

APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) EM TRABALHOS DESENVOLVIDOS POR DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA – UFPel

MATEUS TORRES NAZARI¹; ANA LUIZA BERTANI DALL'AGNOL²;
MIGUEL FUENTES GUEVARA³; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁴;
ÉRICO KUNDE CORRÊA⁵; DIULIANA LEANDRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – nazari.eas@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – analu_bda@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – miguelfuge@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O geoprocessamento engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos através de programas computacionais. Dentre essas técnicas, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é considerado o mais amplo (SANTOS et al., 2000), uma vez que ele permite a integração de outras tecnologias como o sensoriamento remoto, GPS e CAD (BIJU, 2015).

O SIG é sistema computacional utilizado para entender fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico, possuindo a capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando e integrando-os adequadamente, tornando-se uma ferramenta fundamental à manipulação das informações geográficas (SANTOS et al., 2000).

A tecnologia do SIG integra operações convencionais de bases de dados, como captura, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados, com possibilidades de seleção e busca de informações e análise estatística, conjuntamente com a possibilidade de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. Esta capacidade distingue o SIG dos demais sistemas de informações e o torna útil às organizações no processo de entendimento da ocorrência de eventos, predição e simulação de situações e planejamento de estratégias (SANTOS et al., 2000).

O SIG permite a realização de análises espaciais complexas através da rápida formação e alternação de cenários que propiciam a planejadores e administradores em geral, subsídios à tomada de decisões (NAJAR; MARQUES, 1998). Portanto, essa ferramenta melhora a eficiência operacional e permite uma boa administração de informações estratégicas tanto para minimizar os custos operacionais como para agilizar o processo decisório (SANTOS et al., 2000).

Dessa forma, o SIG vem sendo utilizado em diversas aplicações, tais como planejamento e gestão urbana e regional, meio ambiente, infra-estrutura, agricultura, segurança, transportes, educação e marketing (SILVA, 2006). Dentre as aplicações ambientais do SIG destacam-se: expansão urbana descontrolada, desmatamento, diminuição dos impactos ambientais pelo planejamento espacial e uso e ocupação da terra (LONGLEY et al., 2013).

À vista disso, este trabalho objetiva fazer um levantamento dos trabalhos realizados por discentes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (EAS) da Universidade Federal de Pelotas, que utilizaram SIG no seu desenvolvimento, a fim de demonstrar a aplicabilidade e importância dessa tecnologia na formação de um engenheiro ambiental e sanitarista.

2. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho consistiu no levantamento quali-quantitativo de todos os trabalhos desenvolvidos por graduandos da EAS/UFPel que utilizaram SIG no seu desenvolvimento. Para tanto, foram considerados como “trabalhos”: a) Projetos desenvolvidos em disciplinas do curso; b) Projetos de pesquisa e extensão; c) Trabalhos de conclusão de curso (TCC); d) Produções (artigos técnicos publicados em periódicos, resumos expandidos e artigos completos publicados em anais de eventos) e; e) Estágios supervisionados obrigatórios.

No intuito de demonstrar de forma mais clara a aplicação do SIG na formação de um engenheiro ambiental e sanitário, serão apresentados dois exemplos práticos da utilização dessa ferramenta: 1) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para uma área do Município de São Lourenço do Sul/RS; 2) Projeto de Implantação de Aterro Sanitário no Município de Erechim/RS. Ambos trabalhos foram desenvolvidos em disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – UFPel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, a disciplina de Sistema de Informação Geográfica está no quadro de disciplinas optativas do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – UFPel desde a concepção do curso em 2009. Contudo, sua primeira oferta só ocorreu em 2015/2 em virtude da contratação de uma professora especialista da área nessa época. A partir da entrada dessa profissional no Centro de Engenharias, os graduandos da EAS tiveram a possibilidade de começar a utilizar o SIG em diversas ocasiões, sejam elas trabalhos e projetos de disciplinas do curso quanto projetos de pesquisa e extensão, que resultaram em publicações em diferentes meios científicos. A Tabela 1 apresenta um levantamento dos trabalhos realizados por graduandos da EAS/UFPel que utilizaram SIG no seu desenvolvimento.

Tabela 1 - Levantamento quali-quantitativo da utilização de SIG em trabalhos desenvolvidos por discentes da EAS/UFPel.

	Quant.	Descrição
a) Projetos realizados em disciplinas da EAS/UFPel	7	Projeto de implantação de Aterro Sanitário em 7 Municípios do Rio Grande do Sul
	7	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para o Município de São Lourenço do Sul/RS
	6	Trabalhos da disciplina SIG aplicados à gestão e planejamento ambiental
b) Projetos de pesquisa e extensão	10	Avaliação Temporal dos Processos de Urbanização Sob Áreas de Preservação Permanente do Pontal da Barra-Pelotas/RS
		Avaliação Temporal dos Processos de Urbanização no Entorno do Arroio Pelotas Dentro do Município de Pelotas/RS
		Delimitação das Áreas Atingidas pelas Inundações de Outubro de 2015 no Município De Pelotas, RS.
		Prevenção e Mitigação de Inundações no Município de São Lourenço do Sul
		Análise dos Aspectos Quali-Quantitativo das Águas Pluviais na Cidade de Pelotas – RS

