

UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA VIÁRIO E GERENCIAMENTO DE ACIDENTES DE TRABALHO DA CIDADE UNIVERSITÁRIA ZEFERINO VAZ

Anderson Pereira da Silva

Jorge Luiz Alves Trabanco

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o campus da cidade universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, contendo informações referentes aos pontos críticos do sistema viário (alto fluxo de veículos e pedestres, colisões, atropelamentos, pontos de ônibus, furtos e roubos de veículos) e também o mapeamento das unidades com potenciais riscos de acidentes de trabalho através de mapas de riscos. A metodologia da pesquisa será a utilização de banco de dados georeferenciado espacial com o auxílio de aplicativo SIG e servidor de internet para visualização. Espera-se com este trabalho desenvolver uma metodologia, eficaz e precisa para prevenção de acidentes de trabalho e gerenciamento do sistema viário utilizando *softwares* livres com baixo custo de implantação.

ABSTRACT

The objective of this research is to develop a Geographic Information System (GIS) to the campus of the Academic City Zeferino Vaz - UNICAMP, which contains informations about critical points of the road system (high flow of vehicles and pedestrians, collisions, running over, bus stops, thefts and robberies of vehicles). This GIS should be also to map the units with potential risks of work accidents. The methodology of the research will be the use of database space georeferencing with the application aid GIS and internet server for visualization. It is hoped with this work to develop an effective and precious methodology for prevention work accidents and administration of the road system, using free software with low implantation cost.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios que administradores e planejadores municipais enfrentam, consiste em melhorar a qualidade de vida nas cidades. Um desses desafios refere-se a atender às exigências da população quanto as suas necessidades de circulação dentro do perímetro urbano. Para isso, é necessário gerenciar e investir no sistema viário e de transportes, de modo a facilitar a circulação de pessoas e mercadorias e minimizar o impacto gerado pelo grande uso de veículos. Em outras palavras, é necessário reduzir os custos operacionais, as poluições sonora e atmosférica decorrentes da intensidade de tráfego de veículos e, principalmente, os problemas sociais, psicológicos e de segurança advindos do trânsito (Moura *et al.*, 2002).

O acidente de trânsito é um problema grave para toda a população, desde aqueles envolvidos, direta e indiretamente com o acidente como também para os que sofrem as conseqüências de aumento dos congestionamentos, insegurança no trânsito, altos gastos com saúde, danos causados à infra-estrutura viária, dentre outros (Mesquita, 2003).

Geipot (1998) afirma que a análise dos dados de acidentes e a provável identificação de suas causas constituem o primeiro passo para a adoção de medidas preventivas que reduzam o número e a gravidade dos acidentes de trânsito. Esta análise pode ser realizada através da criação e gerenciamento de um banco de dados de acidentes de trânsito contendo informações tais como: data, hora, dia da semana, mês, local, número de vítimas, idade dos condutores, condições da via, condições do tempo, classificação e gravidade do acidentado (Gold, 1998).

Estas falhas podem ser ocasionadas por erros humanos, por problemas no sistema viário, ou no veículo (Soares *et al.*, 2004). Sendo assim, a utilização de ferramentas que venham auxiliar

no gerenciamento das ocorrências dentro do sistema viário podem contribuir para tomadas de decisões precisas e rápidas.

Da mesma forma, a preocupação com a segurança dos trabalhadores dentro da empresa é um fator importante para manutenção da saúde dos mesmos, tornando-se imprescindíveis estudos que ilustrem os riscos encontrados em cada setor dentro da empresa, sendo conhecidos como Mapa de Riscos Ambientais.

O Mapa de Riscos Ambientais foi instituído pela Portaria n. 5, de 17 de agosto de 1992 (Brasil, 1992), e tem como meta estabelecer um diagnóstico da situação de segurança e da presença de riscos nos ambientes de trabalho. Sua criação tem o objetivo de identificar qualitativamente os agentes agressivos que expõem ocupacionalmente os trabalhadores por meio de representações gráficas feitas nos diversos setores da empresa (Sherique, 2004).

Esses mapas são as representações gráficas dos riscos de acidentes nos diversos locais de trabalho, inerentes ou não ao processo produtivo, de fácil visualização e afixado em locais acessíveis no ambiente de trabalho, para informação e orientação de todos os que ali atuam e de outros que eventualmente transitem pelo local (Ponzetto, 2007; Sherique, 2004). A sua representação é feita a partir da inserção de círculos coloridos representativos no *layout* de cada setor com o número da quantidade de funcionários expostos aos riscos.

