

## Implementação da base cartográfica do IFTO campus Araguatins

Rudiney Guimarães Maranhã<sup>1</sup>  
Aliane Medeiros Carvalho<sup>2</sup>  
Orleans Silva Olveira<sup>2</sup>  
Leandro Guimarães Maranhã<sup>2</sup>  
Lineardo Ferreira de Sampaio Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Pov. Santa Teresa Km 05 – 77950-000 – Araguatins – TO, Brasil  
Acadêmico de Agronomia - Bolsista do CNPq  
rudiney.maranhã@gmail.com.br

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Pov. Santa Teresa Km 05 – 77950-000 – Araguatins – TO, Brasil  
Acadêmica de Agronomia  
alianecarvalho@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Pov. Santa Teresa Km 05 – 77950-000 – Araguatins – TO, Brasil  
Acadêmico de Agronomia  
orleansso@bol.com.br

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Pov. Santa Teresa Km 05 – 77950-000 – Araguatins – TO, Brasil  
leandromaranhã@hotmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Pov. Santa Teresa Km 05 – 77950-000 – Araguatins – TO, Brasil  
Professor - Orientador  
lineardo@yahoo.com.br

**Abstract:** The Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins (IFTO) - *Campus Araguatins* has an area of 563.8056 hectares and a perimeter of 16487.78 m, considering it's a fairly large area and it did not already own cartographic information aimed to prepare a base map for the experimental farm. A cartographic database is a set of relevant information concerning, for example, deployment of new buildings, deployment of new crops and other research possibilities. The implementation of a basemap will provide rapid and accurate identification of the representation of relief, indicating the steepness of the terrain, and the spatial location with positional values of points of interest. The implementation and preparation of a base map has the support of the georeferencing of the area and a well-defined geodesic structure, and at this moment the research was conducted georeferencing via geodetic surveys (using technological resources available high precision), surveying and mapping existing documents, so getting to the second part of the study the geodesic structure. The base map serves as a database, which aids in identifying the characteristics of areas with precision and accuracy, without the need to go to the area in the first instant.

**Palavras-chave:** database, geo-referencing, surveying GNSS, base de dados, georreferenciamento, levantamento GNSS

### 1. Introdução

Atualmente em todas as pesquisas na área de geotecnologia, necessita-se de um referencial espacial, sendo este proporcionado pelo georreferenciamento da área de estudo e via uma base cartográfica, que por sua vez, também deve ser georreferenciada. Junto com o avanço e disponibilização da tecnologia de posicionamento por satélites, novas pesquisas também surgiram, no intuito de melhorar a precisão e acurácia dos levantamentos e posicionamentos de áreas.

A topografia e geodésia têm várias aplicações no cotidiano da população, com o advento do GPS (*Global Positioning Systems*) e disponibilização à comunidade civil o uso e

utilidade dessa tecnologia de posicionamento que muitas vezes passam despercebidos pela maioria das pessoas, em especial as leigas no quesito. Hoje em dia a ferramenta que tem sido mais aplicada na geodésia e topografia são os receptores GPS, devido suas facilidades operacionais e rapidez na realização de levantamentos de distâncias e marcação de pontos para um posicionamento espacial. Muitas pessoas utilizam o GPS apenas para localização e navegação, no seu cotidiano em seus carros, tabletes e até mesmo no celular, porém sem se dar conta da sua aplicabilidade e potencial. Uma das aplicações é o levantamento de dados para constituir bases cartográficas, sendo que tais dados têm considerável precisão espacial.

Quando objetiva-se concretizar quaisquer projetos de engenharia, deve-se descrever não somente alguns detalhes planimétricos, mas também todos os elementos altimétricos que participam da configuração do terreno, como suas elevações e depressões (COMASTRI, 2005). Dentre os processos que pode-se utilizar para fazer a representação desses elementos tem-se o desenho do perfil, a representação da perspectiva do terreno, a descrição do relevo no plano, a elaboração das curvas de nível, entre outros, porém o uso de pontos cotados é o que mais atrai, sendo que cada um dos pontos é composto de coordenadas x, y e z, nos fornecendo assim a possibilidade de obter uma quantidade quase infinita de informações planialtimétricas do terreno.

