

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

THIAGO EVANDRO GONÇALVES

**ATUALIZAÇÃO CADASTRAL DO BAIRRO SÃO FRANCISCO DE  
ASSIS, MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PARANÁ:  
UM ESTUDO DE CASO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2014

**THIAGO EVANDRO GONÇALVES**

**ATUALIZAÇÃO CADASTRAL DO BAIRRO SÃO FRANCISCO DE  
ASSIS, MUNICIPIO DE DOIS VIZINHOS-PARANÁ:  
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof(a). Dra. Maria Madalena Santos da Silva

**DOIS VIZINHOS**

**2014**

G635a Gonçalves, Thiago Evandro.

Atualização cadastral do bairro São Francisco de Assis, município de Dois Vizinhos - Paraná: um estudo de caso / Thiago Evandro Gonçalves – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.

40f.:il.

Orientadora: Maria Madalena Santos da Silva  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de  
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2014.

Bibliografia p.38-40

1.Planejamento urbano. 2.Sensoriamento remoto  
*I.Silva*, Maria Madalena Santos da, orient.  
II.Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois  
Vizinhos.III.Título

CDD: 634.9



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **ATUALIZAÇÃO CADASTRAL DO BAIRRO SÃO FRANCISCO DE ASSIS, MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PARANÁ: UM ESTUDO DE CASO**

por

**THIAGO EVANDRO GONÇALVES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 04 de fevereiro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. (Maria Madalena Santos da Silva)  
Orientadora

---

Prof. Dr. (Fabiani Abati Miranda)  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. (Raoni Wainer Duarte Bosquila)  
Membro titular (UTFPR)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente aos meus pais: Leodocir e Selmira, que me deram a vida e me ensinaram que com humildade e muita força de vontade chega-se a qualquer lugar.

A minha avó Domingas, por ter me ajudado sempre durante meus estudos, e a meu avô Antonio, que mesmo não estando mais entre nós, sempre me motivou a nunca desistir dos meus objetivos.

A todos meus amigos e colegas que estiveram presentes durante essa etapa, em especial ao amigo Flamarion, pela amizade e imenso apoio psicológico e emocional.

A professora Madalena pela orientação e apoio durante todas as etapas deste trabalho, e principalmente por todo conhecimento compartilhado na construção do trabalho. Gostaria de expressar o meu reconhecimento pelo seu profissionalismo e minha gratidão pela nossa amizade

Aos demais professores e servidores da UTFPR-DV.

**MUITO OBRIGADO A VOCÊS.**

## RESUMO

GONÇALVES, Thiago Evandro. **Atualização cadastral do bairro São Francisco de Assis, Município de Dois Vizinhos-Paraná: Um estudo de caso.** 2014. 40 f Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia florestal) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

Demonstrando a importância da utilização de informações territoriais esse trabalho refere-se a elaboração de uma atualização cadastral para o planejamento urbano de municípios, onde torna-se uma ferramenta para uma gestão adequada do território urbano, apresentando um caráter fundamental, pois oferece instrumentos necessários para elaboração de planos urbanísticos. Essa tecnologia torna-se um sistema de registro da propriedade imobiliária, feito de forma geométrica e descritiva, constituindo-se assim, de um veículo mais ágil e completo para a elaboração do planejamento, sempre respaldados quanto à estruturação e funcionalidade. Sabe-se que a maioria dos municípios brasileiros não possui um cadastro técnico municipal ou possui um desatualizado, o que não propicia uma cobrança justa da tributação dos cidadãos. Considerando esses aspectos, este trabalho tem como finalidade apresentar o funcionamento de um ambiente SIG, a fim de ajustar a base para a cobrança justa de tributação, sendo realizado no Bairro São Francisco de Assis município de Dois Vizinhos – PR.

**Palavras-chave:** Imagem Orbital. Cadastro Técnico Multifinalitário. SIG.

## ABSTRACT

GONÇALVES, Thiago Evandro. **Cadastral Neighborhood Update St. Francisco of Assis, the city of Dois Vizinhos-Paraná: A Case Study**. 2014. 40 f Work Course Conclusion (graduation in forestry engineer) Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

Demonstrating the importance of the use of territorial information this work relates to the preparation of a registration update for the urban planning of cities, where it becomes a tool for proper management of the urban territory, presenting a fundamental character, it offers tools needed for development of urban plans. This technology becomes a system of registration of real estate, made of geometric and descriptive, constituting thus, more agile and complete vehicle for the preparation of planning, always supported on the structure and functionality. It is known that most municipalities do not have a municipal technical register or have an outdated, which does not provide a fair collection of taxation of citizens. Considering these aspects, this paper aims to present the operation of a SIG environment in order to set the basis for the fair tax collection, being held at the São Francisco de Assis municipality of Dois Vizinhos - PR.

