



***Universidade Estadual Paulista - UNESP
Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - FEG
Campus de Guaratinguetá
Departamento de Engenharia Civil***

Uso de geotecnologias em estudos ambientais

***Débora Luisa Silva Teixeira
Irving Rodrigues de Souza
Thaís dos Santos Moraes
Luiz Tadeu da Silva***

02/09/2019

O que são geotecnologias?

As geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica (ROSA, 2011).

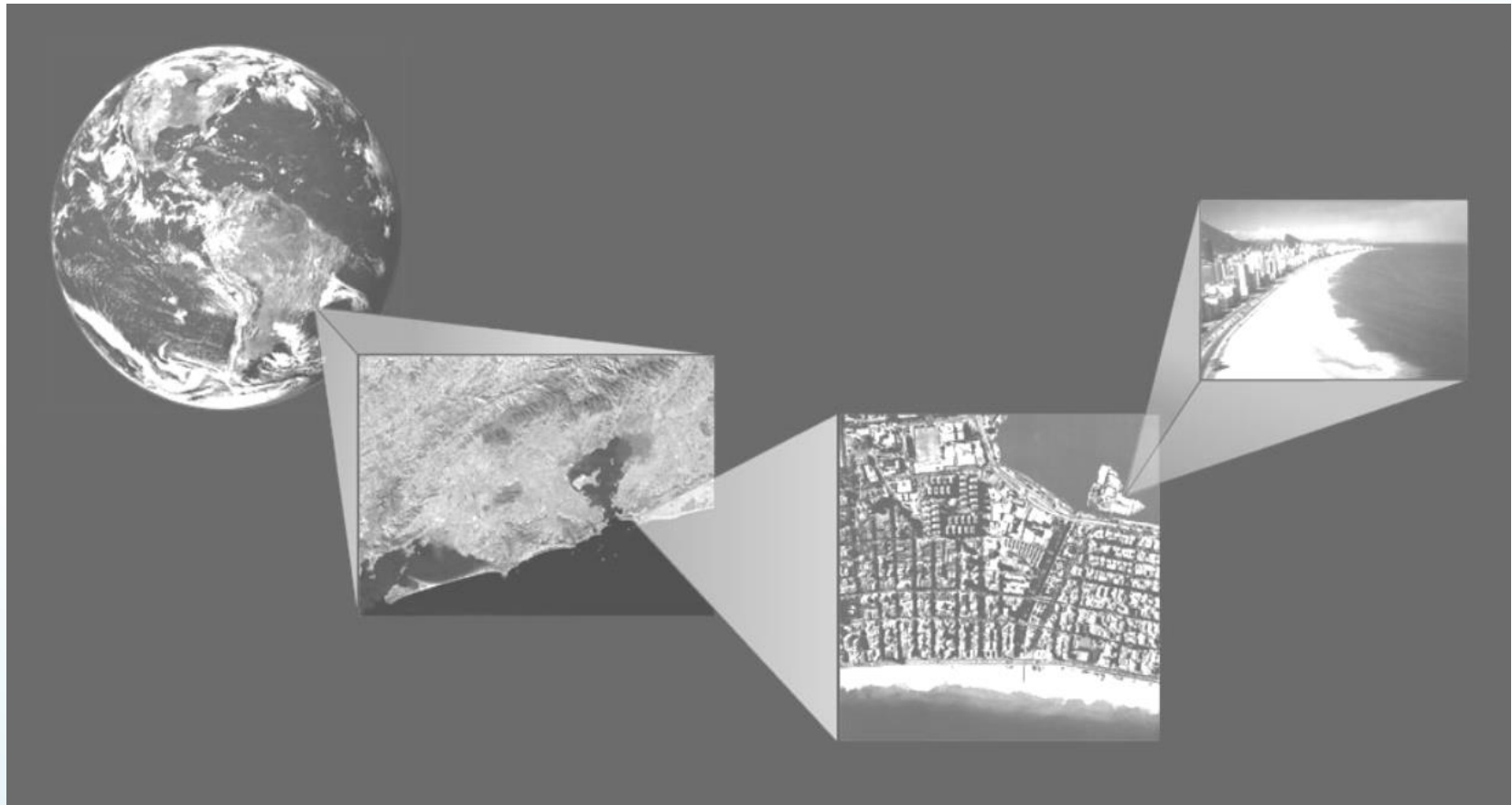
Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica (SIGs), cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia georreferenciada (ROSA, 2011).



Princípio básico das geotecnologias

Ao retratar parte, ou uma face da superfície terrestre, é possível fazer a ligação entre o pontual, ou o local e o global (FLORENZANO, 2004).

Figura 1: imagem GOES de uma face da Terra, imagem TM-LANDSAT (Rio de Janeiro e região), fotografia aérea (Ipanema, Rio de Janeiro), fotografia local (praia de Ipanema, Rio de Janeiro).



Aplicações das geotecnologias

Avaliação de sistemas de água, esgoto e saneamento; estudos de temperatura de superfícies; análise de florestas, rios e bacias hidrográficas e planejamentos ambientais.

Monitoramento de atividades de infraestrutura como transportes, geração de energia e obras no geral, facilitando o controle de atividades de licenciamento e controle de obras, mapeamento e controle de áreas de preservação.

Monitoramento, proteção ou restauração ambiental, como desmatamento e poluição.



Aplicações das geotecnologias

As geotecnologias incluem:

Cartografia Digital;

**Sistemas Globais de Navegação por Satélites –
GNSS;**

Sensoriamento Remoto;

Sistemas de Informação Geográfica – SIG.



Sistemas de Informação Geográfica

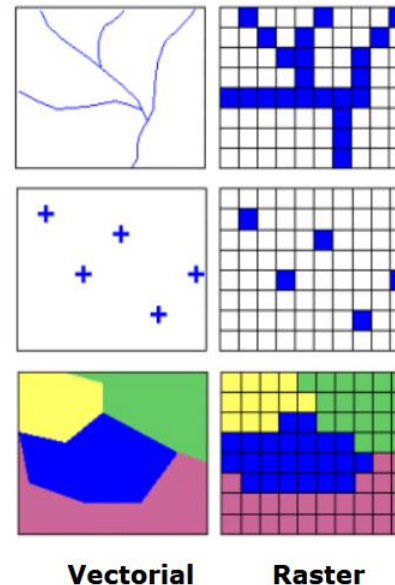
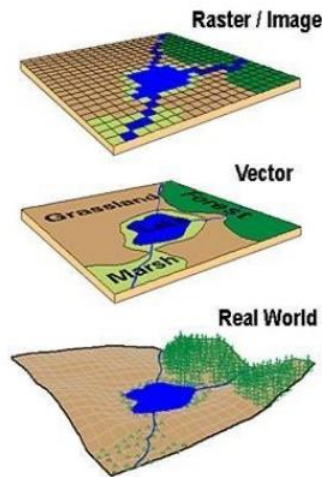
Um Sistema de Informação Geográfica é a combinação de pessoas qualificadas, dados geográficos, métodos analíticos, software e hardware computacionais - tudo organizado para automatizar, gerenciar e prover informação para apresentação geográfica (ZEILER, 1999).



