

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA – PICPE 2013

Título do Projeto: IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA O MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS, EM LABORATÓRIO DO UNIFESO

Coordenador: José Roberto de Castro Andrade

Discente Participante: Sérgio Santrovitsch Dorneles

Data do início do Projeto: 01/04/2013

Data do término: 31/12 /2013

O Projeto foi financiado com recursos próprios do UNIFESO? Sim Não

Assinale, se for o caso, o Programa do UNIFESO responsável pelo financiamento:

PIBIC PICD PIETRAC Outro Programa do UNIFESO

Especifique: PICPE_____

O Projeto foi financiado por agência de fomento externa ao UNIFESO? Sim Não

Assinale, se for o caso, a agência financiadora externa que apoiou o Projeto:

FAPERJ CNPq INEP CAPES FINEP

MS PROSAUDE UNESCO OMS

OUTRA. Especifique:_____

Resumo

Sistemas de Informações Geográficas estão se tornando ferramentas importantes de análise em diversas áreas, como sistemas auxiliares ao planejamento e tomadas de decisões. O projeto consistiu na implantação de um SIG no Laboratório de Projetos e Prototipagem do CCT-UNIFESO e instalação de hardware e software. Sua configuração de acordo com normas e padrões nacionais pré-estabelecidos foi implantada, e alguns cenários desenvolvidos e utilizados nos testes e validação da Base de Dados e do Sistema.

Palavras chave

Sistema de Informações Geográficas, Banco de Dados, Geoprocessamento

Introdução

Um SIG pode ser definido como uma forma particular de sistema de informação aplicado aos dados geográficos, um potente conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, transformar e exibir dados espaciais do “mundo real” com uma finalidade específica (BURROUGH, 1986). O banco de dados de um SIG está associado a um modelo do “mundo real”, que pode ser utilizado para reproduzir aspectos da realidade de forma a facilitar o planejamento. Segundo LONGLEY e colaboradores, “o conhecimento de como o mundo funciona é mais útil do que o conhecimento de como ele se parece, porque pode ser usado para fazer previsões” (LONGLEY et al., 2013). Através da coleta, manipulação e análise dos dados com o objetivo de integrar e disponibilizar as informações de forma rápida e eficiente é possível obter-se uma visão geral de um Município, Empresa, ou Instituição de Ensino, e de suas necessidades e problemas, através de uma perspectiva global.

O objetivo desse trabalho foi projetar e implantar, em um laboratório do UNIFESO, um sistema que pudesse em um futuro próximo servir de apoio à gestão pública e/ou privada, e ser utilizado tanto por Órgãos Públicos Municipais da região, quanto por Instituições de Ensino, dando subsídio a pesquisas e auxiliando em tomadas de decisões.

O processo de configuração seguiu as normas e padrões nacionais pré-estabelecidos pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR, 2007), e a modelagem da base de dados no caso da criação de uma nova categoria para a ocorrência de eventos não previstos na Mapoteca Nacional Digital, foi realizada seguindo os seus padrões. A rede interna do Laboratório foi configurada para acesso aos dados e informações disponíveis em um servidor local, e alguns cenários foram desenvolvidos, considerando-se aplicações nas áreas de estatística, análise espacial, gestão territorial, segurança pública, marketing, gestão ambiental, administração municipal, educação, e integração da informação. Tais aplicações foram utilizadas em testes do Sistema, e na validação de sua Base de Dados.

Metodologia

O projeto se desenvolveu de acordo com as seguintes etapas:

1. Instalação do sistema e modelagem da base de dados, incluindo a seleção, configuração, aquisição e instalação do hardware/software, o esboço e criação do Sistema, e o planejamento e implantação da base de dados.
2. Coleta e integração de dados e informações, incluindo a padronização das informações, trabalhos de campo realizados, digitalização e documentação dos dados.
3. Testes e validação, incluindo o desenvolvimento dos aplicativos SIG, consultas, análises, e validação final do Sistema.