Para Silva (2003), os fenômenos relacionados ao mundo real podem ser descritos de três maneiras: espacial, temporal e temático. A base cartográfica pode focar as três maneiras citadas, sendo a temporal a mais complexa de representação, pois necessita-se de constante atualização da base cartográfica, as duas outras maneiras são essenciais na base, pois a representação do mundo real de uma maneira espacial idealiza a questão de informações georreferenciadas e a temática na materialização e divisão de diferentes classes de interesse do usuário final, em forma de mapas temáticos, como por exemplo, mapas rodoviários, de vegetação entre outros.

Uma base cartográfica pode auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas, como por exemplo, possibilita uma análise preliminar do uso e conservação do solo, com a associação de imagens de satélites e/ou aéreas via análise espacial.

A elaboração da base cartográfica conta com documentos cartográficos já existentes (cartas, plantas entre outros) e o levantamento geodésico, que foi realizado com o uso da tecnologia GNSS (*Global Navigation Satellite System*), pois com essa tecnologia de posicionamento possibilita uma melhor integridade dos dados obtidos e a acurácia no processamento dos mesmos, já que utilizando-se de uma estação base e uma estação móvel, consegue-se obter uma precisão milimétrica nas coordenadas. (MONICO, 2008).

A falta de uma base cartográfica do IFTO - *Campus Araguatins* muitas vezes inviabiliza e torna moroso muitos trabalhos acadêmicos, pesquisas científicas na área de geotecnologia e até mesmo trabalhos do setor de engenharia, como por exemplo, na locação de novas construções. O presente trabalho buscou sanar essa dificuldade via elaboração de uma base cartográfica do *campus*, com relação direta ao georreferenciamento e estruturação geodésica local.

Tendo em vista esta realidade e disponibilidade de recursos da tecnologia, essa proposta de pesquisa e inovação, visa à elaboração e implementação de uma base cartográfica para o *campus* que conterà diversas informações topográficas, geográficas e cartográficas a serem reunidas em um banco de dados que será disponibilizado para fins didáticos (acadêmicos e pesquisa) bem como para os setores interessados, abrindo desta forma um leque de oportunidades, tanto no meio científico quanto para futuras pesquisas acadêmicas, bem como material didático com fins práticos, haja vista que as informações constantes na base cartográfica possibilitarão de uma forma geral a identificação de toda a área, como por exemplo, viabilizando a localização de terrenos acidentados, áreas planas e já construídas dentro do *campus*, otimizando no planejamento de obras e até mesmo na implantação de

novas culturas. Facilitará ainda na identificação de áreas para futuros trabalhos de mapeamento e identificação de uso e ocupação do solo, pois uma base cartográfica consta informações de todos os aspectos topográficos e cartográficos da área, desde a hidrografia, que inclui todos os detalhes naturais e/ou artificiais, tendo a água como principal componente; planimetria que consta de uma seleção dos elementos planimétricos que devem ser criteriosos, considerando-se os aspectos de localidades, sistema viário entre outros elementos relevantes a serem levantados; altimetria que representa o relevo através de convenções cartográficas na forma de curvas de nível, escarpas, etc; bem como também feições da vegetação, que deverá ser realizada e implementada de forma separada a partir da documentação topográfica básica, como as cartas topográficas do município que são disponibilizadas gratuitamente pelos órgãos competentes da área cartográfica.

Objetivou-se nesta etapa da pesquisa a elaborar uma base cartográfica, contendo informações topográficas (planimétricas e altimétricas), geodésicas (latitude, longitude e altitude) e cartográficas (hidrografia, sistema viário e vegetação) da fazenda experimental do IFTO - *Campus Araguatins*, utilizando-se técnicas de posicionamento por satélites e informações de documentos cartográficos já existentes, como carta topográfica do município e memoriais descritivos da área.

A principal meta deste trabalho é a implantação, elaboração e disponibilização da base cartográfica do IFTO - *Campus Araguatins*, na forma de um Sistema de Informações Geográficas - SIG, onde o usuário final poderá manipular os dados, obtendo como produto final mapas temáticos com as feições desejadas, para o meio acadêmico e setores de interesse, como por exemplo, setor de engenharia.

