

## PROJETO SIG UFSM

BRUNO ZUCUNI PRINA  
LUIZ FELIPE DÍAZ DE CARVALHO

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Colégio Politécnico de Santa Maria, Santa Maria – RS  
brunozprina@gmail.com, lfelipe.dc@gmail.com

**RESUMO** – Para haver um melhor planejamento de uma cidade, há a necessidade de conhecerem-se suas dimensões, bem como a localização de suas feições. Com esse intuito, levou-se ao Campus da UFSM a confecção de um Sistema de Informações Geográficas para haver um maior conhecimento de seu território. Seus objetivos são diversos, desde a geração de uma planta cartográfica atualizada, bem como a integração das informações espaciais com um banco de dados geocodificado. Para a confecção do trabalho, usaram-se taqueômetros eletrônicos (estação total) e para sistematização dos dados o aplicativo AutoCad®, Posição® e ArcGis®. Entre os diversos resultados, enfatiza-se o aprendizado dos alunos envolvidos, os quais foram recompensados com uma experiência real de trabalho na área do Geoprocessamento, proporcionando uma visão geral das inúmeras tarefas que os mesmos podem desempenhar nesse cargo. Após todo o processo envolvido, notificou-se a importância do trabalho realizado, pois levou ao Campus da UFSM a geração de uma planta cartográfica atualizada de suas feições terrestres, a geração de um modelo digital do terreno (MDT), entre outros benefícios, ressaltando a importância do geoprocessamento usado como ferramenta de gestão.

**Palavras chave:** Geoprocessamento, SIG, Estação Total.

**ABSTRACT** - To have a better planning of a city, there is a need to know its dimensions, and location of its features. To that end, led to the Campus UFSM the making of a Geographic Information System to be a greater knowledge of their territory. Their goals are different from the generation of an updated plan mapping, as well as the integration of spatial information with a database geocoded. To prepare the work, they used electronic taqueômetros (total station) and systematization of the data the application AutoCad®, Position® and ArcGIS®. Among the various results, we emphasize the learning of students involved, who were rewarded with a real experience working in the area of GIS, providing an overview of the many tasks that can play the same position ceases. After all the process involved, notified the importance of the work, it led to the Campus UFSM the generation of a plant cartographic features updated their land, the generation of a digital terrain model (DTM), among other benefits, highlighting the importance of GIS as a management tool used.

**Key words:** GIS, GIS, Total Station.

### 1 INTRODUÇÃO

Esse estudo faz a apresentação do projeto SIG UFSM, o qual se objetivou na coleta de dados (levantamentos planialtimétricos) para geração de um sistema de informações geográficas da Universidade Federal de Santa Maria, sendo realizado por equipes de alunos do Curso técnico e tecnólogo em Geoprocessamento.

Para a coleta de dados foi necessária a união de todos os conhecimentos topográficos estudados durante vários semestres, dispondo de um grande aprendizado especializado nessa área, induzindo uma grande experiência profissional para a formação dos futuros técnicos e tecnólogos em Geoprocessamento.

Além de toda experiência prática concedida pelo manuseio de equipamentos eletrônicos antes não conhecidos, houve um vasto aprendizado nas áreas de topografia, cartografia, banco de dados e geodésia. Ressalta-se também o grande aprendizado com vários aplicativos de geoprocessamento, como o AutoCad®, ArcGis®, Posição®, etc.

A proposta desse trabalho está em relatar a criação de um sistema de informações geográficas (SIG) do Campus Universitário da Universidade Federal de Santa Maria. Sabe-se que um sistema de informações geográficas poderá propor informações de excelente qualidade, e ainda tem-se o objetivo de gerar uma base cartográfica precisa e confiável, a fim de nos dispor uma nova forma de vermos o Campus da UFSM. Futuramente,

a universidade poderá desfrutar de muitos trabalhos embasados nesse projeto, como por exemplo, o planejamento de construções de prédios, obras de infraestrutura, locação de postes de iluminação, construções de calçadas, etc.

