IDE:

- Pessoas (Usuários, provedores)
- Dados (Informação geográfica)
- Institucional
- Política, legislação e coordenação
- Tecnologia
- Normas e padrões

GeoPortal

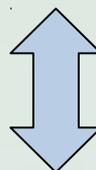
É o recurso tecnológico para efetuar a gestão das geoinformações da IDE.

O GeoPortal é um componente essencial de uma IDE, constitui um ponto de entrada para conteúdo geoespacial disponível na *Web*.

O GeoPortal consiste em um Web site, através do qual outros sites que compartilham geoinformações e serviços geográficos, podem ser alcançados.

IDE

Políticas / relacionamentos
 Regras
 Recomendações
 Melhores práticas
 Colaboração
 Integração



IDE e GeoPortal

GeoPortal

Implementação tecnológica
 Web Site
 Produto
 Tecnologias / serviços
 BD geográficos
 Metadados
 Arquitetura

IDE / GeoPortal

Padrões e tecnologias utilizadas

- *Open Geospatial Consortium - Padrão OGC*
- *SOA - Service Oriented Architecture (Arquitetura Orientada por Serviços)*
- *Web Services (Serviços geográficos)*
- *BD espaciais*
- *Metadados*

Open Geospatial Consortium - OGC

O **Open Geospatial Consortium (OGC)** foi criado em 1994 e agrupa mais de 280 organizações públicas e privadas (organizações comerciais, governamentais, não-lucrativas e instituições de pesquisa do mundo todo).

O **OGC** é uma organização voluntária internacional voltada para **definição de padrões de consenso, para conteúdos e serviços de geoprocessamento** (em ambientes SIG).

O site do OGC é: <http://www.opengeospatial.org/>

SOA - *Arquitetura Orientada por Serviços*

SOA - *Service Oriented Architecture*

Permite a concepção de **sistemas interoperáveis** e distribuídos, que funcionem utilizando módulos fracamente acoplados.

A **interoperabilidade** é a capacidade de um sistema de se comunicar de forma transparente com outro sistema. Para um sistema ser considerado interoperável é muito importante que ele trabalhe com **padrões abertos**.

SOA - Arquitetura Orientada por Serviços

SOA pode ser entendida como uma proposta de separação lógica das camadas de uma aplicação, visando a componentização da lógica do negócio.

A explicitação de uma camada de serviços é fundamental para permitir a **interoperabilidade** e o reuso.

Vantagens:

- Possibilitar o gerenciamento automatizado de processos de negócio;
- Facilitar a integração entre sistemas;
- Permitir o reuso de sistemas legados;
- Favorecer a adaptação de aplicações a mudanças tecnológicas.

Serviços geográficos (Web Services)

O Open Geospatial Consortium (OGC) propôs uma arquitetura para distribuição de dados e funcionalidades geográficas sobre a Internet, assim liderando o processo de padronização de formatos de dados, métodos e especificações de interfaces.

Serviços geográficos (Web Services)

Serviços geográficos especificados pela OGC:

- WMS - Web Map Service - Serviço de mapa pela Internet
- WFS - Web Feature Service - Serviços apresentado pela Internet
- WCS - Web Coverage Service - Serviço de cobertura pela Internet
- CSW - Catalog Service Web
- WGS - Web Gazetteer Service
- Web Terrain Service

Metadados geoespaciais

Metadados são definidos como "dados sobre os dados".

Dados são as informações geoespaciais produzidas pelos diferentes órgãos públicos e privados como: bases cartográficas, mapas temáticos, imagens de satélites, ortofotos, levantamentos topográficos e outros.

Metadados são as informações que descrevem os dados.

Metadados - dados padronizados, que são usados para documentar e catalogar conjuntos de dados a serem disseminados. Metadados descrevem o conteúdo, qualidade, condição, e outras características dos conjuntos de dados espaciais.

Metadados geoespaciais

Informações mínimas de um arquivo de metadados:

- 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 - PEC
- Sistema de projeções e coordenadas, *datum horizontal e vertical*
- Extensões disponíveis e aplicativo utilizado
- Conteúdo das camadas de informação
- Coordenadas do retângulo envolvente e área de mapeamento
- Informações específicas sobre grades utilizadas, equidistância de pontos na representação de algumas feições geométricas, entre outros.
- Demais informações gerais específicas sobre o dado.