## **2. Material e métodos**

Para materialização dos vértices, foram confeccionados marcos de concreto com as dimensões determinadas pelo INCRA na sua Norma para Georreferenciamento. Os mesmos foram cravados em cada vértice e suas coordenadas coletadas por posicionamento pelo GNSS utilizando um receptor GNSS da marca Topcon modelo Hyper II com dupla frequência (L1/L2), de propriedade do IFTO *Campus Araguatins*, como base e outro de mesmo modelo como *Rover*. Os dados foram processados no *software* Topcon Tools (Licença do IFTO *Campus Araguatins*), programa próprio para processamento e ajustamento de observações geodésicas dos receptores GNSS. Foram aplicados dois métodos de posicionamento no trabalho, o estático e o em tempo real (RTK), em ambos utiliza-se dois receptores de sinal GNSS.

De posse dos dados planialtimétricos devidamente processados e ajustados e das informações cartográficas já pré-existentes em documentos cartográficos, gerou-se a Base Cartográfica do IFTO - *Campus Araguatins*, onde reunimos todos os dados em um sistema gerenciador de banco de dados, esta etapa foi desenvolvida na forma de um Sistema de Informações Geográficas - SIG, no *software*, ArcMap, disponibilizado gratuitamente pelo <www.esri.com>, versão educacional.

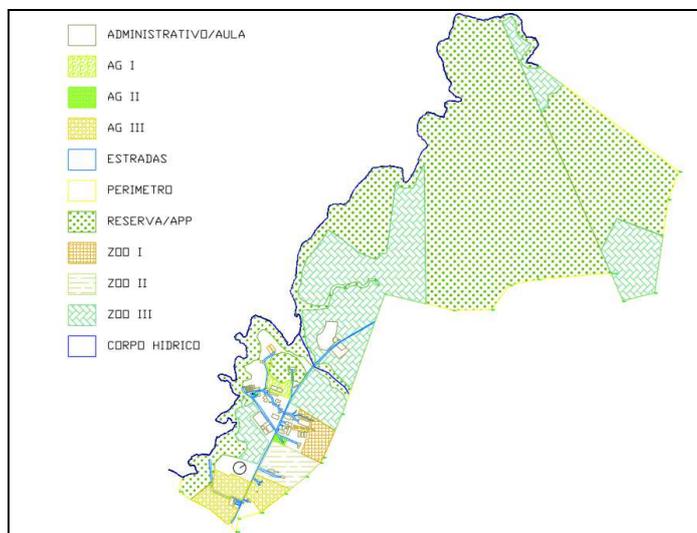
Até a obtenção dos mapas temáticos finais que estão representados adiante, foram gerados vários mapas testes da fazenda, sendo os mesmos confeccionados apenas com parte dos dados, como somente o perímetro, os blocos administrativos ou os corpos hídricos que percorrem a área do IFTO *Campus Araguatins*.

## **3. Resultados e discussão**

Neste projeto de pesquisa, obteve-se como resultado uma base cartográfica, contendo diversas informações da Fazenda Experimental do IFTO, localizada na cidade de Araguatins, estado do Tocantins, Campus Araguatins do IFTO.

Essa base foi constituída via uso dos relatórios e dados obtidos nos trabalhos de campo e coleta de dados, a Figura 01 expressa um mapa temático preliminar com todo o perímetro e detalhamento de todos os setores da fazenda experimental do IFTO campus Araguatins.

Figura 1 - Mapa temático - IFTO Campus Araguatins. Fonte: O Autor (2014).



Por meio da base cartográfica criada, pode-se extrair diversos dados e confeccionar mapas temáticos de acordo com a necessidade do usuário, a Figura 03 mostra o layout da base, onde pode-se a partir dele extrair e realizar diversas consultas espaciais e realizar cruzamento de informações georreferenciadas.

Pode-se observar que os mapas temáticos, variam de acordo com a necessidade dos usuários, a figura a seguir (Figura 02) demonstra exemplo de consulta e mapas temáticos gerados via base cartográfica gerada.