Quatro novos equipamentos foram especificados, adquiridos, instalados, testados e configurados de acordo com as especificações do sistema. A rede interna do Laboratório foi configurada para acesso à base de dados disponibilizada em um servidor local.

Após a definição da modelagem conceitual foi feita sua implementação nos Bancos de Dados PostGIS e ArcSDE. Em relação ao desenvolvimento das aplicações, foram utilizados os softwares ArcGIS, QuantumGIS, FME, OSGeo4W e pgAdmin III. O software livre QuantumGIS foi utilizado para testes e planejamento do Sistema, enquanto as licenças do software comercial ArcGIS Desktop não estavam disponíveis. Tais licenças distribuídas no Brasil pela Imagem Soluções de Inteligência Geográfica (IMAGEM, 2013) foram adquiridas pelo UNIFESO por se tratar de um software utilizado na maioria das aplicações comerciais, e pela maioria das empresas que utilizam o SIG a nível mundial.

A figura 1 apresenta algumas imagens da tela tanto da Base de Dados já configurada, quanto da janela de inserção de camadas a partir da base de dados implementada. A construção do esquema conceitual levou em consideração além de fatores relativos à representação dos objetos espaciais, sua interoperabilidade, que permite racionalizar recursos e possibilita o compartilhamento, reuso e intercâmbio de dados e serviços. Foi adotado o padrão de modelagem elaborado e sugerido pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR, 2007) denominado Mapoteca Nacional Digital (MND).

A adoção da MND permitirá a manutenção da integridade estrutural dos dados e, conseqüentemente, a interoperabilidade dos mesmos com demais órgãos públicos e privados, independentemente da plataforma, implicando em significativa economia de tempo e otimização de recursos. Na MND, as ocorrências (instâncias) são representadas por classes de objetos de mesma natureza e funcionalidade. Estas classes foram agrupadas em categorias de informação, cuja premissa básica é o aspecto funcional comum. As categorias de informação modeladas estão representadas na figura 2.

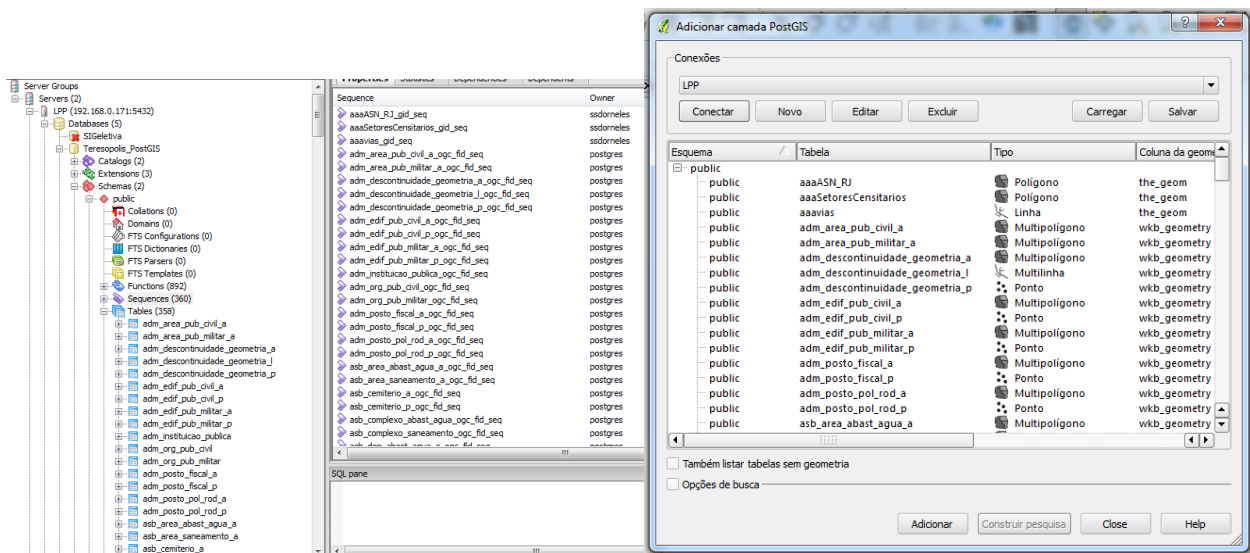


Figura 1. À esquerda, tela capturada (pgAdmin III) da base de dados implementada no PostGIS. À direita, janela de inserção de camadas no QuantumGIS, indicando as tabelas e tipos de geometria da base de dados.