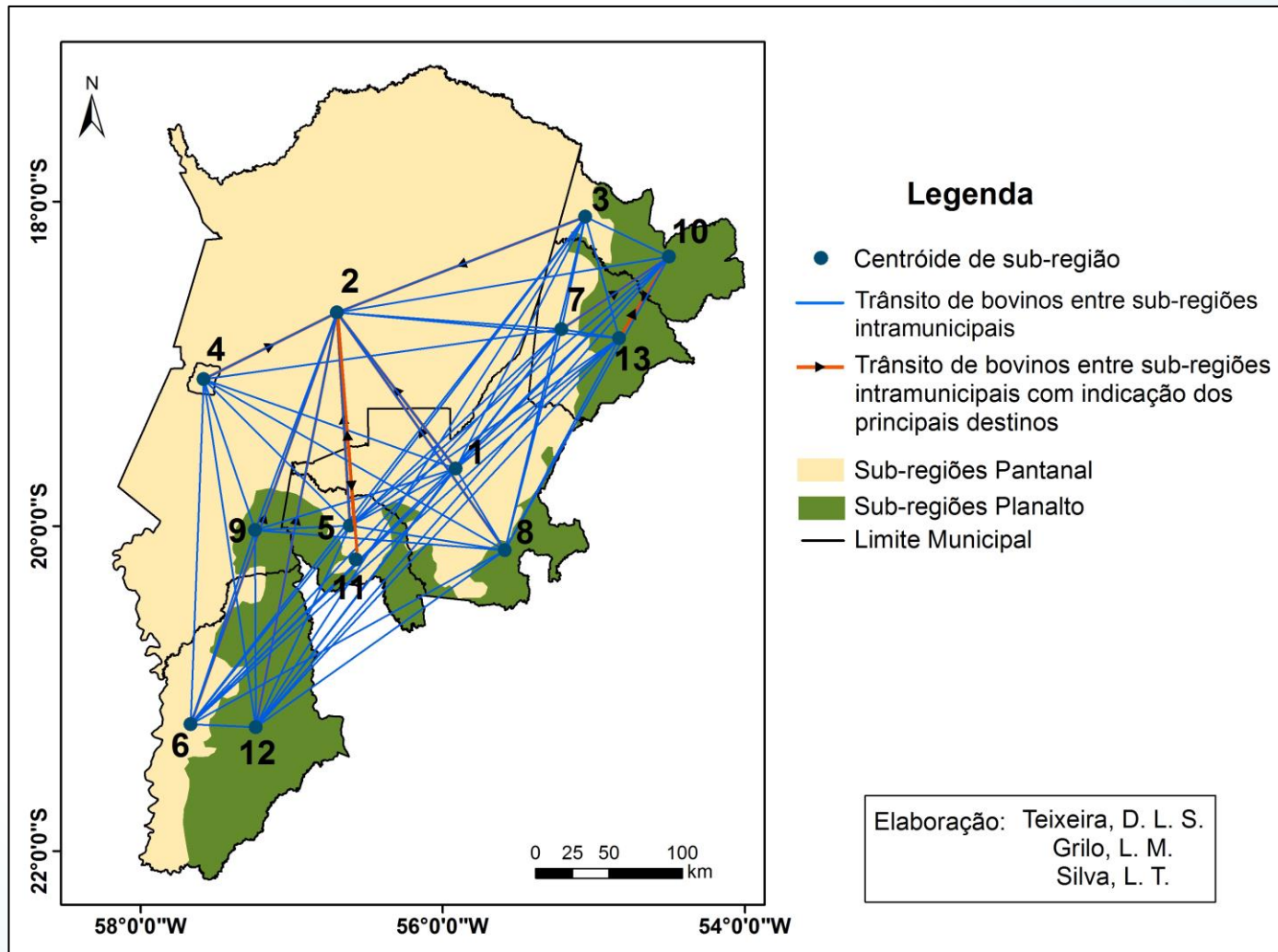
Dados geográficos

Os dados em formato vetorial são mais indicados para representações de elementos com distribuição espacial exata (localização de pontos queimadas, pontos de captação de água, estradas, usos do solo, etc.).

Já o modelo matricial ou *raster* é uma forma de representar fenômenos geográficos numa superfície que é dividida numa grade regular (matriz) de células (pixels), a exemplo de pressão atmosférica e temperatura.