**Keywords:** Orbital image. Multipurpose Technical Cadastre. SIG.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interação com a resolução eletromagnética com a superfície da terra. ....	9
Figura 2 - - Componentes de um sistema de Sensor. ....	10
Figura 3 - Ilustração da órbita do satélite QuickBird II. ....	14
Figura 4 - Arquitetura de um Sistema de Informação Geográfica. ....	18
Figura 5 - Representação esquemática das camadas de informação em um SIG. ....	19
Figura 6 - Exemplo de dado raster. ....	20
Figura 7 - Imagem orbital QuickBird da área urbana do município de Dois Vizinhos-PR .....	22
Figura 8 - Planilha de campo. ....	24
Figura 9 - Fluxograma Metodológico .....	24
Figura 10 - Exemplo Vetorização a partir de imagem orbital. ....	26
Figura 11 – Tabela de atributos em ambiente SIG. ....	28
Figura 12 - Base cadastral em ambiente SIG. ....	28
Figura 13 – Banco de dados Excel. ....	29
Figura 14 - Fachada do imóvel 0114 alvenaria. ....	30
Figura 15 - Fachada do imóvel 6811 madeira. ....	30
Figura 16 - Vetorização dos elementos compostos na imagem orbital .....	31
Figura 17 - Polígonos gerados na vetorização hachurados. ....	31
Figura 18 -Vetorização das quadras imóveis e limites do bairro .....	32
Figura 19 - base cadastral gerada no Arcgis. ....	33
Figura 20 - Consulta a base cadastral. ....	33
Figura 21 - Resposta a questão casas de construção mista. ....	34
Figura 22 - Resultado da consulta ao banco cadastral .....	34
Figura 23 - Resposta ao questionamento residencial de 4 pavimentos. ....	35



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
1.1 <b>OBJETIVOS</b> .....	7
1.2 OBJETIVO GERAL .....	7
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	9
2.1 SENSORIAMENTO REMOTO .....	9
2.2. SISTEMAS DE SENSORES .....	9
2.2.1. Resolução dos Sistemas Sensores .....	11
2.3 SENSOR QUICKBIRD .....	12
2.4 SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA .....	14
2.4.1 Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS .....	14
2.5 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO .....	15
2.5.1 Banco de dados para o Cadastro Técnico Multifinalitário .....	16
2.5.2 Sistema de Informações Geográficas .....	17
2.5.2.1 Estruturas de dados de um SIG .....	18
2.5.2.2 Banco de Dados Geográfico .....	20
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	22
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	22
<b>4.1 MATERIAIS UTILIZADOS</b> .....	23
4.1.1 Imagem Orbital .....	23
4.1.2 Planilha de Campo .....	23
<b>4.2 METODOLOGIA</b> .....	24
4.2.1 Caracterização das edificações .....	25
4.2.2 Vetorização .....	25
4.2.3 Geração de base cadastral .....	26
<b>5 RESULTADOS</b> .....	29
<b>5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES</b> .....	29
<b>5.3 VETORIZAÇÃO</b> .....	31
<b>5.3 GERAÇÃO DE BASE CADASTRAL</b> .....	32
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Côrrea e Cadete (2011, p.3), o chamado movimento da reforma urbana foi criado na década de 1970 onde existia uma expressiva participação popular e o engajamento de entidades representativas comprometidas com o Movimento que geraram força na elaboração da Emenda Popular da Reforma Urbana (nº. 63 de 1987), mas o plano diretor dos municípios já tinha destaque desde a década de 1930 onde passou a se difundir como o instrumento máximo da política urbana.

O Plano Diretor é um elemento essencial de regulamentação do uso e ocupação do solo de determinado município devido a sua importância para o planejamento espacial do mesmo. Foram realizadas diversas experiências aprimoradas e aplicadas em diversas regiões do país e, através de resultados, gerou-se uma enorme quantidade de informações importantes que auxiliam no encaminhamento de novas iniciativas (PEREIRA, 2009, p.15).