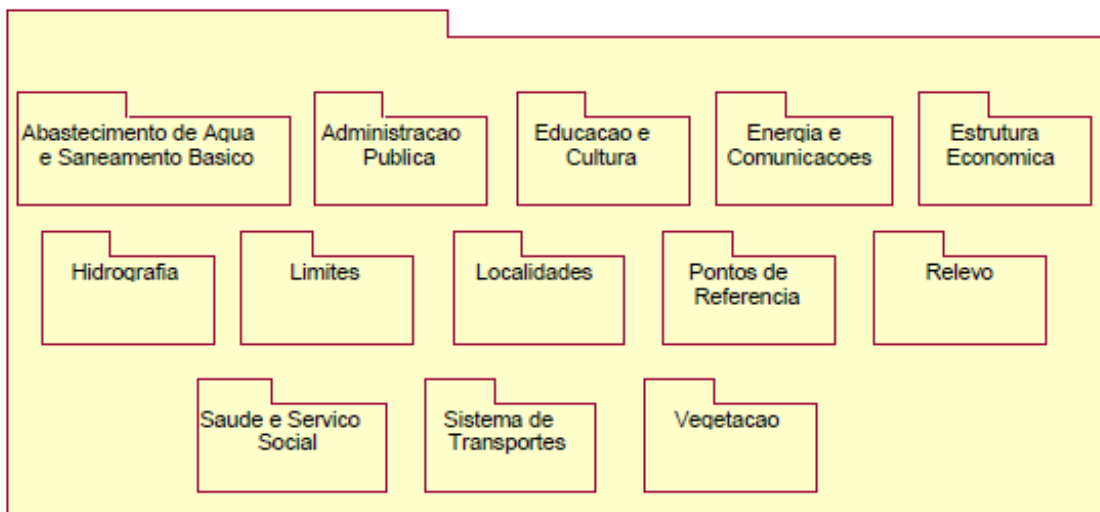


Figura 2. Categorias de informação modeladas de acordo com a Mapoteca Nacional Digital (CONCAR, 2007).

Para eventos não previstos na Mapoteca Nacional Digital foi feita a modelagem e criação de uma nova categoria, de acordo com os mesmos padrões definidos pela CONCAR.

As vantagens propiciadas por um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), tais como escalabilidade, segurança de acesso, restrições de integridade,

disponibilidade, entre outras, foram fatores de decisão para a escolha do ArcSDE e do PostGIS, soluções comercial e open source respectivamente, para a implementação da mapoteca.

A seleção das aplicações SIG baseou-se na análise de aspectos relevantes de diversas áreas que fossem representativos para o município de Teresópolis (IBAMA, 2011; SILVEIRA, C. S. e SILVA, V. V., 2010; UERJ/IBGE, 2009). A partir dessa seleção, algumas aplicações foram escolhidas para o desenvolvimento, testes e validação do Sistema.

A estratégia de coleta de dados baseou-se em pesquisa de dados em fontes confiáveis na internet, consulta a Órgãos Públicos e publicações acadêmicas. Uma parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil de Teresópolis permitiu o acesso aos dados gerados e disponibilizados pela UERJ (LABGIS-UERJ, 2013) relacionados ao Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis, e ao município em geral. Bases cartográficas vetoriais foram obtidas diretamente do site do IBGE (IBGE, 2013), bem como imagens de sensores orbitais. Outros dados vetoriais foram gerados no próprio laboratório com dados obtidos em campo.