Com a expansão da rede mundial de computadores e com o surgimento de novas aplicações, ocorreram mudanças importantes no desenvolvimento dos sistemas de computação e consequentemente nos SIGs. Os sistemas modernos rapidamente difundidos e altamente heterogêneos, levando a novos desafios com relação à pesquisa em SIG. Um deles é a integração de diferentes tipos de informação não apenas em relação ao conteúdo, mas também com relação a sua própria natureza como é o caso da informação geográfica (Santos e Segantine, 2006).

Nota-se uma grande disseminação de ferramentas SIG, e o que se busca com esta ferramenta é um melhor aparelhamento dos profissionais que têm a difícil tarefa de planejar, poupando tempo e garantindo análises confiáveis. Não que um SIG vá, por si só, assegurar que as análises serão de melhor qualidade, mas pode permitir um acompanhamento gradual dos passos dessas análises, através de recursos gráficos que facilitam a compreensão, ajudando a manter a correção dos processos (SILVA, 1998).

No âmbito nacional não foram encontrados trabalhos que envolvam em um único projeto, SIG de uma localidade com o detalhamento dos pontos críticos do seu sistema viário, bem como o de suas edificações a partir de suas plantas baixas onde são elaborados os mapas de riscos. Por esta razão motivou-se em estudar e propor uma metodologia baseada em *softwares* livres para gerenciamento do tema proposto com baixo custo.

2. JUSTIFICATIVA

Os estudos relacionados à criação de Mapas de Riscos Ambientais especificamente utilizando SIG no Brasil ainda são escassos, mas alguns estudos se destacam no intuito de criação de metodologia para análise de ambientes de trabalho para geração dos mapas e atuar na prevenção dos acidentes, trabalhos como de (Benatti e Nishide, 2000; Benite, 2004; Mattos *et*

al., 1994). Estes estudos tratam da metodologia de criação, aplicação e tabulação de formulários, conhecimento do local e análise que beneficiarão a geração dos mapas de riscos.

3. METODOLOGIA

Primeiramente será atualizada a base cartográfica digital da malha urbana (quadras, logradouros, edificações, praças) da cidade universitária Zeferino Vaz da UNICAMP que se encontra no sistema de coordenadas UTM – *Universal Transversa de Mercator*, na projeção SAD 69, *South American Datum 1969*, elaborada no ano de 2000 e disponibilizada pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Devido ao fato de que nos últimos anos ter ocorrido à construção de novos prédios, alterações nas vias de trânsito, dentre outros, é que existe a necessidade de atualização desta base a partir da utilização de equipamentos como GPS (*Global Positioning System*) e Estação Total.

O desenvolvimento do projeto será realizado dentro da área urbana da Cidade Universitária. Os dados complementares referentes às características físicas de cada local serão obtidos por pesquisas de campo.

Para elaborar o Mapeamento de Riscos Ambientais, foram pesquisadas as especificações das Normas Regulamentadoras NR-5 da Portaria n. 8 de 29/12/1994, NR-9 pelo Ministério do Trabalho analisadas e comentadas por (Ponzetto, 2007; Sherique, 2004). Foram elaborados questionários para conhecer o processo de trabalho no local em análise, sendo possível dessa forma identificar: trabalhadores, instrumentos e materiais de trabalho, as atividades exercidas, o ambiente. Sendo possível avaliar os riscos existentes no local.

As classificações dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza são: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes, padronizado respectivamente pelas cores: verde, vermelho, marrom, amarelo e azul.

O mapeamento do sistema viário bem como dos seus pontos críticos: locais de grande fluxo de veículos e pedestres, locais com ocorrências de colisões, atropelamentos, furtos e roubos de veículos serão feitos a partir do cadastro de informações a serem disponibilizadas pelo Departamento de Vigilância do campus. Os pontos críticos de acidentes são os locais onde ocorrem as maiores taxas de acidentes, sendo prioridade a análise destes locais para identificar as causas e implementar soluções (Soares, 2004).

A proposta preliminar para o Mapeamento de Riscos terá como projeto piloto a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo através da atualização das edificações e da elaboração das plantas baixas de cada prédio.