Bancos de Dados Geográficos - (BDG)

Também conhecidos como **Banco de Dados Espaciais (BDE)**.

A estrutura de funcionamento é semelhante aos BDs convencionais, com a grande diferença de suportar feições geométricas em suas tabelas.

Os BDE oferecem a possibilidade de análise e consultas espaciais.

Possibilitam a realização de cálculos como áreas, distâncias e centróides, além de realizar a geração de *buffers* (zona de influência) e outras operações entre as geometrias.

As empresas criaram extensões espaciais que possibilitam trabalhar com esse tipo de informação espacial.

Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados

Exemplos:

PostgreSQL - extensão espacial PostGIS

É um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional, gratuito e de código fonte aberto, desenvolvido a partir do projeto Postgres.

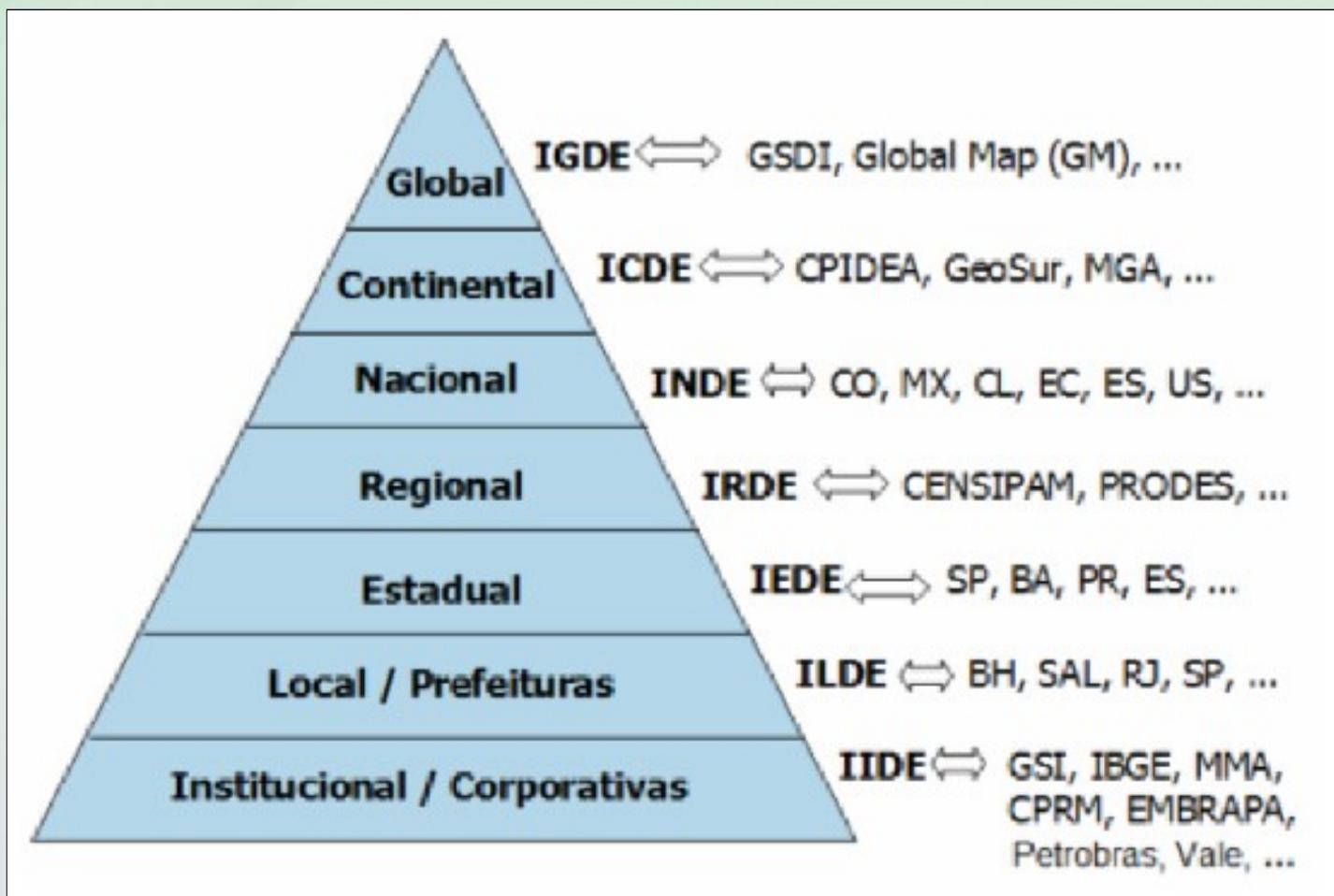
Oracle Spatial

É uma extensão espacial desenvolvida sobre o modelo objeto-relacional do SGDB Oracle.