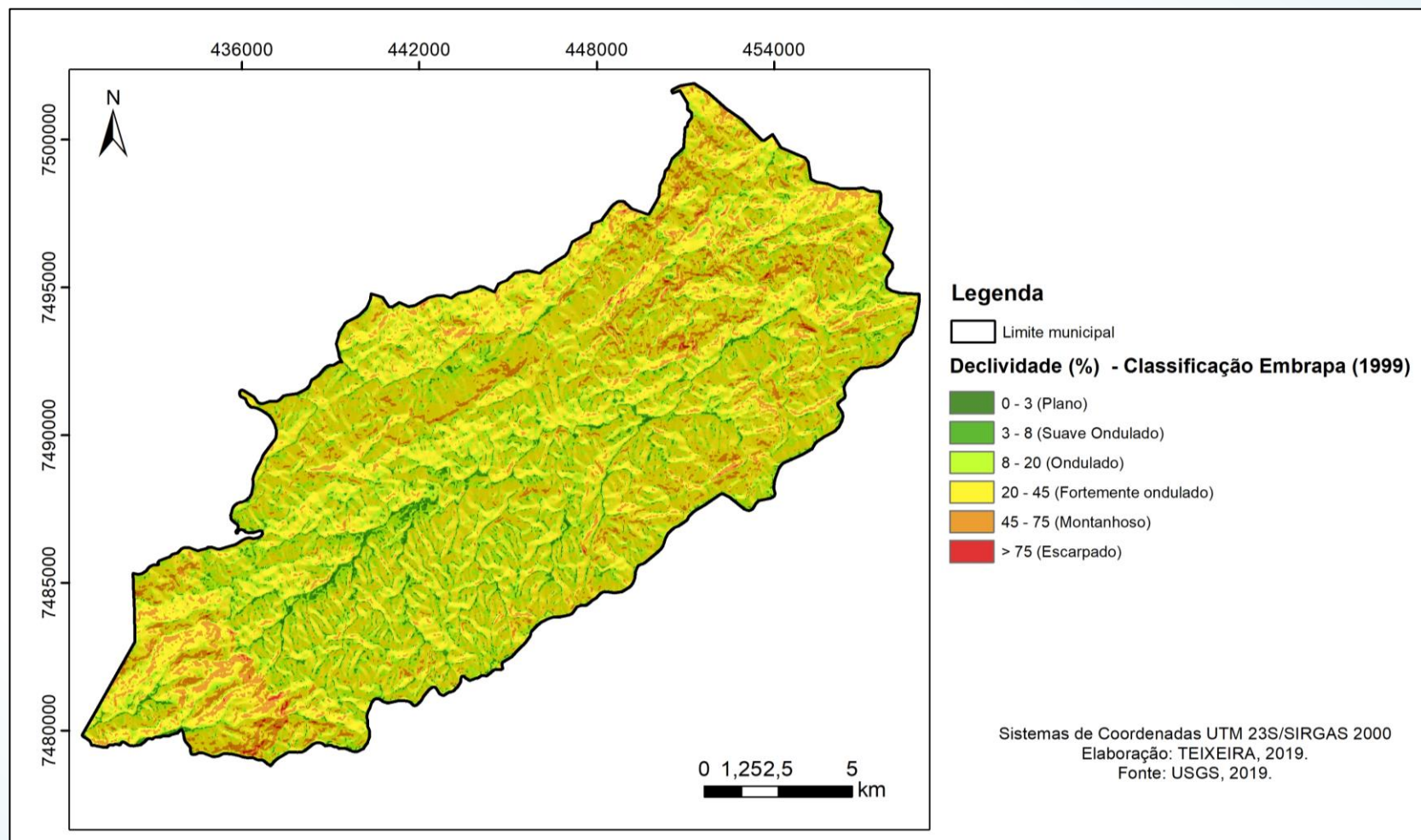


Dados vetoriais



Fluxos acumulados de bovinos entre as sub-regiões do Pantanal Sul entre 2007 e 2014

Dados matriciais



Declividade do município de Campos do Jordão - SP

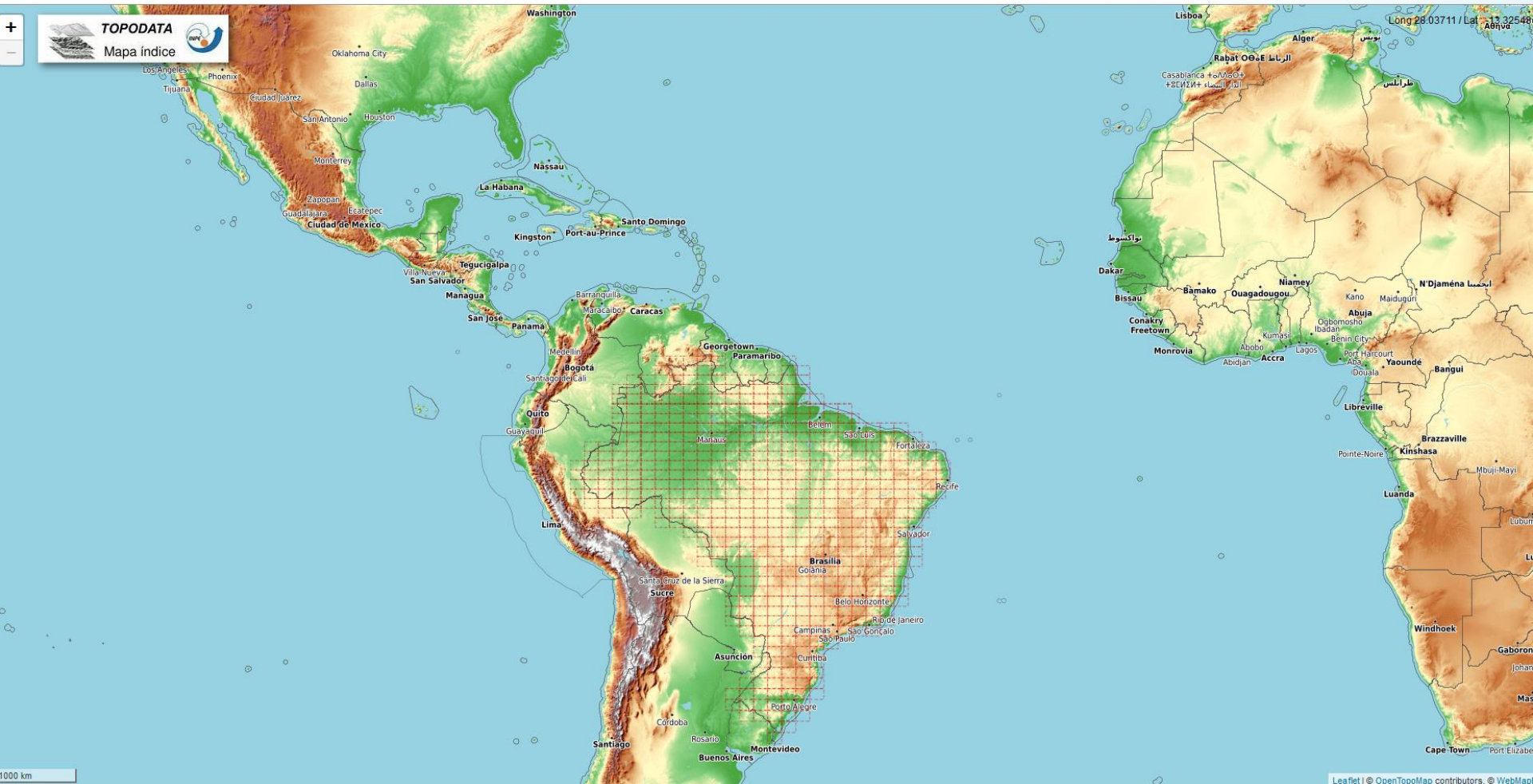
Onde buscar os dados geográficos?

- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
- CPRM Serviço Geológico do Brasil
- SIGA-CEIVAP



Disponibilidade de dados geográficos

INPE: Banco de dados Geomorfométricos do Brasil



Fonte: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>

Disponibilidade de dados geográficos

INPE: TerraBrasilis

The image shows the TerraBrasilis web application interface. The top navigation bar includes the TerraBrasilis logo, the title 'Desmatamento', and links for 'Análises', 'Sobre', 'Contato', and 'Ajuda'. The left sidebar contains a list of data layers with toggle switches:

- 8 Amazônia (checked)
- LANDSAT - 2000/2018 (desmatamento) (unchecked)
- Desmatamento Anual - 2013/2018 (checked)
- Não Floresta (unchecked)
- Hidrografia (unchecked)
- Floresta - 2016/2017 (checked)
- Nuvem - 2016/2017 (unchecked)
- Bioma Amazônia (unchecked)
- Máscara de Desmatamento (checked)

The main map area displays a satellite-style map of South America with various data overlays. The Amazon region is highlighted in yellow and green, indicating deforestation. The map includes labels for countries (Colômbia, Peru, Bolívia, Paraguai, Chile) and major cities (Lima, Cusco, Cochabamba, Santa Cruz de La Sierra, Asunción, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre). The bottom right corner shows the coordinates 'Lng: -16.391602 Lat: 1.537901' and the text '© 2019 TerraBrasilis'.

Fonte: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation>

Disponibilidade de dados geográficos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



Simplifique!

Participe

Acesso à informação

Legislação

Canais



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

buscar



DOWNLOADS

Canal que reúne os arquivos para download de todas as áreas do IBGE. Você também pode acessar os downloads mais frequentes da última semana.



estatísticas

geociências

os 20 mais

geociências

- atlas
- cartas_e_mapas
- imagens_do_territorio
- informacoes_ambientais
- informacoes_sobre_posicionamento_geodesico
- metodos_e_outros_documentos_de_referencia
- modelos_digitais_de_superficie
- nomes_geograficos
- organizacao_do_territorio
- produtos_educacionais
- recortes_para_fins_estatisticos

Fonte: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Disponibilidade de dados geográficos

CPRM

BRASIL Serviços Simplifique! Participe Acesso à informação Legislação Canais

English | Español

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Sobre a CPRM Assuntos Internacionais Informação Pública Fale Conosco

Buscar

Geologia Recursos Minerais Gestão Territorial Hidrologia Redes Institucionais

Página Inicial > Gestão Territorial > Prevenção de Desastres Naturais

Apresentação Geologia, Meio Ambiente e Saúde Geologia Aplicada Prevenção de Desastres Naturais Recuperação Ambiental Gestão Territorial Difusão do Conhecimento

Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - São Paulo

MUNICÍPIO	PRODUTOS	VETORIAIS / RASTER
Americana	Mapa	SIG (vetores) , Base Cartográfica , Imagens , Produtos MDE , Equações IDF
Amparo	Mapa	SIG (vetores) , Produtos MDE
Apiaí	Mapa	SIG (vetores) , Produtos MDE
Artur Nogueira	Mapa	SIG (vetores) , Base Cartográfica , Imagens , Produtos MDE
Arujá	Mapa	SIG (vetores) , Produtos MDE
Atibaia	Mapa	SIG (vetores) , Produtos MDE
Barueri	Mapa	SIG (vetores) , Produtos MDE
Bauru	-	SIG (vetores) , Base Cartográfica , Imagens , Produtos MDE

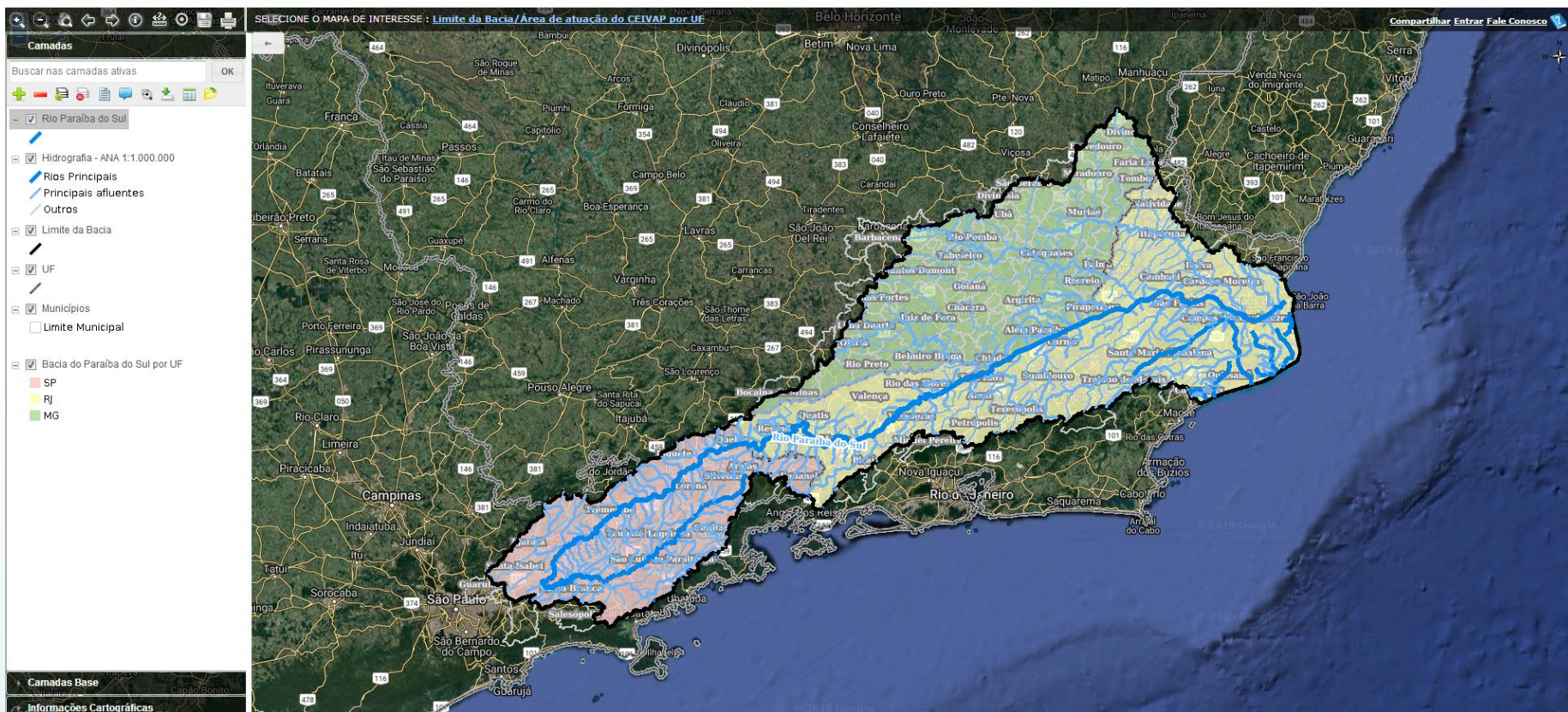
Fonte: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Sao-Paulo-5088.html>

