

## O Uso do Geoprocessamento Desenvolvido em Ambiente 3D –

### SIG 3D

O constante desenvolvimento em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), utilizado como ferramenta para a compreensão e manipulação do espaço geográfico, tem acarretado uma vasta expansão de seu uso nas mais diversas áreas do conhecimento científico. O SIG baseado nas tecnologias de armazenamento, análise e tratamento de dados espaciais e não espaciais (e eventualmente temporais) possibilita um co-relacionamento entre as informações, disponibilizando funções de análises rápidas e precisas.

A importância de visualização 3D em SIG advém da proximidade entre a interface da aplicação e o mundo real. Estudos em 3D têm sido viabilizados com a utilização do SIG baseando-se na possibilidade de trabalhar-se com coordenadas tridimensionais (x, y e z), através de softwares capazes de efetuar cálculos, manipular as informações espaciais e representar os resultados gráficos/visuais.

Um dos SIG mais difundidos no mercado, o sistema ESRI® ArcGIS™, possui um módulo denominado ArcGIS™ 3D Analyst, para gerenciamento e visualização de dados 3D. O resultado do processo de modelagem de interfaces de aplicações no 3D Analyst é a *3D Scene*, que pode ser caracterizada como um ambiente virtual *desktop*.

Mesmo sendo um sistema funcionalmente poderoso, o processo de modelagem de interfaces de aplicações no 3D Analyst pressupõe conhecimento técnico para aspectos específicos da tecnologia do sistema, exigindo treinamento do técnico para desenvolvimento de diferentes aplicativos de SIG.

As elevações do terreno, as edificações e todos os demais acidentes geográficos naturais ou artificiais, com suas texturas, cores e formas podem ser captados e pós-processados, possibilitando gerar o ambiente virtual.

A evolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas trouxe também novos meios para levantar informações sobre o terreno, como o sensor Laser Scanner, também conhecido por LIDAR (Light Detection and Ranging). Os dados laser fornecem uma nuvem de pontos na qual é possível efetuar a geração dos MDT's - Modelos Digitais do Terreno – ou MDE's – Modelos Digitais de Elevação – com precisão na casa dos decímetros, o que se traduz em vantagens para projetos de levantamento e análise do terreno quando comparado aos métodos tradicionais de obtenção do MDT.

Nos dias de hoje podemos encontrar diversas aplicações sendo desenvolvidas em ambiente SIG-3D. Dentre elas algumas voltadas ao ensino médio, o que torna o processo de aprendizagem de geografia mais motivador e traz aos alunos uma melhor compreensão do mundo cada vez mais dinâmico em que vivemos (Figuras 1 e 2).

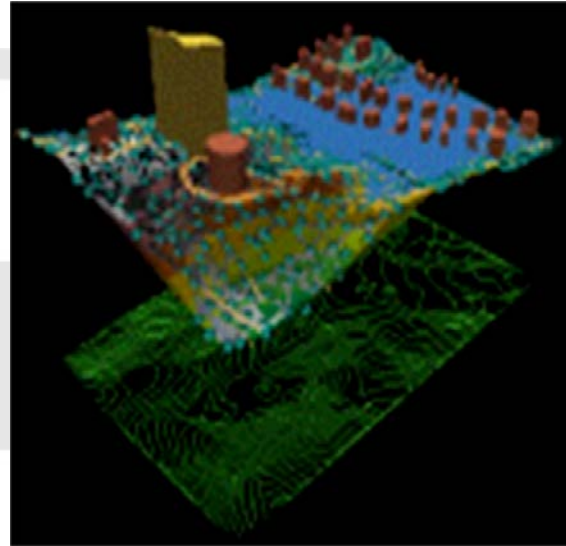
# ESTEIO



**FIGURA 1** – Níveis temáticos de construções (polígonos) e de estradas (linhas) representados em um mapa 2D

Fonte: Aplicações do Sistema de Informações Geográficas em Ensino Médio.