Análises do material tratado e Resultados

A figura 3 apresenta alguns resultados obtidos a partir da análise e disponibilização dos dados de alguns aplicativos SIG desenvolvidos. Os dois mapas na parte superior da figura, assim como o mapa da borda inferior esquerda, representam a evolução do IDHM para os municípios do Estado do Rio de Janeiro entre os anos de 1991 e 2010. O mapa na borda inferior direita representa a distribuição de Aglomerados Subnormais no Estado, indicando a porcentagem dos mesmos em relação à área dos Municípios. Em ambos os casos, foi feita uma análise da posição de Teresópolis em relação aos municípios do Estado.

Na figura 4 estão indicadas as etapas do desenvolvimento do Modelo Digital de Terreno do município de Teresópolis. Um vídeo e um aplicativo interativo disponibilizado para acesso via browser, foram gerados a partir do modelo 3D do relevo do Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis, obtido a partir das curvas de nível e pontos cotados da região. Tal aplicativo possibilita uma visualização mais realista do local e análises visuais preliminares de eventos e catástrofes naturais. A figura 5 apresenta a interface gráfica contendo a região da Pedra da Tartaruga em primeiro plano, indicando suas trilhas e limites do parque.

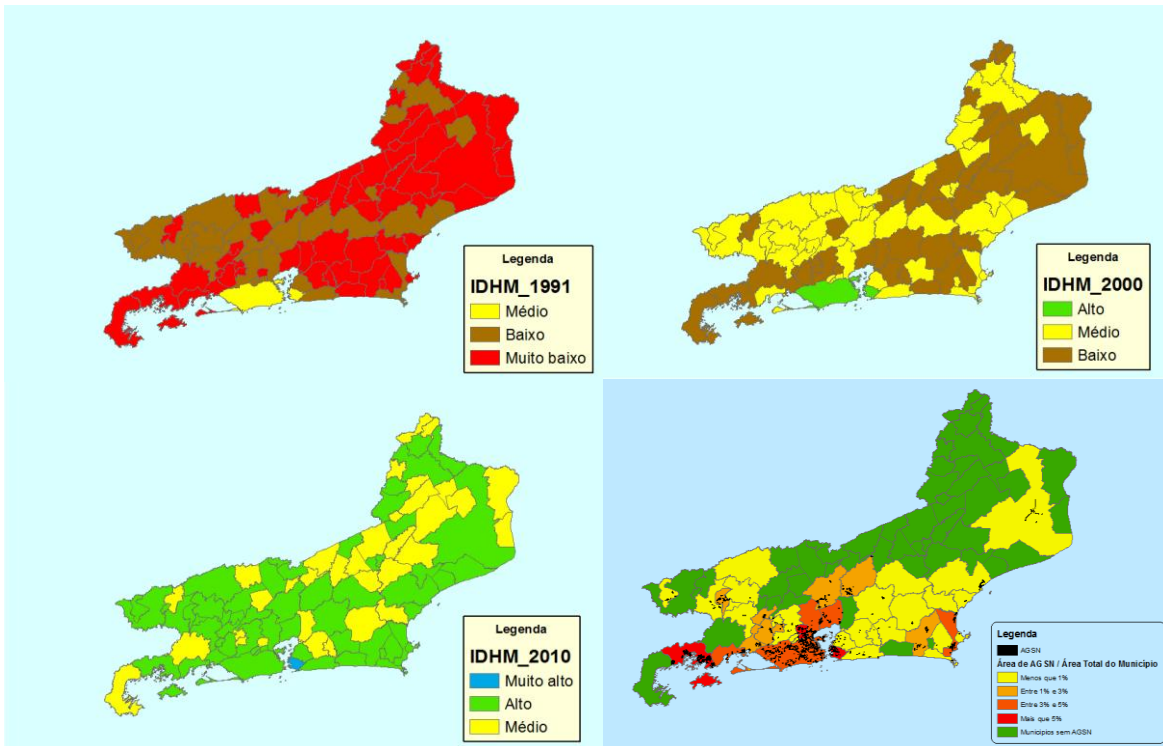


Figura 3. Exemplos de resultados obtidos em aplicativos SIG desenvolvidos utilizando os dados cadastrados na base de dados.