Disponibilidade de dados geográficos

SIGA-CEIVAP - Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Fonte: <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/map>

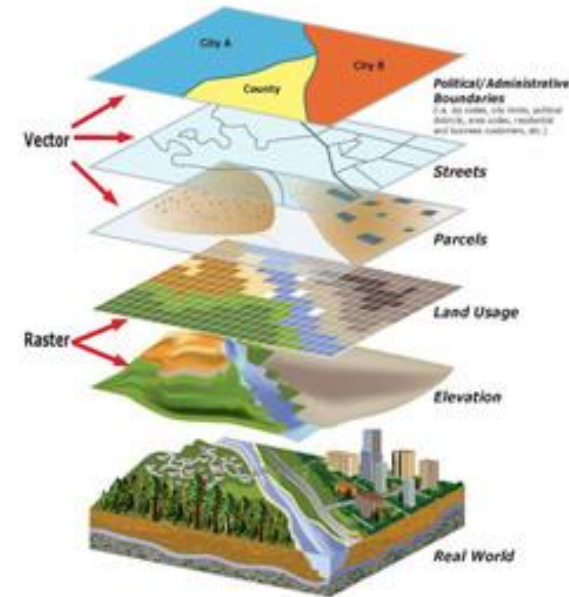
Softwares de SIG e suas aplicações



Softwares de SIG

Os SIGs (Sistemas de Informações Geográficas, ou GIS – *Geographic Information System*) são softwares que possibilitam a análise, manipulação e geração de dados georreferenciados.

- ArcGIS®
- Envi
- AutoCad® Map 3D
- QGIS
- Spring
- TerraView
- VisualGIS



Produtos dos Softwares de SIG

Os mapas digitais são os principais produtos dos softwares de SIG.

“MAPA é a representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma Figura planetária, delimitada por elementos físicos, político-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos.”

(IBGE, 1999)



ArcGIS®

O ArcGIS® é um pacote de softwares da ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) de elaboração e manipulação de informações geográficas para o uso e gerenciamento de bases temáticas (SANTOS, 2009).

O ArcGIS® disponibiliza em um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) uma gama de ferramentas de forma integrada e de fácil utilização (SANTOS, 2009).



QGIS

Ainda chamado por muitos de Quantum GIS, seu nome anterior, o QGIS é um dos mais conhecidos softwares livres de SIG e seu uso vêm se expandindo pelo Brasil.

Uma das suas principais características, típicas de softwares livres, é a possibilidade de suporte a plugins, que podem complementar suas funções, aumentando a capacidade deste software SIG.

Esses plugins podem ser desenvolvidos por qualquer pessoa, desde que saibam programar em C++ ou Python.





Sistema de Processamento de
Informações Georeferenciadas

SPRING

Desenvolvido pelo INPE, o SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

Objetivos do projeto SPRING:

- ✓ **Construir um sistema de informações geográficas para aplicações em Agricultura, Floresta, Gestão Ambiental, Geografia, Geologia, Planejamento Urbano e Regional;**
- ✓ **Tornar amplamente acessível para a comunidade brasileira um SIG de rápido aprendizado;**
- ✓ **Fornecer um ambiente unificado de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para aplicações urbanas e ambientais.**

AutoCAD® Map 3D

O software AutoCAD® Map 3D permite acessar e usar dados CAD e GIS a partir de funcionalidade autocad map 3D.

O software promove o acesso a uma série de dados abrangentes, tais como gás, água, esgoto e eletricidade, possibilitando uma fácil organização dos ativos dispersos e aplicação de normas da indústria e requisitos de negócios.