Autor: SHIMIGUEL, J.; AMORIM, J. A. 2006

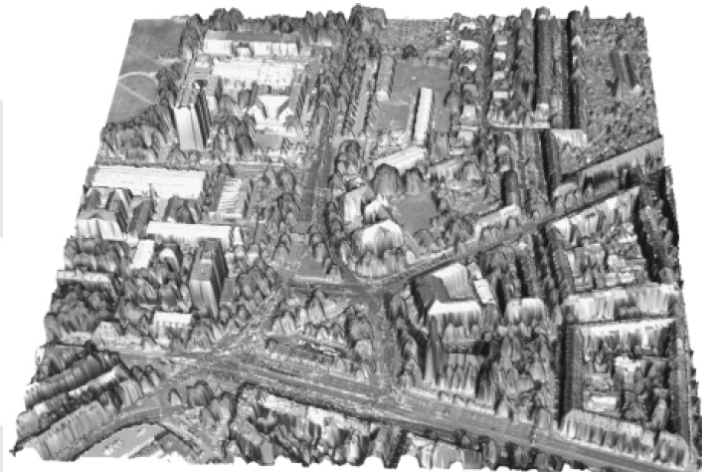


**FIGURA 2** – Níveis temáticos de construções (polígonos) e de estradas (linhas) representados em uma cena 3D

Fonte: Aplicações do Sistema de Informações Geográficas em Ensino Médio.

Autor: SHIMIGUEL, J.; AMORIM, J. A. 2006

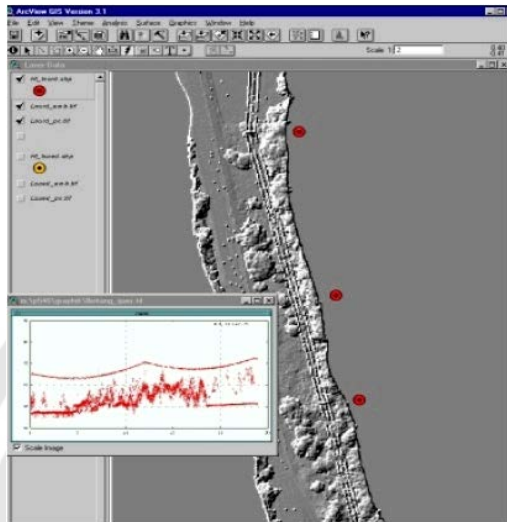
Um estudo realizado para cidade de Karlsruhe na Alemanha, mostra que os dados laser não são apenas utilizados para fornecimento de modelos de cidades em 3D. Com pontos laser obtidos por sensores a bordo de um helicóptero, realizou-se a construção do Modelo Digital de Elevação da cidade e posteriormente as informações foram inseridas e tratadas em um SIG voltado a linhas de energia - *Poweline GIS and Management Information System* (Figuras 3, 4 e 5).



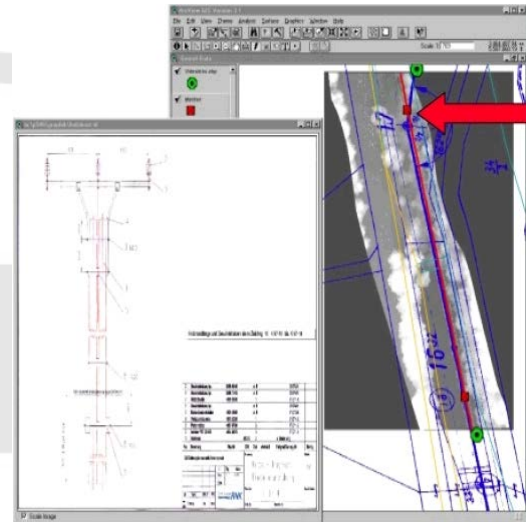
**Figura 3** – Exemplo de MDE – 3D da cidade de Karlsruhe – Alemanha

Fonte: High Resolution Laserscanner, not only for City Models

Autor: UWE LOHR. 2009



**Figura 4** – Exemplo de MDE – Linhas de média voltagem - Karlsruhe – Alemanha  
 Fonte: High Resolution Laserscanner, not only for City Models  
 Autor: UWE LOHR. 2009