Desta forma a implementação de um programa que possa associar as informações geradas por um banco de dados a um conjunto de dados geográficos pode vir a facilitar as tomadas de decisões. Este programa denominado SIG tem como função o armazenamento, recuperação e associação de informações espaciais, dados alfanuméricos e dados cartográficos em uma única base de dados e oferecer mecanismos para combinar as varias informações, bem como para consultar e imprimir o seu conteúdo, podendo também realizar rotinas automatizadas de geração de mapas cartográficos (Santos *et al.*, 2003; Rocha, 2002).

Posteriormente, base cartografia digital atualizada, plantas baixas e informações cadastrais do sistema viário e dos mapas de riscos serão inseridas em banco de dados a partir de aplicativo SIG, sendo utilizado os *softwares* livres: SIG Quantum GIS, banco de dados PostgreSQL e biblioteca espacial PostGIS. O sistema permitirá a visualização da base cartográfica, mapas de riscos e informações sobre o sistema viário via internet através de um servidor de mapas SIG MapServer que também é livre, pela comunidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste projeto espera-se desenvolver uma metodologia tecnológica eficaz e satisfatória no gerenciamento dos pontos críticos do sistema viário, e para prevenção de acidentes de trabalho a partir do mapeamento de riscos das unidades de trabalho utilizando ferramenta SIG.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benatti, M. C. C.; V. M. Nishide (2000) Elaboração e implantação do Mapa de Riscos Ambientais para prevenção de acidentes do trabalho em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 8, n. 5, Ribeirão Preto.
- Benite, A. G. (2004) Sistema de Gestão da Segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras. *Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)*. Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, p. 236.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº. 5, de 17 de agosto de 1992. Brasília, DF. Disponível em <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 13 de março de 2007.
- GEIPOT (1998) *Comparação de Segurança de Trânsito entre Brasília e outras Capitais Brasileiras - 1998*. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.
- Gold, P. A. (1998) *Seguridad de Tránsito: Aplicaciones de Ingeniería para Reducir Accidentes*. Washington, D. C., USA. Banco Interamericano de Desarrollo, 1996p.
- Mattos, U. A. O.; N. B.B. Freitas (1994) Mapa de Risco no Brasil: As Limitações da Aplicabilidade de um modelo Operário. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 251-258.
- Mesquita, L. M. C. (2003) Características de locais como fator contribuinte para acidentes de trânsito: Um caso de Brasília – DF. *Dissertação (Mestrado em Transportes)*. Universidade de Brasília – UnB, Brasília, p. 109.
- Moura, M. C.; C. A. A. S. Ribeiro; A. C. G. Tibiriçá e V. P. Soares (2002) Criação da rede de base de dados para o Sistema Viário de Viçosa – MG, utilizando SIG. *RBC- Revista Brasileira de Cartografia*, v. 54, n. 8, p. 41-49.
- Ponzetto, G. (2007) *Mapa de Riscos Ambientais* (2ª ed.). Ed. LTR, São Paulo.
- Rocha, C. H. B. (2002) *Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar* (2ª ed.). Ed. do autor, Rio de Janeiro.
- Santos, A. G.; P. C. L., Segantine (2006) Interoperabilidade em SIG do ponto de vista de dados geográficos. *Anais do 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável*, PLURIS. Braga, Portugal, v. 2.
- Santos, L.; C. V. Souza; J. B. Silva Junior (2003) Sistema de Informações Geográficas: Elaboração de uma Base de Dados Georreferenciada na Secretaria de Trânsito e Transportes – SETTRAN. *Anais do II Simpósio Regional de Geografia “Perspectivas para o Cerrado no Século XXI”*, Uberlândia, v.1, p. 207-212.
- Sherique, J. (2004) *Aprenda como fazer PPRA, PCMAT e MRA* (2ª ed.). Ed. LTR, São Paulo.
- Silva, A. N. R. (1998) Sistemas de Informações Geográficas para planejamento de transportes. *Texto (Livre Docência)*. Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, p. 124.
- Soares, A. L.; G. A. O. P. Costa e F. Tonioli (2004) Cadastro Viário Geo-referenciado com Ênfase em Acidentes. *Anais do II Simpósio Regional de geoprocessamento e Sensoriamento Remoto*, Aracaju, v. 1, p. 120-124.

Anderson Pereira da Silva (andersoncafe@yahoo.com.br)

Jorge Luiz Alves Trabanco (trabanco@fec.unicamp.br)

Departamento de Geotecnia e Transportes, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo,
Universidade Estadual de Campinas
Av. Albert Einstein, 951 – Campinas, SP, Brasil