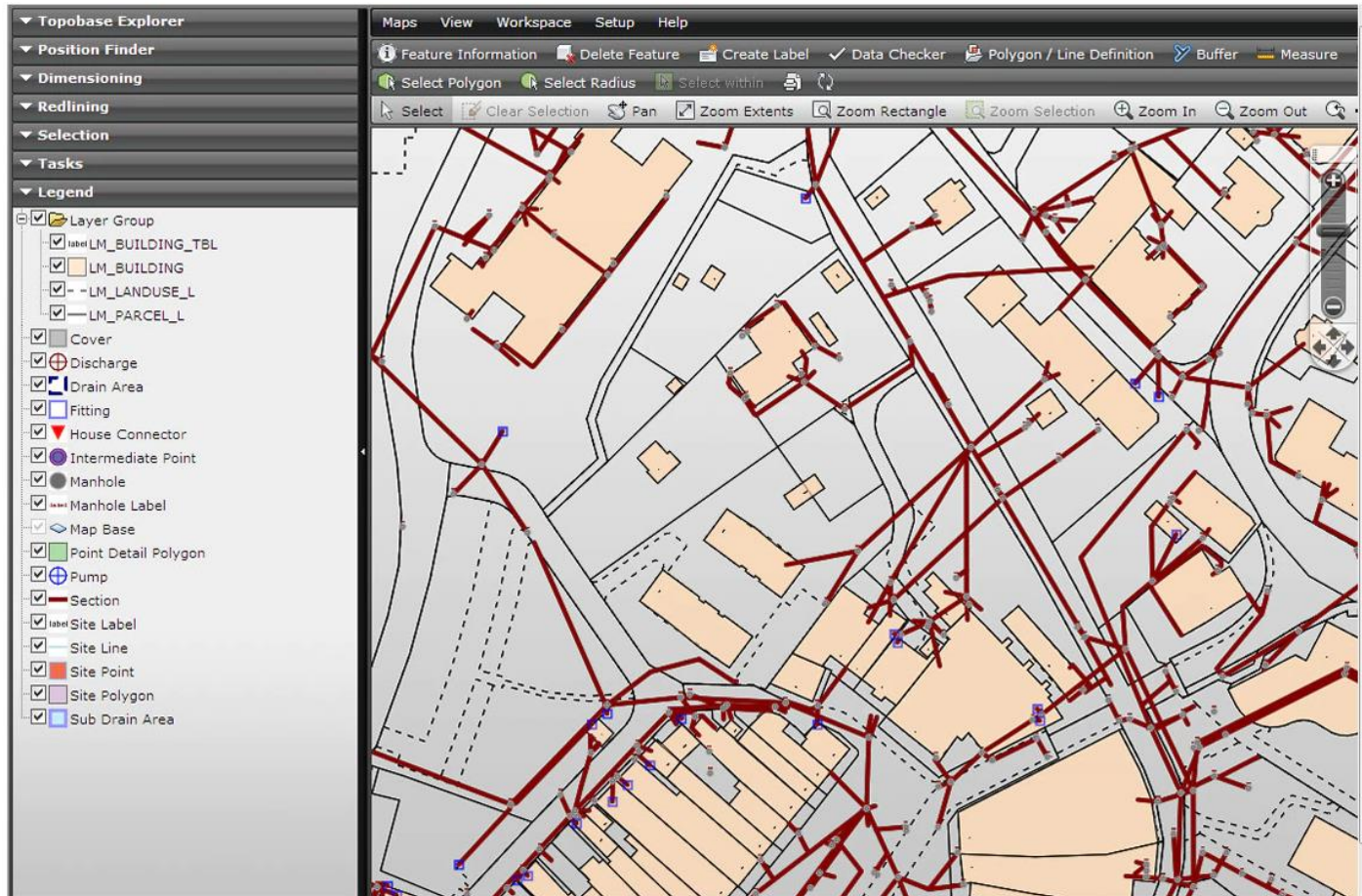


AUTOCAD MAP 3D

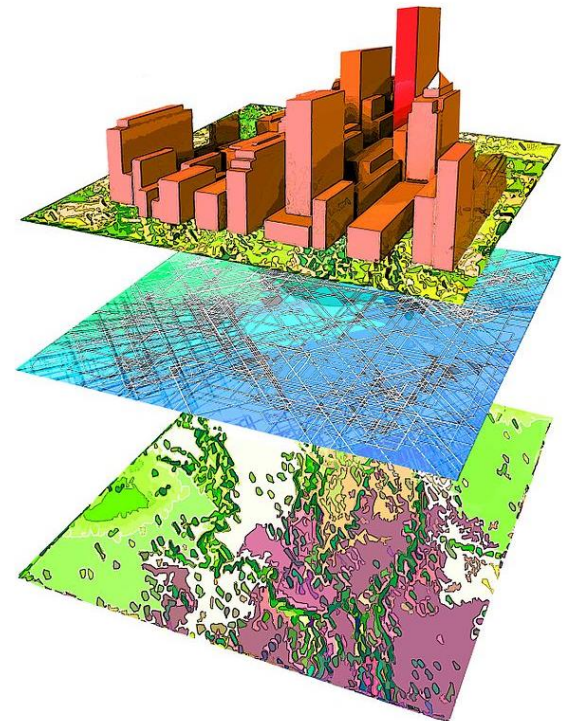
AutoCAD® Map 3D

Análise de modelo da indústria

Identifique instalações conectadas e analise o impacto.