As técnicas e ferramentas de Geoprocessamento possibilitam a otimização de custos para a geração de informações, disposto num ambiente georreferenciado, ofertando mapas com diversificadas camadas de informações (*layers*) e ainda associados a um banco de dados atualizado por aplicativos que gerenciam informações cadastrais, dessa forma é possível usar essas técnicas para o planejamento urbano, como, por exemplo, de uma cidade. No caso da UFSM, esse sistema seria muito útil a alunos calouros da universidade, pois dessa forma, haveria um pré-conhecimento de lugares a serem conhecidos, facilitando o planejamento inicial desses alunos.

O objetivo geral do trabalho é pôr em prática a “ideia do SIG UFSM”, desenvolvendo um sistema de informações geográficas do Campus da UFSM integrado a um banco de dados, coletando coordenadas de pontos feições do terreno, de todo o campus da UFSM, a fim de criar-se uma base de dados confiável e geocodificada.

Já os secundários são:

- Gerar um Modelo Digital do Terreno (MDT) para planejamento urbanístico;
- Coletar múltiplas informações da rede de prédios constituintes da UFSM para a geração do banco de dados;
- Caracterizar e conhecer a distribuição espacial da urbanização da cidade universitária;
- Confeccionar uma planta cartográfica atualizada, com diversificadas informações requeridas por diferentes camadas populacionais (localização de prédios, áreas de lazer, salas de aulas, etc.);
- Proporcionar a universidade uma futura estrutura de estudo, juntamente com um banco de dados, na qual possa dar suporte a planejamentos de projetos de engenharia;
- Proporcionar a UFSM um modelo de sua área em módulo computacional;
- Disponibilizar os mapas *online* com informações cadastrais georreferenciadas para uso sustentável;
- Proporcionar aos alunos envolvidos no projeto um conhecimento amplo das atividades de levantamentos topográficos, levando-os a um aperfeiçoamento para o futuro mercado de trabalho.
- Massificar a ideia de que uma das melhores ferramentas do Geoprocessamento está na gestão, ou seja, na geração e manipulação de informações geocodificadas num banco de dados atualizado, para a tomada de decisões.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Usaram-se dois taqueômetros eletrônicos (estação total) para todo levantamento de campo obtido, um da marca Leica, modelo TC-407, outra da mesma marca, do modelo TC-600. Usou-se inclusive, os aplicativos AutoCad® (para a sistematização dos dados oriundos de

campo), Posição® (para a importação dos dados ao meio computacional e geração de arquivos em formatos comum aos outros aplicativos utilizados) e o ArcGis® para a geração da planta cartográfica.

As principais atividades envolvidas nesse processo metodológico consistiram na execução de levantamentos planialtimétricos cadastrais, com a coleta de dados a campo. Todo processo realizou-se pelo fato de haver uma Rede de Referência Cadastral no campus da UFSM, composta, inicialmente por 37 Marcos Geodésicos (SIG UFSM, fase 1).

Concomitante as atividades envolvidas era o uso prático da competência de topografia. Com esses conhecimentos, foi possível o melhor entendimento de como se deveriam desenvolver as atividades de campo, e usar esses conhecimentos numa situação real de trabalho. Tudo se baseou na coleta de coordenadas fundamentadas nos marcos geodésicos que estão distribuídos pela universidade. Esses marcos, na qual foram sistematizados anos anteriores, possuem coordenadas UTM – *Universal Transversa de Mercator* - (fuso 22 J), altitude ortométrica e geométrica, todas referenciadas no datum SIRGAS-2000 e as informações estão disponibilizadas no site <[http://www.politecnico.ufsm.br/geomatica/index.php?option=com\\_content&task=view&id=39&Itemid=42](http://www.politecnico.ufsm.br/geomatica/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=42)>. As informações cartográficas disponibilizadas foram essenciais, para que os trabalhos tivessem um plano de informação coincidente. Notifica-se que mesmo que os marcos tivessem suas respectivas coordenadas UTM, as mesmas não foram usadas, pelo fato de que se trabalhou em uma área restrita e localizada próxima à borda do fuso, a qual gera muitas distorções. Dessa forma, optou-se por trabalhar com coordenadas locais (LTM) e a altitude geométrica como base para a geração do MDT.