A criação dos planos diretores sempre esteve associada ao conhecimento técnico e científico, os quais são responsáveis por possibilitar as respostas e soluções adequadas para os problemas da cidade.

Segundo Gripp et al. (2002, p.3), a criação da Lei de Responsabilidade Fiscal determina que os municípios devem realizar o mapeamento da sua área urbana e também rural com a total avaliação dos imóveis com intuito da correta cobrança de impostos. Uma das ferramentas utilizada para realização dessas atividades é o Cadastro Técnico Multifinalitário que se torna um mecanismo público de tomada de decisão, possibilitando o controle da arrecadação de impostos proporcionando o desenvolvimento de estudos para futuras obras públicas, expansão da infraestrutura urbana, previsão de custos, entre outros.

O Cadastro Técnico Multifinalitário tornou-se fundamental para o planejamento urbano municipal oferecendo informações que possibilitem elaborar planos urbanísticos, gerenciamento de áreas urbanas e também rurais. O processo de planejamento envolve variáveis como tempo e valor (PEREIRA, 2009, p. 37).

No Cadastro Técnico são consideradas três funções básicas, função jurídica, de planejamento e fiscal. Sendo que a última se refere à identificação dos bens imóveis e de seus proprietários com a finalidade de regulamentar o recolhimento de

impostos. A gestão adequada do território contribui para um desenvolvimento sustentável, equilibrado e integrado, o que por sua vez é o resultado de um planejamento urbano participativo e integrador social (BLACHUT, 1974, p.1)

A utilização de um sistema de Cadastro Urbano por parte dos municípios proporciona hoje um melhor controle, pois trata-se de uma ferramenta composta de informações sobre os imóveis urbanos, tais como: valores venais dos imóveis, números de contribuintes, localização, custo e estágio de andamento de obras públicas e particulares, ocupação do espaço urbano e planejamento. Assim, o Cadastro pode ser utilizado como subsídio à elaboração do plano diretor municipal, à elaboração de leis e regulamentos sobre loteamento e zoneamento em função da realidade existente ao controle do uso permitido dos prédios e terrenos.

Sabe-se que a maioria dos municípios brasileiros não possui um Cadastro Técnico Municipal ou possui um desatualizado, o que não propicia uma cobrança justa da tributação dos cidadãos, deixando assim de arrecadar receita para o município, que poderia ser revertido em ações ou melhorias na saúde, educação, esportes, entre outros. Desta forma, o presente trabalho visa mitigar esta dificuldade, elaborando então uma atualização cadastral técnica das edificações do bairro São Francisco de Assis, no município de Dois Vizinhos – PR, utilizando-se imagem orbital de alta resolução espacial, a fim de ajustar a base para a cobrança de tributação.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.2 OBJETIVO GERAL**

Realizar a atualização cadastral do Bairro São Francisco de Assis, município de Dois Vizinhos – PR.

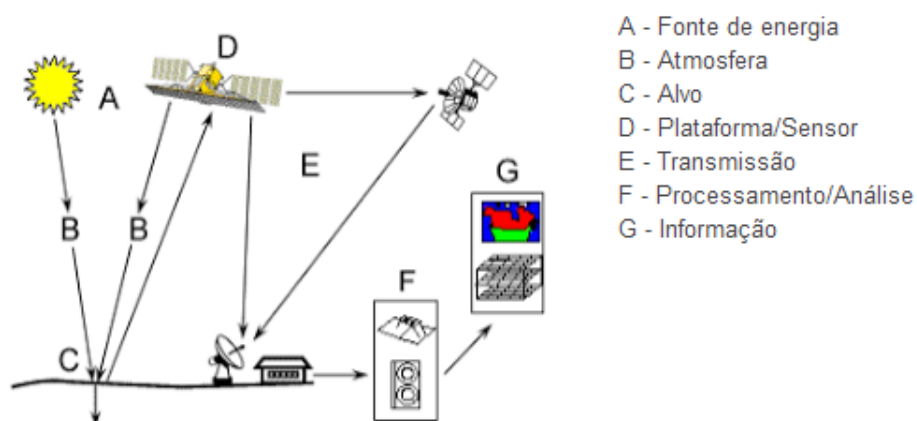
### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os elementos urbanos presentes no bairro citado, tais como: edificações, lotes, vias, arborização, sistema de calçadas, Iluminação pública.
- Realizar a conferência do Georreferenciamento da imagem de satélite;
- Vetorizar os lotes, edificações e quadras do bairro a partir da imagem orbital;
- Construção de uma base cartográfica do bairro São Francisco de Assis;
- Gerar um banco de dados quantitativos e qualitativos das edificações no bairro incluindo todos os elementos urbanos encontrados e a visualização dos dados obtidos com a imagem;
- Gerar um sistema de informações geográficas do bairro.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SENSORIAMENTO REMOTO