Geotecnologias e Engenharia Civil



Aplicações das geotecnologias na Engenharia Civil

Cadastro predial

Regularização fundiária urbana

Cadastro de infraestrutura

Planejamento urbano

Expansão de unidades habitacionais

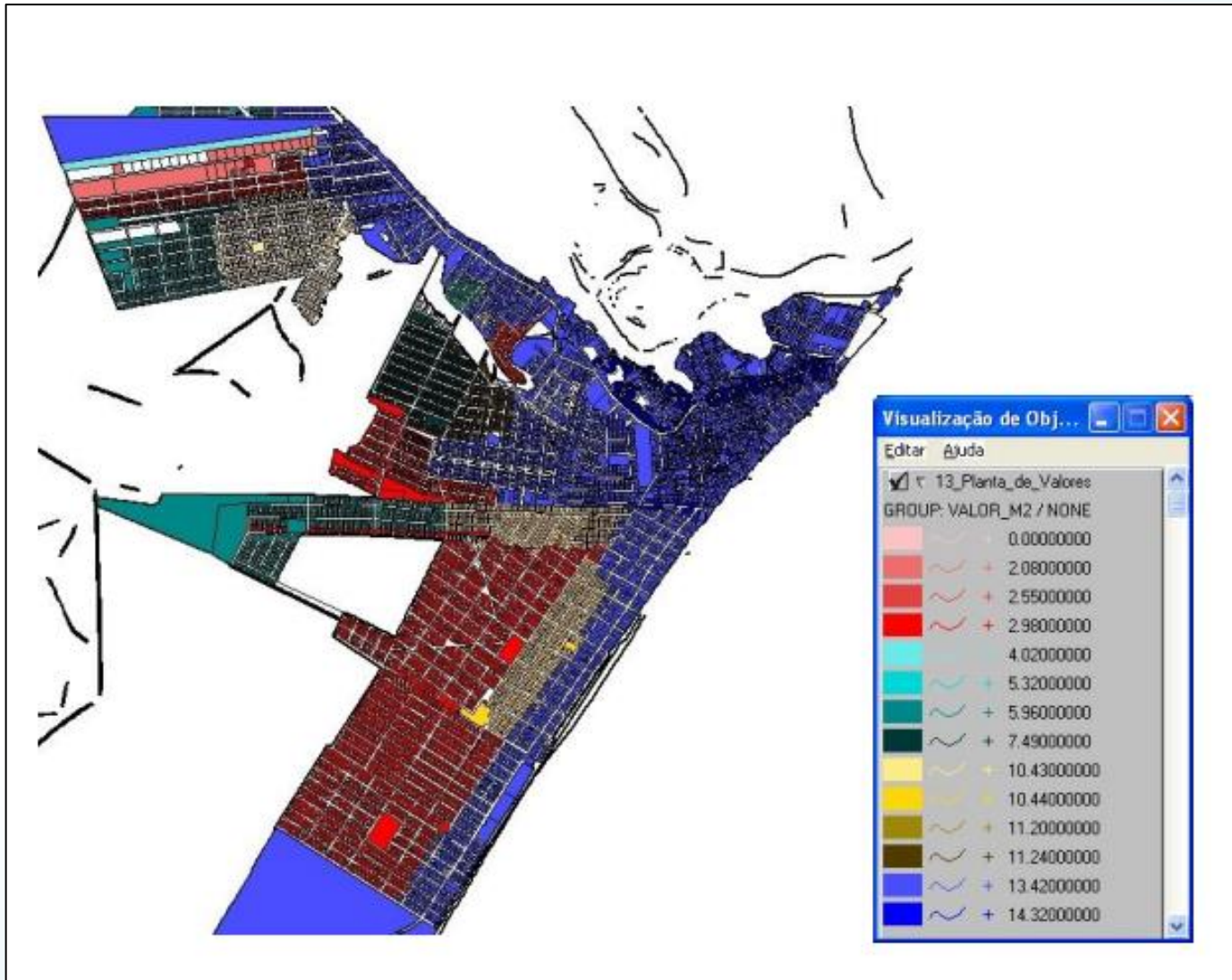
Projetos de barragens e estradas

Monitoramento ambiental de construções de grande impacto

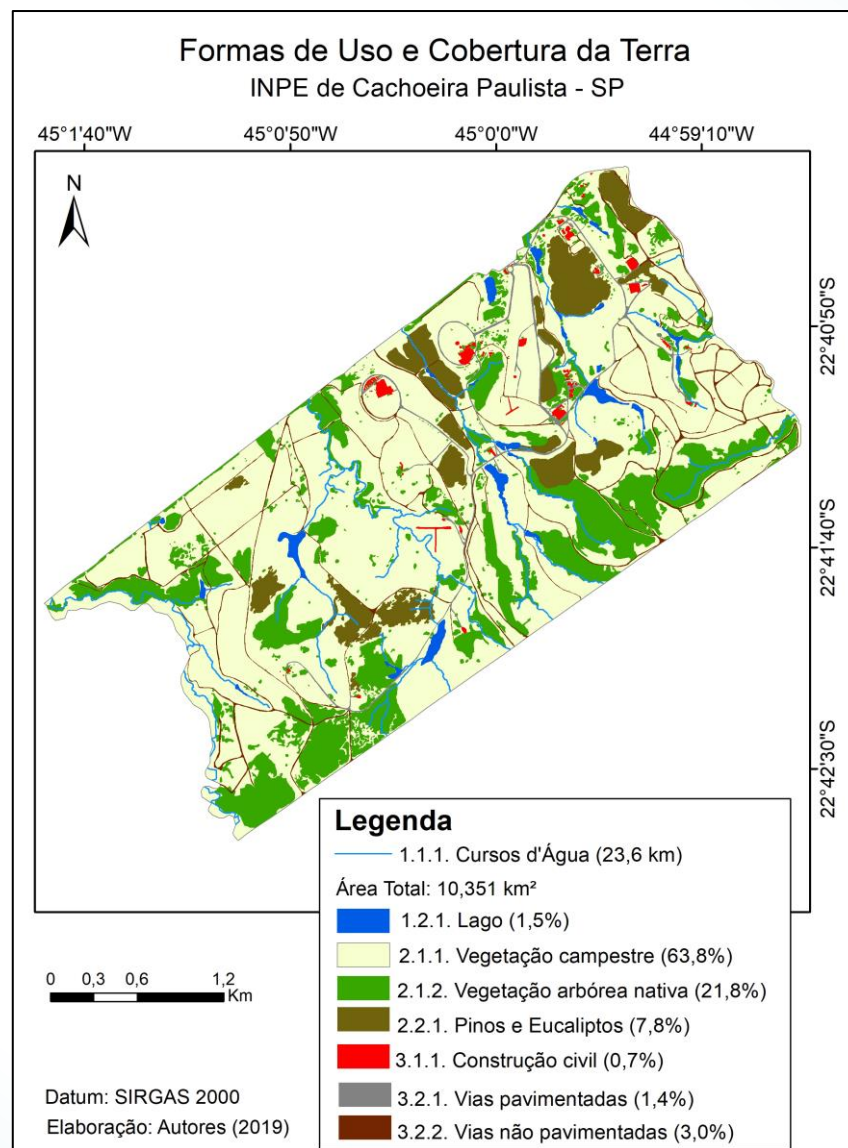
Mapeamento das variáveis geofísicas e socioambientais de um local

Mapeamento de áreas de risco geológico

Uso do SPRING em cadastro urbano: Planta Genérica de Valores

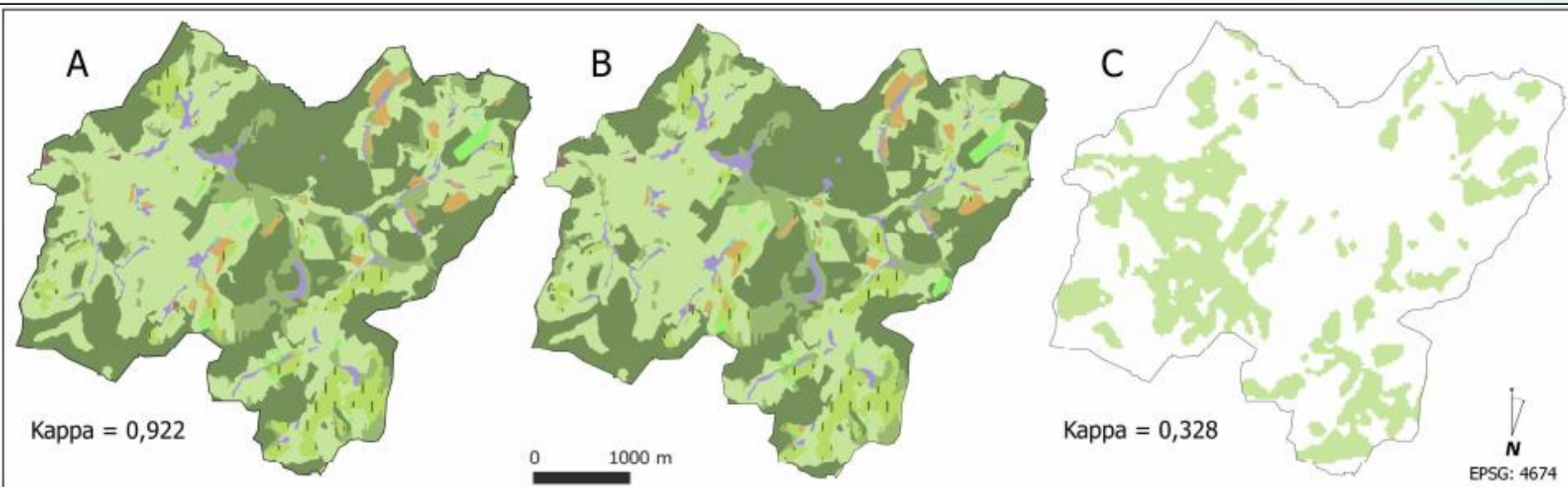


Mapeamento do uso da terra no INPE de Cachoeira Paulista



Fonte: MORAES *et al.* (2019).