Os trabalhos eram divididos entre duas equipes de campo, composta cada uma por um operador de estação e dois operadores de prisma, e uma equipe de escritório, composta por duas pessoas responsáveis pela sistematização dos dados no aplicativo AutoCad®.

No meio computacional, usou-se o aplicativo Posição®. Sua função era a de descarregar as coordenadas, e realizar os demais processos metodológicos necessário para obtermos arquivos na extensão de bloco de notas (.txt). Lembrando que esse aplicativo não pode ser usado mediante a ausência de sua chave de ativação.

Após o processo de transferência de dados ao meio computacional, usou-se o aplicativo AutoCad®. Ele foi de grande importância para conclusão do projeto SIG UFSM, como também para a primeira sistematização do arquivo no meio informatizado. Nesse leiaute os dados eram sistematizados, na qual os pontos eram unidos conforme sua indicação na Planilha de Campo. Após esse processo de importação de coordenadas, os arquivos eram salvos em extensão .dwg para que assim eles fossem repassados para a equipe de escritório. Nesse segundo ambiente as coordenadas eram unidas conforme seu plano de informação determinado na Planilha de Campo.

Abaixo serão citadas as operações mais detalhadas ocorridas nessa parte metodológica.

- Convém salientar que todos os levantamentos realizados, iniciavam-se por marcos geodésicos. Esses foram criados justamente para a realização desse sistema de informações, e sem eles os trabalhos não teriam a mesma veracidade dos dados levantados. Sendo assim a importância de termos no campus uma rede geodésica de alta precisão, acabou sendo importantíssima para o andamento do projeto, possibilitando haver a “amarração” dos trabalhos numa base cartográfica confiável;

- Manuseio de equipamentos de medição topográfica – estação total marca Leica, modelo TC-407 e TC-600;

- Instalação da estação:

- Para o começo dos levantamentos a estação deveria estar nivelada e centralizada num dos marcos geodésico.

- Escolhia-se um nome para essa obra, na qual se padronizou como a data do dia do levantamento.

- Orientava a estação em outro marco geodésico.

- Tendo a base nivelada, centralizada e orientada, passava-se para o passo de coleta de dados. Sendo assim era necessário que os integrantes da equipe do prisma locomovessem até os pontos de interesse a serem levantados. Esses pontos eram divididos conforme as informações que deveriam ser coletadas, como por exemplo: calçada, meio-fio, canteiro central, parada de ônibus, prédio, poste, muro, arruamento, entre outros.

- Transferência dos dados ao meio informatizado e sistematização dos mesmos;

- Para a coleta de coordenadas havia a interligação do levantamento juntamente com a realidade no terreno, essa interligação havia pelo fato de haver “pontos de apoio”, na qual podem ser conceituados como pontos, convenientemente distribuídos, que amarram ao terreno o levantamento topográfico e, por isso, devem ser materializados por estacas, piquetes, marcos de concreto, pinos de metal, tinta, dependendo da sua importância e permanência (ABNT – NBR 13133/1994, p. 4).

- Os dados coletados, eram sistematizados nos aplicativos TCTools e Posição®. A estação total TC-600, descarregava-se os dados no aplicativo TCTools e logo seus dados eram convertidos no aplicativo Posição®. Já a estação total TC-407 os seus dados eram descarregados e convertidos no aplicativo Posição®.

- Para organização da equipe de campo perante a equipe de escritório, havia o preenchimento da Planilha de Campo, na qual possui informações fundamentais para o processo de edição. As principais informações aqui contidas era a colocação dos nomes dos Marcos Principal e Azimutal. Se bem que tendo essas duas informações o processo de transfusão para o aplicativo AutoCad® poderia haver (usando os comandos *move* e *rotate*), sendo que os trabalhos diários eram amarrados em dois marcos geodésicos e o preenchimento correto desses dados eram de extrema importância.