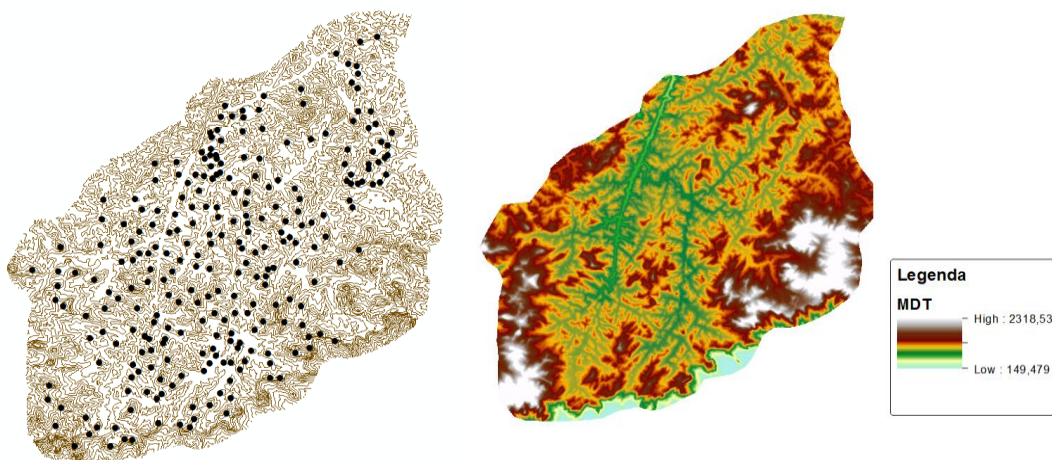


Figura 4. Etapas do desenvolvimento do Modelo Digital de Terreno para o município de Teresópolis.