Integrando geotecnologias simples e gratuitas para avaliar usos/coberturas da terra: QGIS e Google Earth Pro



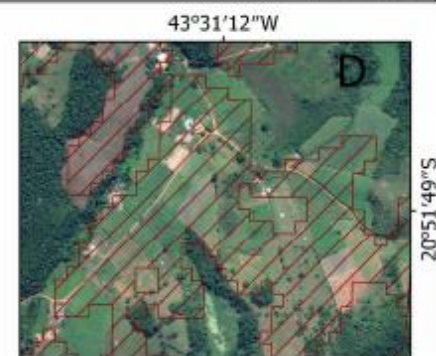
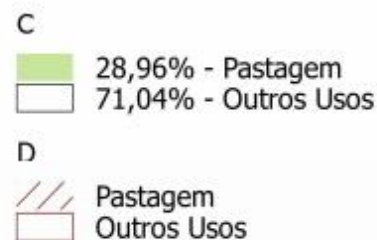
Uso da Terra - A



Uso da Terra - B



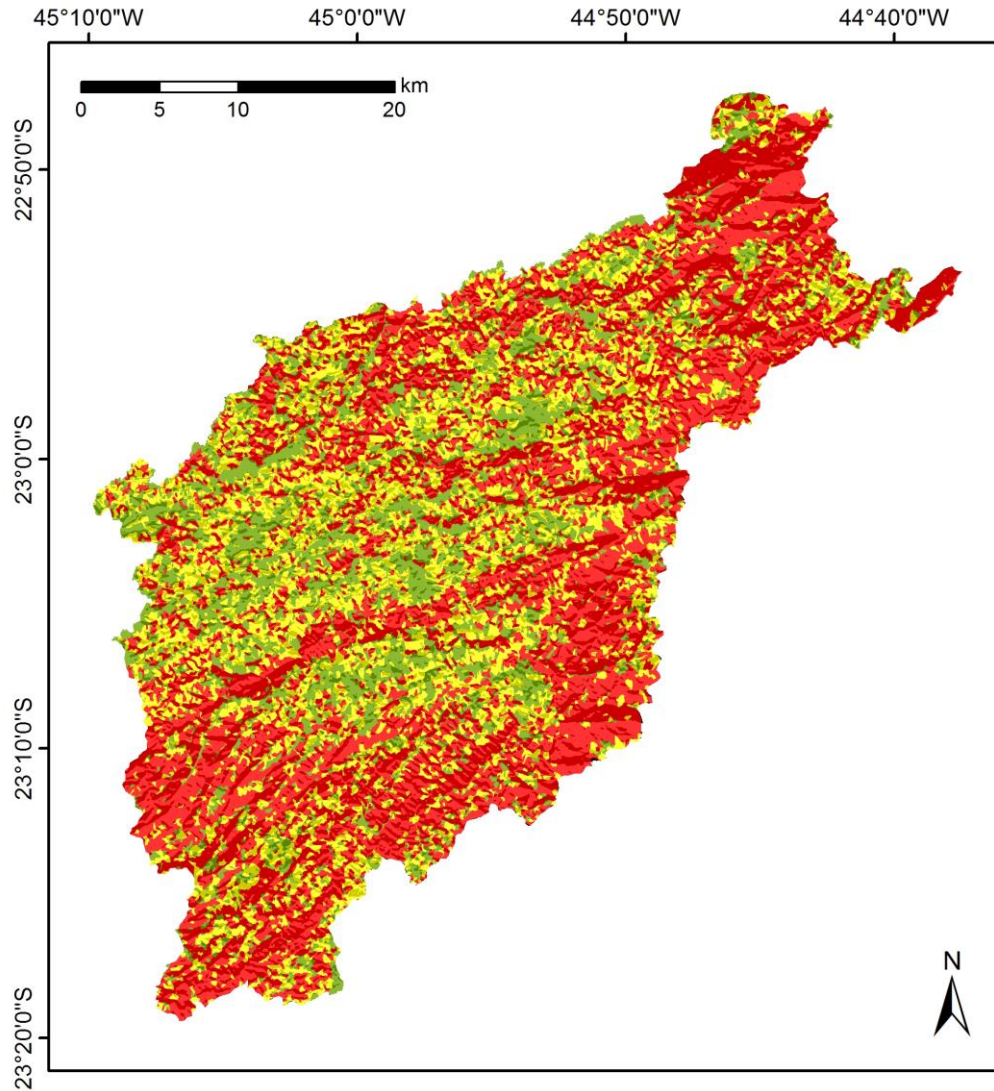
Uso da Terra - C e D



Mapas de uso/cobertura da terra para a bacia do córrego Dornelas (BD), Minas Gerais, Brasil. Mapa inicial (A), mapa corrigido (B) e comparação com o mapa de Parente et al. (2017) (C e D).

Mapeamento de risco geológico

Suscetibilidade a deslizamentos de terra e rastejo no município de Cunha - SP



Legenda

Suscetibilidade a Movimentos de Massa

Classes

- Alta
- Média
- Baixa

Fonte: CPRM (2012).

Mapeamento de risco geológico



Indicações de áreas de risco e limites de tombamento do CONDEPHAAT na sede urbana de Cunha – SP.

Fonte: IPT (2010).

Referências Bibliográficas

- CAVALCANTE, Rodrigo. **Apostila de Introdução ao SIG**: Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento I UFMG. 2015. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proplan/wp-content/uploads/Apostila-de-Introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-SIG-Proplan-2015.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2019.
- FLORENZANO, T. Geotecnologias na Geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 24-29, 30 abr. 2011.
- IBGE. 1999. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/representacao.html>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. **Carta Geotécnica de Planejamento e Gestão Territorial do Município de Cunha, SP**. 2010. Disponível em: <<http://www.ipt.br/>>. Acesso em: 11 maio 2010.
- MORAES, T. S., *et al.* Determinação do Potencial para sequestro de carbono equivalente no INPE de Cachoeira Paulista com o uso de geotecnologias. In: III Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP, 2019, Lorena. III Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP, 2019. v. 3.
- PEREIRA, L. F.; GUIMARÃES, R. M. F.; OLIVEIRA, R. R. M. Integrando geotecnologias simples e gratuitas para avaliar usos/coberturas da terra: QGIS e Google Earth Pro. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 03, n. 03, p. 250-264, 2018.
- ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 81-90, 30 abr. 2011.
- SANTOS, R. P. **Introdução ao ArcGIS**: Conceitos e comandos. 2009. Disponível em: <<http://www.ctec.ufal.br/professor/crfj/Extensao/ArcGIS/Apostila+Renato+Prado+Vol+2.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- ZEILER, M. Modeling our World: the ESRI guide to geodatabase design. California: Environmental Systems Research Institute, Inc. 1999.



Agradecemos ao
Prof. Dr. Paulo Valladares Soares pelo convite.

Débora Luisa Silva Teixeira e Irving Rodrigues de Souza

CCST/INPE

debora.teixeira@inpe.br

irving.souza@inpe.br