Esta extensão é baseada nas especificações do OpenGIS e contém um conjunto de funcionalidades e procedimentos que permite armazenar, acessar, modificar e consultar dados espaciais.

Microsoft SQL Server 2008 – spatial data (dados espaciais)

Níveis de IDEs



Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE

(Instituída no Brasil pelo Decreto Nº 6.666 de 27/11/2008)

Definição:

conjunto integrado de **tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos**, necessário para facilitar e ordenar a **geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais** de origem federal, estadual, distrital e municipal.

Órgãos responsáveis pela coordenação da INDE:

- CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia)
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)
- Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão.

Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE

Os objetivos da implantação dessa política pública são:

- 1) Promover o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais;
- 2) Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela CONCAR;
- 3) Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais, por meio da divulgação da documentação (metadados) dos dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.



<http://www.concar.ibge.gov.br/>

Capítulo 1 – INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS: CONCEITOS.

Capítulo 2 – SUBSÍDIOS PARA O PLANO DE AÇÃO DA INDE.

Capítulo 3 – ATORES DA INDE: IDENTIFICAÇÃO E FUNÇÕES.

Capítulo 4 – DADOS E METADADOS GEOESPACIAIS.

Capítulo 5 – O DIRETÓRIO BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS.

Capítulo 6 – CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.

Capítulo 7 – DIFUSÃO E DIVULGAÇÃO.

Capítulo 8 – PLANO DE AÇÃO DA INDE.

Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais - IEDE-MG

Em Minas Gerais, foi implementada a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IEDE-MG), cuja responsabilidade é do Instituto de Geociências Aplicadas (IGA / MG).

As informações georreferenciadas de MG estão disponibilizadas no **GeoPortal MG3D**, que compila as informações nos últimos 30 anos de todas as secretárias do Governo Estadual, com dados sobre estradas, vias urbanas, redes de transporte, saúde, educação, topografia, cursos d'água, lazer, cultura, estruturas socioeconômica e mapas em geral.

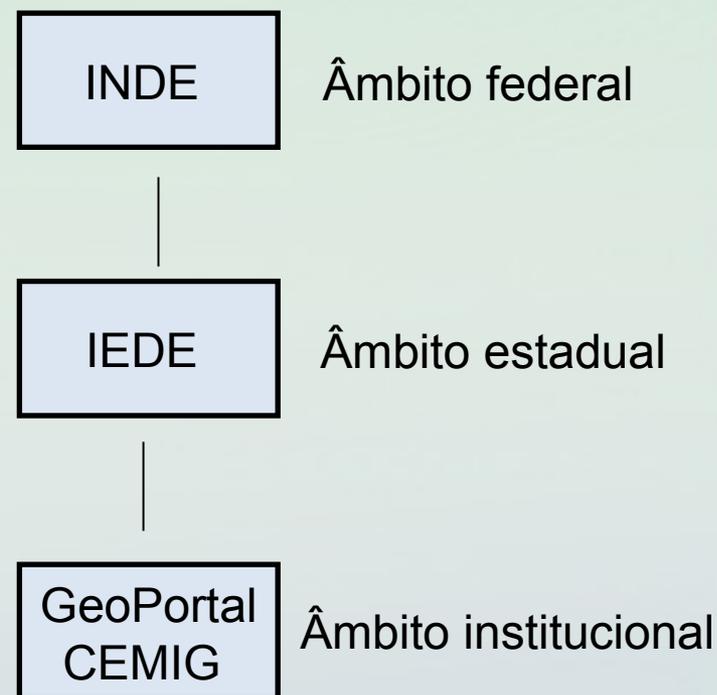
Agenda

- Institucional – Grupo CEMIG
- Considerações iniciais e conceitos
- Geoprocessamento na CEMIG
- Políticas públicas: INDE e IEDE
- **Proposta de implantação da IDE / GeoPortal CEMIG**