Na figura (Figura 02) demonstra-se uma consulta espacial, onde se pode observar os atributos da Layer ag3, descrição do setor, que trabalha com fruticultura, com uma área de 16,922 ha e perímetro de 3.825,04 m, ver na figura seleção em azul (circulo em vermelho, para melhor localização).

Figura 2 - Consulta espacial do setor de agricultura III (AG3). Fonte: O Autor (2014).

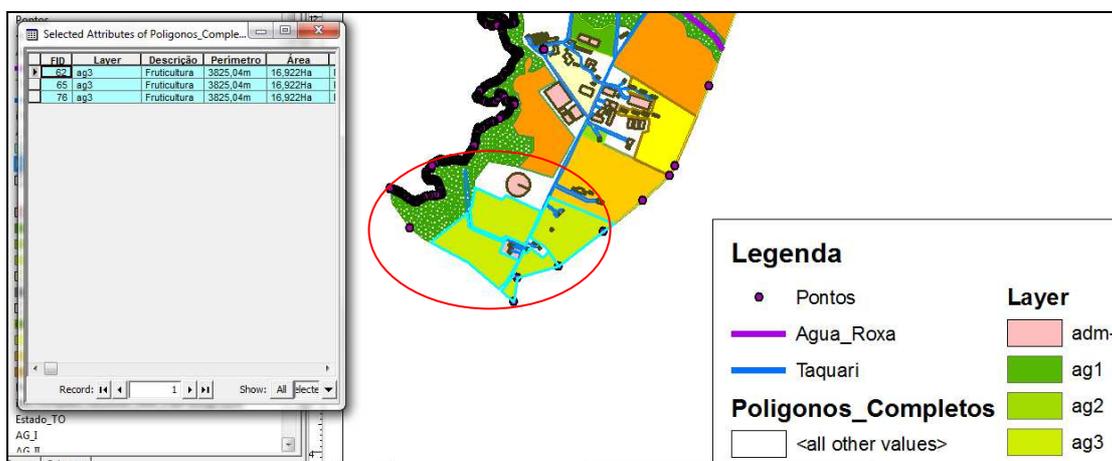
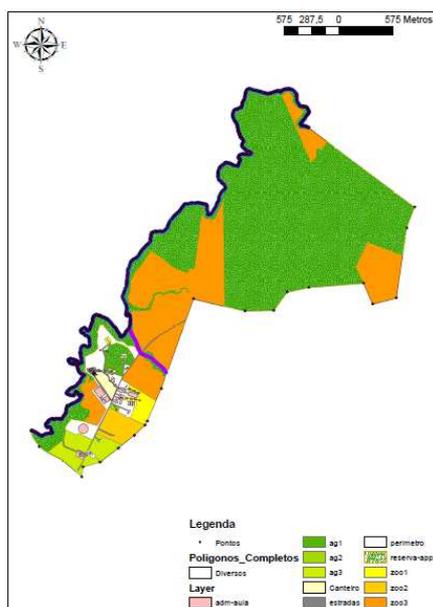


Figura 3 - Mapa temático completo do IFTO. Fonte: O Autor (2014).



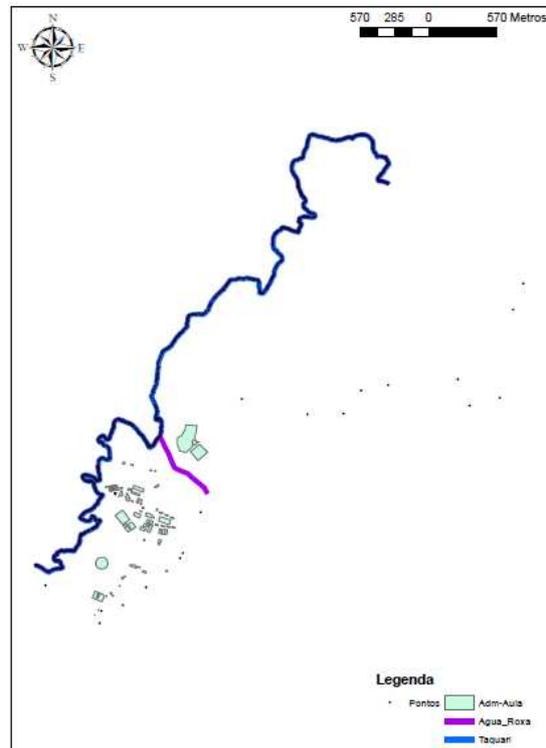
Na figura a seguir, pode-se observar a posição dos marcos implantados, a localização dos prédios administrativos e a hidrografia existente na fazenda.