		Análise ambiental da bacia do Arroio Pelotas Determinação de Índices de Fragilidade Ambiental do entorno do Canal São Gonçalo Apoio ao desenvolvimento do Saneamento nos municípios da Zona Sul Estágio interdisciplinar de Vivência em Assentamentos da Zona Sul do Rio Grande do Sul Fortalecimento da Defesa Civil nos Municípios da Região Sul
c) Trabalhos de conclusão de curso (TCC)	5	Influência das rotas de coleta seletiva na ocorrências de resíduos de serviços de saúde em cooperativas de catadores A transposição do leito do Arroio Santa Bárbara, Pelotas/RS: Utilização de SIG na análise temporal de uma obra de drenagem urbana Relação dos eventos extremos com a variação da linha de costa da praia do Hermenegildo Delimitação dos índices de fragilidade ambiental do Município de São Lourenço do Sul Avaliação das Áreas de Risco de Inundação no Município de Pelotas, RS: Uma proposta Metodológica
		Escolha de áreas potenciais para localização de um aterro sanitário no município de Pelotas/RS utilizando sistema de informações geográficas.
		Mapeamento dos Locais de Disposição de Resíduos Sólidos nos Municípios da Zona Sul do RS
		Avaliação da Estrutura Municipal frente ocorrência de Desastres Naturais na Região Sul do RS
		Delimitação das Áreas Atingidas pelas Inundações de Outubro de 2015 no Município de Pelotas, RS.
d) Produções	7	Avaliação Temporal dos Processos de Urbanização Sob Áreas de Preservação Permanente do Pontal da Barra-Pelotas/RS
		Avaliação Temporal dos Processos de Urbanização no Entorno do Arroio Pelotas Dentro do Município de Pelotas/RS
		Metodologia para Mapear Áreas de Riscos a Desastres Ambientais em Pelotas-RS
e) Estágio supervisionado obrigatório	4	Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM/RS); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Defesa Civil de Pelotas/RS

Apesar de estar sendo ofertada a pouco tempo aos discentes da EAS/UFPel, observa-se na Tabela 1 que, no total, 46 trabalhos aplicaram SIG no seu desenvolvimento. É importante destacar que a disciplina foca em capacitar os graduandos a atenderem as especificações e normatizações para o desenvolvimento adequado de projetos, desde a fase de diagnóstico, elaboração, implantação e posterior monitoramento das ações.

Tanto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para uma área do Município de São Lourenço do Sul/RS quanto para o Projeto de Implantação de Aterro Sanitário no Município de Erechim/RS, o SIG foi empregado através do

software livre Quantum Gis (QGIS), versão 2.18.4, principalmente para caracterização das áreas de estudo.

No caso do PRAD de São Lourenço do Sul foram gerados 9 mapas, sendo eles: 1) Localização da área de estudo; 2) Acesso à área de estudo; 3) Localização da área na zona urbana; 4) Litologia; 5) Hidrografia; 6) Tipos de solo; 7) Uso e ocupação do solo; 8) Vegetação; 9) Delimitação de área de proteção permanente. Além disso, a partir do mesmo arquivo utilizado no QGIS foi possível desenvolver a proposta de Parque Linear para área no programa AutoCAD.

Já no Projeto de Implantação de Aterro Sanitário no Município de Erechim/RS foram gerados 7 mapas conforme os critérios especificados pela NBR 13896/1997, sendo eles: 1) Mapa de localização do Município; 2) Rede Hidrográfica; 3) Declividade; 4) Tipos de solos; 5) Vegetação; 6) Acessos; e 7) Seleção de áreas potenciais para implantação do aterro. Após a definição da área foram gerados mais 4 mapas específicos desse local, tais como: 8) Imagem via satélite da área; 9) Vegetação; 10) Solo; e 11) Acessos. Também verificou-se a inexistência de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Integral no território do Município, bem como a presença de aeroportos em distâncias maiores que a estabelecida pela NBR.

Além dessa tecnologia ter sido essencial para melhorar a qualidade dos trabalhos desenvolvidos, ela possibilitou que os discentes tivessem uma noção dos documentos obrigatórios (mapas, cartas, plantas etc) necessários à implantação de projetos de engenharia, os quais são exigidos pelas legislações e/ou normativas. Sobretudo, a aplicação do SIG trouxe otimização de tempo, diminuindo a quantidade de levantamentos de campo, o que, consequentemente, reduz os custos para elaboração de projetos, sejam eles financeiros ou humanos.

4. CONCLUSÕES

A partir deste trabalho foi possível verificar as diversas aplicações do SIG nos trabalhos desenvolvidos pelos discentes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – UFPel, o que evidencia a grande utilidade dessa ferramenta na formação acadêmica e profissional dos futuros engenheiros ambientais e sanitaristas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIJU, B.P. **Utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) na Indicação de Possíveis Áreas Aptas à Disposição de Resíduos de Construção e de Demolição.** 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M.F.; MAGUIRE, D.J.; RHIND, D.W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 540p. 2013.
- NAJAR, A.L.; MARQUES, E.C. **Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 1998.
- SANTOS, S.M.; PINA, M.F.; CARVALHO, M.S. Os sistemas de informações geográficas. In: Rede Interagencial de Informação para a Saúde - RIPSA. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicado à saúde.** Brasília: Organização Panamericana da Saúde. 124p. 2000.
- SILVA, M.S. **Sistemas de Informações Geográficas: elementos para o desenvolvimento de bibliotecas digitais geográficas distribuídas.** 167f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2006.