Proposta de IDE para o Grupo CEMIG

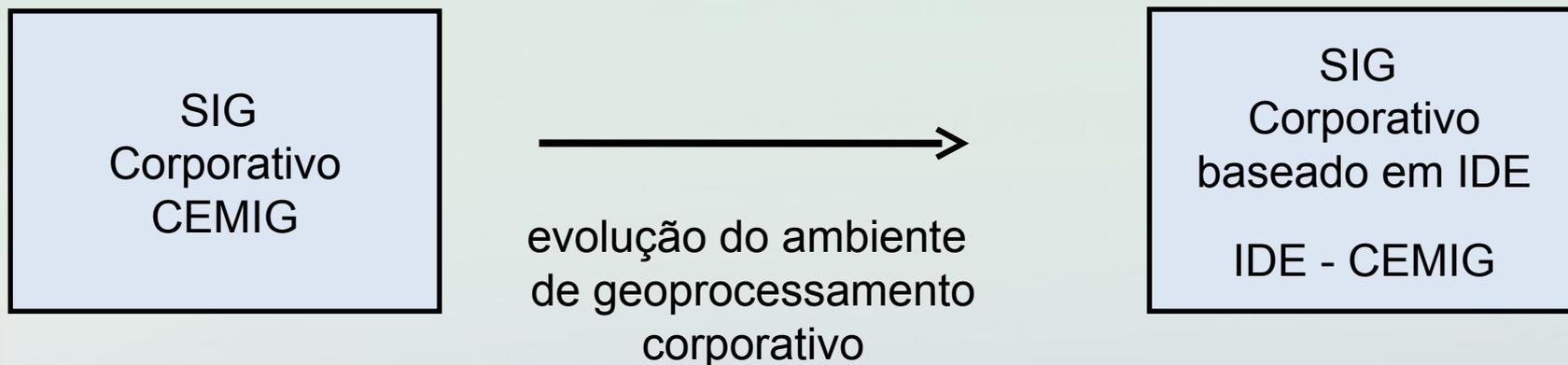
Adotar os padrões da **INDE** (IBGE/CONCAR) e da **IEDE** (IGA/MG) para definições cartográficas, simbologias, metadados.

- Dados compatíveis com demais padrões
- Permitir maior integração
- Intercâmbio de dados



Proposta de IDE para o Grupo CEMIG

Implantação Geoportal CEMIG
SIG Corporativo baseado em IDE



Permite a utilização de mais recursos.
Ambiente que exige mais controle, mais gestão.

Proposta de Arquitetura - GeoPortal / CEMIG

Comitê de Gestão - Responsável pelos relacionamentos - Define regras e políticas - Representantes dos setores e empresas	Interface SIG		Administração técnica do ambiente - Analistas de sistemas - DBAs - Infraestrutura - Analista de geoprocessamento
	Segurança / permissões	Metadados	
	Serviços geográficos (web services)		
	Banco de imagens georreferenciadas		
	Banco de dados espaciais		

O GeoPortal CEMIG permitirá:

- a integração de sistemas georreferenciados;
- a publicação de dados espaciais de interesse corporativo;
- trabalhar de forma colaborativa

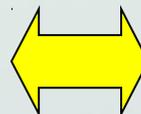
O GeoPortal CEMIG utilizará padrões, formatos e serviços de mercado, baseados em OGC, para maior interoperabilidade.