Na tabela a seguir são descritos alguns atributos que foram inseridos na base cartográfica.

Tabela 1 - Descrição dos setores do IFTO - *Campus Araguatins*

DESCRIÇÃO	PERÍMETRO / COMPRIMENTO	ÁREA
ÁREA TOTAL	16.487,78 m	563,8056 ha
ADMINISTRATIVO / AULA		8,2121 ha
ESTRADAS	4.952,22 m	4,694 ha
AG 1	945,80 m	2,432 ha
AG 2	300,45 m	0,496 ha
AG 3	3.825,04 m	16,922 ha
ZOO 1	1.888,73 m	6,724 ha
ZOO 2	1.350,95 m	10,946 ha
ZOO 3	13.774,30 m	131,387 ha
RESERVA	24.965,69 m	363,1458 ha
TAQUARI	8.566,01 m	
ÁGUA ROXA	656,91 m	

Figura 4 - Mapa temático dos marcos geodésicos, prédios administrativos, sala de aula e rios. Fonte: O Autor (2014).



Na figura a seguir, pode-se perceber os detalhes dos setores administrativo, salas de aulas, alguns setores e as vias de acesso dentro da fazenda.

Figura 5 - Mapa temático. Fonte: O Autor (2014).

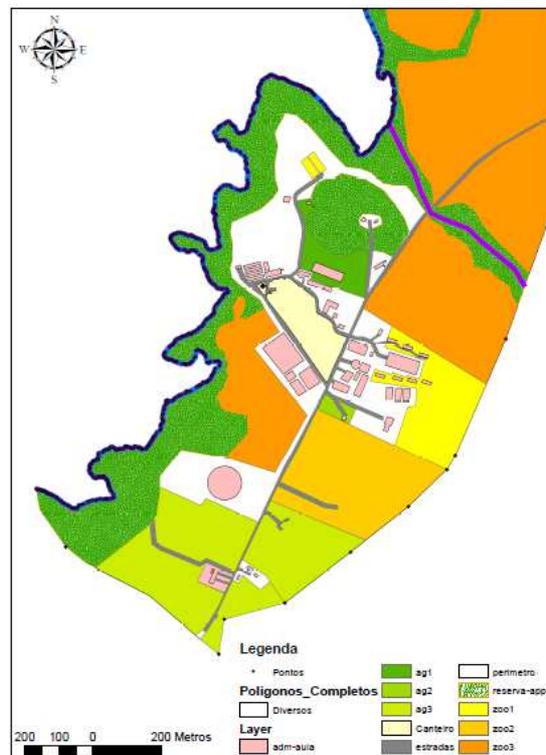
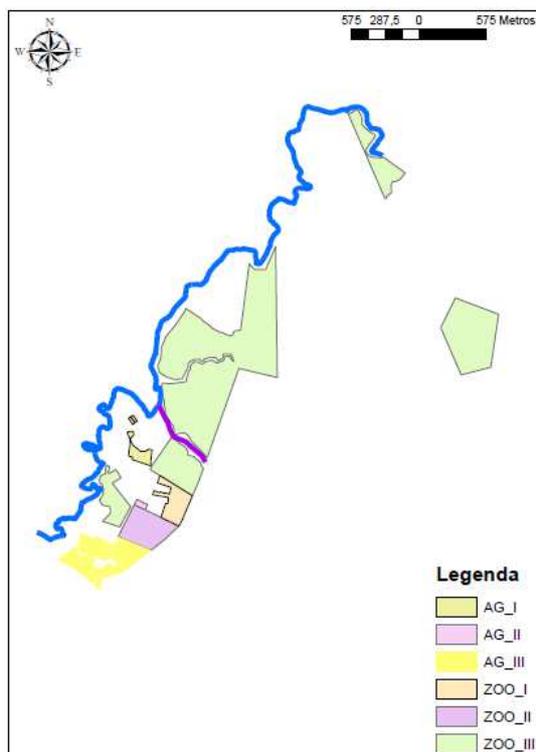


Figura 6 - Mapa temático dos setores de agricultura e zootecnia. Fonte: O Autor (2014).