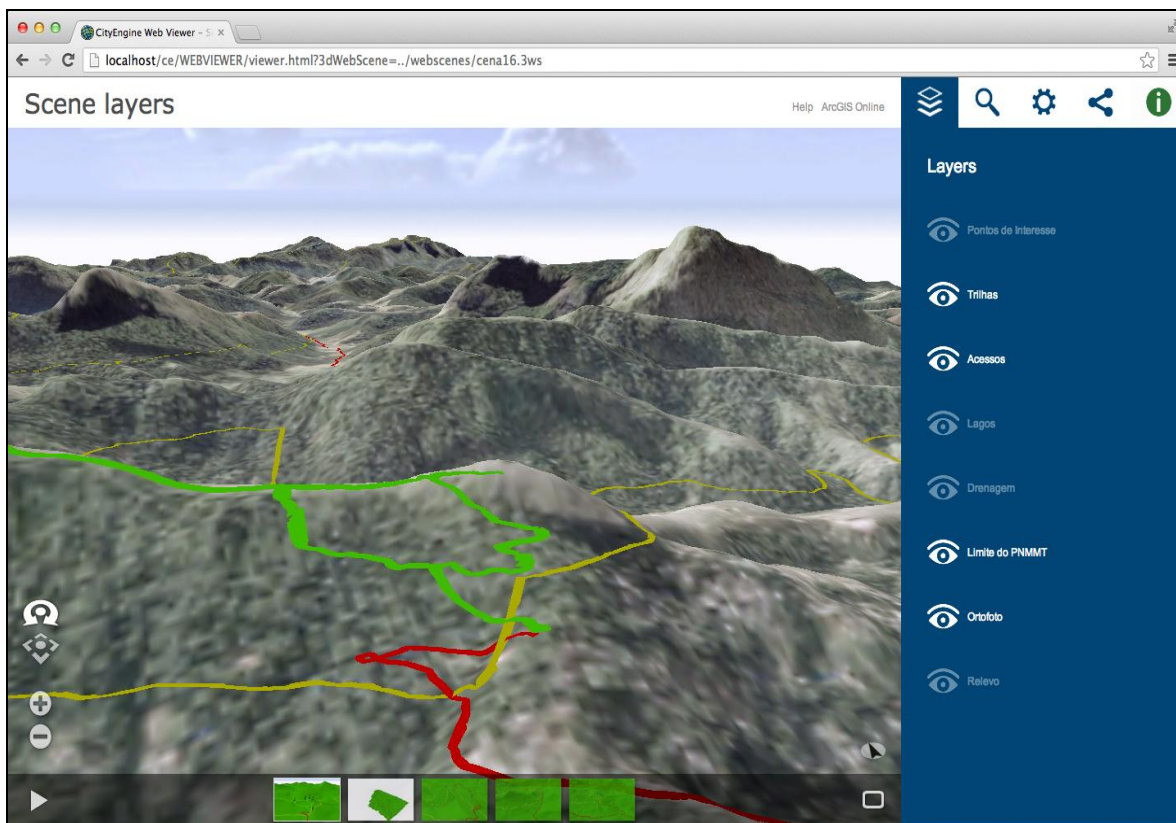


Figura 5. . Interface de visualização da maquete virtual 3D do PNMMT no Google Chrome, indicando a região da Pedra da Tartaruga e suas trilhas, em primeiro plano.

Considerações finais

A implantação de um Sistema de Informações Geográficas no Laboratório de Projetos e Prototipagem do CCT, incluindo seu planejamento e configuração, foi realizada com sucesso. A base de dados e o acesso aos dados via rede foram implantados e testados, apresentando resultado satisfatório. À medida que a base de dados estiver sendo preenchida com informações disponíveis e dados obtidos em campo, novos testes serão realizados para consolidação e validação final do Sistema.

Aplicativos para análises e consultas foram desenvolvidos utilizando o sistema implantado em várias áreas distintas selecionadas entre as diversas categorias modeladas. Resultados e análises de alguns desses aplicativos foram apresentados. Estudos de caso adicionais foram desenvolvidos e analisados no Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação do discente participante do projeto, e se encontram disponíveis no servidor de dados (LPPGIS) do Laboratório de Projetos e Prototipagem do UNIFESO, e em mídia anexa à monografia, na Coordenação do Curso.

Como parte do processo de validação do Sistema também foram utilizadas informações e dados vetorizados por alunos cursando a disciplina eletiva 'Sistemas de Informações Geográficas' do Curso de Ciência da Computação do UNIFESO. Tais dados foram selecionados entre as diversas áreas de interesse do município que constam de categorias modeladas de acordo com a Mapoteca Nacional Digital.

Com a disponibilização das informações para acesso à comunidade acadêmica, órgãos públicos e pesquisas de uma maneira geral, espera-se contribuir com um instrumento que está se tornando a cada dia mais essencial nas áreas de gestão pública e privada, planejamento, e tomadas de decisão. Desse modo, pretende-se atingir o objetivo de, através de parcerias e trabalhos futuros, fazer uso do sistema em benefício da população local e da comunidade em geral.

Referências bibliográficas

BURROUGH, P. A. ***Principles of Geographic Information Systems of Land Resources Assessment***, Oxford: Claredon Press, 1986

CONCAR - Comissão Nacional de Cartografa, **Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Digitais Vetoriais**, Versão 2.0, Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2007

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco**, Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro, Brasília: Série Biodiversidade, 41, 2011

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Carta Topográfica do Município de Teresópolis**, disponível em <<http://www.ibge.com.br>>, acesso em fev-2013

IMAGEM, disponível em <<http://www.img.com.br/default.aspx>>, acesso em ago-2013

LABGIS-UERJ, disponível em <<http://www.labgis.uerj.br/o-laboratorio.html>>, acesso em ago-2013

LONGLEY, P. A. et al. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**, 3ª Ed., Porto Alegre: Bookman, 2013

SILVEIRA, C. S.; SILVA, V. V. **Dinâmicas de regeneração, degeneração e desmatamento da vegetação provocadas por fatores climáticos e geomorfológicos, uma análise geoecológica através de SIG**, Viçosa: Revista Árvore v.34 n.6, p.1025-1034, 2010

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UERJ/ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Projeto PADCT, **Estudo Ambiental como Subsídio ao Ordenamento Territorial Através de Análise de Caso: Município de Teresópolis**, Rio de Janeiro: Relatório Final - 3 volumes, 1999