IDE CEMIG / GeoPortal



Gestão
de conteúdo

Módulo Conteúdo



Publicação de dados
georreferenciados

Módulo Geográfico

IDE CEMIG / GeoPortal

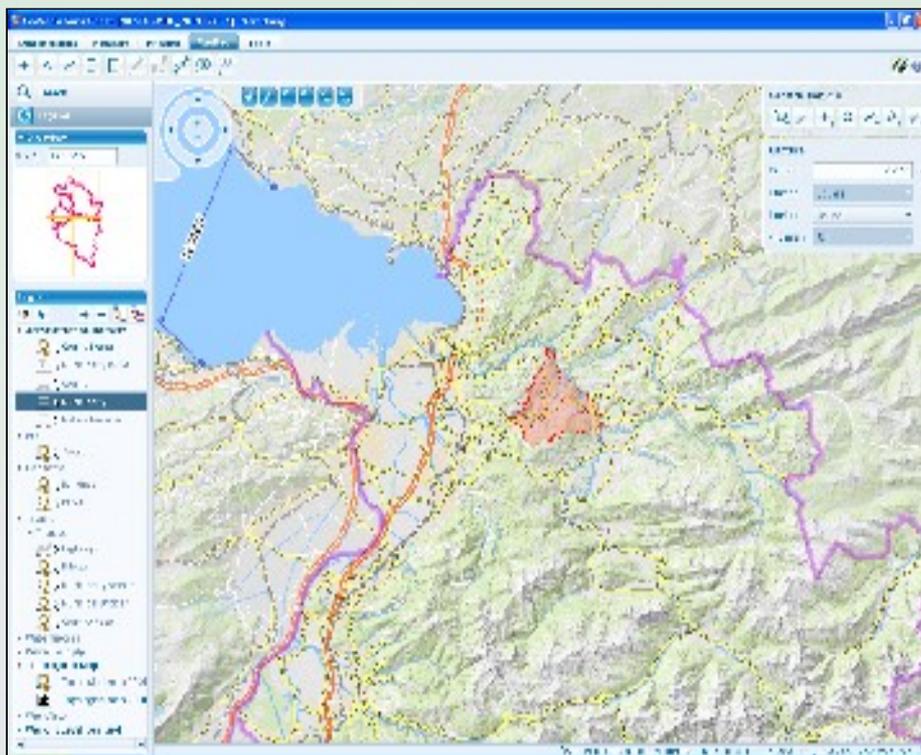
Módulo Conteúdo



- Informações sobre os projetos
- Documentos – Acervo Cemig
- Notícias
- Fórum de Discussão
- Links

IDE CEMIG / GeoPortal

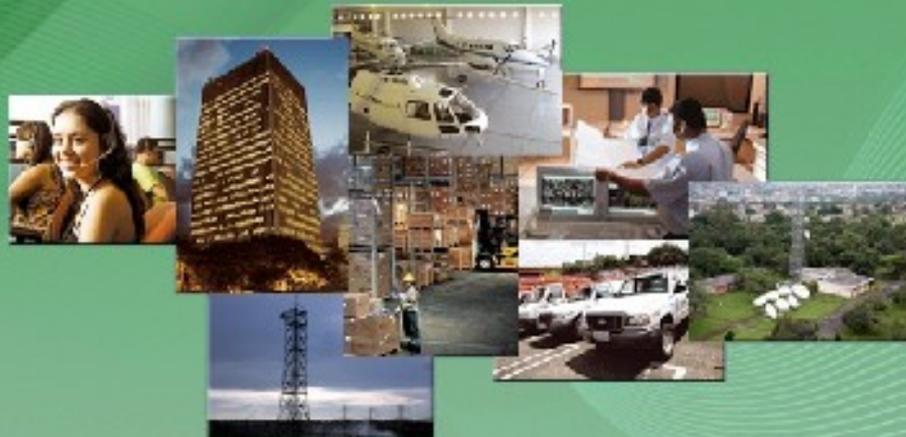
Módulo Geográfico



- Funcionalidades SIG
- Análises Espaciais
- Consulta aos Metadados
- Impressões
- Serviços – OGC
- Controles de Permissão

Referências sobre IDE e GeoPortal

- IBGE - CONCAR (Comissão Nacional de cartografia)
 - <http://www.concar.ibge.gov.br/>
 - <http://www.inde.gov.br/>
- IGA/MG - IEDE
 - Claudia Werneck
 - <http://www.iga.br/>
- Artigos na Internet:
 - prof Clodoveu Augusto Davis Jr (DCC/UFMG)
 - Karla Albuquerque de Vasconcelos Borges (Prodabel / PBH)
 - profa Ana Clara Mourão Moura (EA/UFMG)
 - prof Jugurta Lisboa Filho (UFV)
 - Samuel Rodrigues de Sales Campos (UFLA)



POLÍTICAS PÚBLICAS E AS GEOTECNOLOGIAS O CASO DO SETOR DE ENERGIA

Alexander Gonçalves da Silva – TI/SI – CEMIG – ags@cemig.com.br

Carlos Alberto Moura – TI/SI – CEMIG – camoura@cemig.com.br

Gerência de Soluções de Tecnologia da Informação - TI/SI

Núcleo de Produtos – TI/SI - CEMIG

Grupo de Geoprocessamento e CAD Corporativo

Classificação: Restrito

CEMIG

Superintendência de Tecnologia da Informação

TI

Advertência

O conteúdo desta apresentação é de propriedade da Cemig, não sendo permitida a reprodução ou divulgação deste material de forma total ou parcial sem prévia e expressa autorização da Superintendência de Tecnologia da Informação - TI.