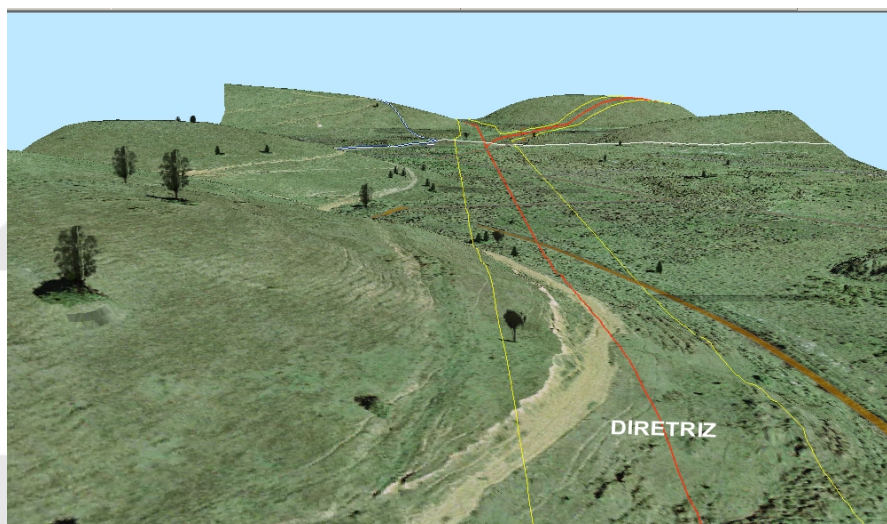
**Figura 5** – Laserdata integrated in a GIS environment - Karlsruhe – Alemanha  
 Fonte: High Resolution Laserscanner, not only for City Models  
 Autor: UWE LOHR. 2009

O SIG-3D pode ser implementado nas áreas de: dutos, municipais, mineração, análise do meio ambiente, planejamento rural entre outros.

No caso de projetos de dutos é possível a visualização da faixa e todos os seus elementos de projeto, permitindo ao projetista uma melhor visualização do terreno, podendo-se avaliar melhor as localizações dos elementos do duto e interferências do duto com rios, estradas, etc.



**Figura 6** – Exemplo de Visualização de Dutos – SIG3D.  
 Fonte: Autor. 2009



**Figura 7** – Exemplo de Visualização de Dutos – SIG3D.  
Fonte: Autor. 2009

Uma correta implementação do Sistema de Informações Geográficas Tridimensional – o SIG-3D – somente torna-se tangível quando as feições são corretamente tratadas, com resultados satisfatórios e bastante próximos à realidade do terreno em estudo. Aliando técnicas de geoprocessamento e tratamentos 3D, a característica de aproximar-se virtualmente da realidade oferece suporte a planejamentos e tomadas de decisão.

#### Referências:

COUTINHO, E. S.; MACHADO, F. A. M. P.; OLIVEIRA, J. C. O. **Armazenamento e Recuperação de Objetos em Ambientes Virtuais Colaborativos para SIG – 3D**. Dissertação de Mestrado. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro. 2004.

SALLEM FILHO, S. **As inovações do Laser Aerotransportado: Suas vantagens para o mapeamento de dutos**. Trabalho técnico. Rio Pipeline Conference & Exposition 2007. Rio de Janeiro-RJ. 2007. Disponível em <[http://www.lidar.com.br/trab\\_urbano.htm](http://www.lidar.com.br/trab_urbano.htm)> Acesso em 01/10/2009.

GUO TAO, Y. Y. **Combining High Resolution Satellite Imagery and Laser Scanning Data for Generating Bareland DEM in Urban Areas**. Institute of Industrial Science. University of Tokio. Disponível em <[http://www.lidar.com.br/trab\\_urbano.htm](http://www.lidar.com.br/trab_urbano.htm)> Acesso em 01/10/2009.

LOHR, U. **High Resolution Laserscanner, not only for City Models**. Disponível em: <<http://www.lidar.com.br/>> Ano:2009.

SCHÄFER, A. G. **Aplicação de Produtos Fotogramétricos e do Sensor Laser Scanner em Projetos Rodoviários – Estudo de Caso: Trecho da SC-414**. Dissertação de Mestrado. UFSC. 2004.

SHIMIGUEL, J.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MEDEIROS, C. B. **Espaço de Comunicação como Metáfora no Design de Aplicações SIG 3D**. Disponível em: <<http://www.lis.ic.unicamp.br/publications/journal-and-conference-papers/the-space-of->

communication-as-a-metaphor-in-the-design-of-sig3d-applications-1/at\_download/file> Acesso em: 01/10/2009.

SHIMIGUEL, J.; AMORIM, J. A. **Aplicações do Sistema de Informações Geográficas em Ensino Médio**. UNICAMP. Campinas-SP. 2006.

SOUZA, L. C. L. de. **Expandindo um SIG-3D para aplicação em conforto ambiental em Nível Urbano**. UNESP. Bauru-SP. 2003.

---

Maysa Portugal de O. Furquim – Engenheira Cartógrafa responsável pelo Departamento de Geoprocessamento da Empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.

Fabício F. Schunemann – Colaborador do Departamento de Geoprocessamento da Empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.



# ESTEIO