- Logo após os dados serem importados para o meio computacional, eles eram salvos e divididos em três arquivos, nas extensões *.coo*, *.tcl* e *.xyz*. A partir do aplicativo Posição® pode-se importar o arquivo de

coordenadas (*.xyz*) para o aplicativo AutoCad® para assim ser salvo no formato *.dwg*.

- Com os dados convertidos em *.dwg*, esses eram repassados para o aplicativo AutoCad® para assim ocorrer a sistematização, na qual era a tarefa realizada pela equipe de escritório. Dessa forma os dados coletados eram unidos para assim transformar um conjunto de pontos na realidade encontrada na superfície, ou seja, transformá-los em prédio, meio-fios, postes, cercas, calçadas, etc.

O próximo passo desse projeto é a criação de um Banco de Dados Geográfico, baseado nas informações levantadas a campo. Esse próximo passo ter-se-á o grande objetivo de coletar informações qualitativas e quantitativas dos planos de informações já estabelecidos.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O maior resultado a mencionar-se e o grande aprendizado concedido a equipe envolvida em todo processo metodológico desenvolvido. Estes se mantiveram numa rotina essencial para uma melhor formação profissional, pois além de desfrutarem de todo conhecimento obtido em sala de aula, pode-se conceder a uma experiência prática de muita utilidade ao nosso futuro mercado de trabalho.

Ressalta-se inclusive que todos dados levantados servirão de apoio a futuros trabalhos de engenharia para o Campus da UFSM, podendo, assim, usar o geoprocessamento como uma ferramenta de gestão de alta qualidade.

Com todo processo envolvido, iniciar-se-á a segunda etapa do projeto, o qual será a criação do banco de dados geocodificado *online*, fundamentado nas informações geográficas coletadas nessa parte do projeto.

### 4 CONCLUSÕES

A realização dos trabalhos topográficos no campus da Universidade Federal de Santa Maria foi muito útil para o aprendizado prático que se obteve, abaixo estão os pontos positivos dos trabalhos exercidos.

- Obteve-se uma compreensão da dimensão e da grande estrutura das atividades de campo, bem como do grande comprometimento da coleta de informações verídicas;

- Tendo como principal atividade a coleta de dados, pode-se exercer uma tarefa real de serviço como futuros técnicos e tecnólogos em Geoprocessamento, aplicando todas as técnicas aprendidas nas aulas de topografia, principalmente;

- O uso dos diversos aplicativos, foram úteis, pois possibilitaram obter conhecimentos essenciais por todos os trabalhos de um levantamento planialtimétrico, ou seja, desde a instalação da estação total até a sistematização dos pontos;

- Pôde-se entender o processo metodológico necessário, deste a instalação dos taqueômetros a até seu manuseio. Transformou todos os conhecimentos que antes eram árduos e difíceis em tarefas de fácil acesso.

- Atingiu-se a meta de estipular um Modelo Digital do Terreno (MDT) baseado nos pontos coletados.

## **AGRADECIMENTOS**

O autor desta obra, bem como todos os integrantes do projeto agradecem as autoridades e professores da Universidade Federal de Santa Maria, os quais nos disponibilizaram uma grande forma de aprendizado prático numa área essencial aos estudantes.

## **REFERÊNCIAS**

**InfoEscola.** (s.d.). Acesso em 12 de julho de 2011, disponível em Geomática: <<http://www.infoescola.com/geografia/geomatica/>>.

**SIG UFSM.** (s.d.). Acesso em 18 de maio de 2011, disponível em: <[http://www.politecnico.ufsm.br/geomatica/index.php?option=com\\_content&task=view&id=39&Itemid=42](http://www.politecnico.ufsm.br/geomatica/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=42)>.