#### 4. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a base cartográfica deve ser sempre atualizada, como também pode-se inserir novos dados e informações que possam ser pertinentes a cada um dos campos mapeados. Cabe ainda ressaltar que esse projeto ainda terá novos dados implementados que fazem parte da segunda etapa do macro projeto, que se refere à parte de estruturação geodésica, onde serão implementados novos marcos geodésico com informações geográficas espaciais em dois sistemas geodésicos de referência.

#### 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela a concessão da bolsa, para fomento da pesquisa.

Para a execução dos trabalhos de campo contamos com o apoio integral dos funcionários do *Campus* Araguatins, sem os quais seria impossível a realização deste. Ainda em agradecimento aos funcionários do *Campus*, ao professor Lineardo Melo, o qual sempre nos atendeu incansável e disposto no árduo trabalho de coleta e ajustamento dos dados e agora inicia uma nova jornada em outro *Campus*. Aos colegas de projeto, que sacrificaram muitos finais de semana para nos ajudar a concluir essa etapa dos trabalhos. À direção, que não mediu esforços em nos apoiar nessa empreitada longa e cansativa.

#### 6. Referências

COMASTRI, José Anibal, TULER, José Claudio. **Topografia; altimetria**, 3.ed. – Viçosa : UFV, 2005.

IBGE, **Manual Técnico de Noções Básicas de Cartografia** - Fundação IBGE, 1989.

IBGE: **Recomendações para levantamentos Relativos Estáticos**, abril, 2008 Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/pdf/recom\\_gps\\_internet.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/pdf/recom_gps_internet.pdf). Acesso em: 01/07/2014

INCRA, **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3ª Ed.**; Ministério do Desenvolvimento Agrário; Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária; Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária Coordenação Geral de Cartografia, Brasília, 2013a.

INCRA, **Manual técnico de posicionamento “Georreferenciamento de Imóvel Rural” 1ª Ed**, Brasília, 2013b.

INCRA, **Norma Técnica para georreferenciamento em ações de regularização fundiária aplicada á Amazônia Legal**. 1ª Ed. Aprovada pela Portaria INCRA/SRFA/P/Nº 01 de 14 de julho de 2009.

LAHM, R. A. **Noções básicas de Sensoriamento Remoto**. In Desenvolvimento Regional, Turismo e Educação Ambiental, Roberto Verdum; Tânia Strohaecker. (Org). Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2000.

MADRUGA, Roberta Araujo, **Geração de Base Cartográfica Digital utilizando Imagem de Satélite de altíssima resolução espacial para o suporte de planejamento municipal**. Dissertação (mestrado em Sensoriamento Remoto) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, abril de 2008.

MARTINNELLI, M. **Curso de Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto 1991.

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**, 2.ed. – São Paulo : Editora UNESP, 2008.

PEREIRA, K.D., FAZAN, J.A. e FORTES, L.P.S. **RBMC: Sete anos fornecendo referência a posicionamentos GPS no Brasil e Exterior**. XXI Congresso Brasileiro de Cartografia, Belo Horizonte, MG, 2003. Disponível em: <http://artigos.ibge.gov.br/es/artigos-home/geodesia/2004-2000/3090-rbmc-sete-anos-fornecendo-referencia-a-posicionamentos-gps-no-brasil-e-exterior> Acesso em 01/07/2014.

QUADROS, E Q. **Geoprocessamento Aplicado á Elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Rural, Bento Gonçalves-Rs. 2004**. Dissertação (mestrado em Geomática)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

SILVA, Ardemiro de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**, Campinas, SP, Editora da Unicamp, 2003.