Para Elachi (1987 apud Novo, 2008, p.1), Sensoriamento Remoto implica na obtenção de informações a partir da detecção e mensuração das mudanças que um determinado objeto impõe aos campos de força que os circundam, sejam estes campos eletromagnéticos, acústicos ou potenciais. No caso específico do Sensoriamento Remoto a energia utilizada, é a radiação eletromagnética (Moreira, 2001, p.4)



**Figura 1 - Interação com a resolução eletromagnética com a superfície da terra.**  
 Fonte: Parque da Ciência, (2014).

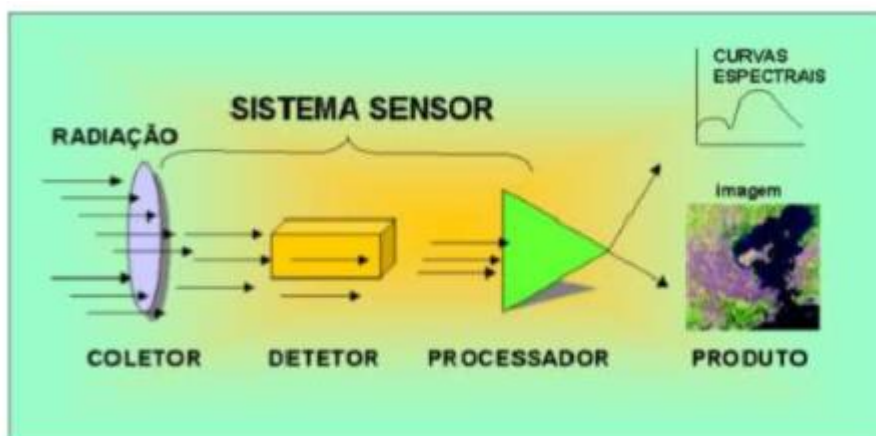
### 2.2. SISTEMAS DE SENSORES

Os sensores remotos são dispositivos capazes de detectar a energia eletromagnética (em determinadas faixas do espectro eletromagnético) proveniente de um objeto, transformá-las em um sinal elétrico e registrá-las, de tal forma que este possa ser armazenado ou transmitido em tempo real para posteriormente ser convertido em informações que descrevem as feições dos objetos que compõem a superfície terrestre. As variações de energia eletromagnética da área observada podem ser coletadas por sistemas sensores imageadores ou não-imageadores (MORAES, 2002, p.34).

Sensores não-imageadores seriam os espectrorradiométricos, cuja saída é em forma de gráficos com a distribuição da reflectância espectral do terreno, ou perfis com reflectância espectral da superfície. Os sensores imageadores fornecem como resultado uma imagem da superfície observada, ou seja, registram a variação espacial da energia eletromagnética resultante da interação com os objetos da superfície (NOVO, 2008, p. 51).

Sistemas sensores também classificam-se quanto à fonte de energia em sensores ativos e passivos. Os sensores ativos são aqueles que produzem sua própria radiação, possuindo uma fonte própria de energia eletromagnética. Eles emitem energia eletromagnética para os objetos terrestres a serem imageados e detectam parte desta energia que é refletida por estes na direção deste sensor (MORAES, 2002, p. 34).

Um sistema sensor é constituído basicamente por um coletor, que pode ser um conjunto de lentes, espelhos ou antenas, um sistema de registro (detector) que pode ser um filme ou outros dispositivos, e um processador (MOREIRA, 2001, p.4). As medidas das propriedades espectrais dos alvos da superfície terrestre, podem ser realizadas em três níveis: terrestre, suborbital e orbital através de sistemas de sensores (MOREIRA, 2001, p.36).



**Figura 2 - - Componentes de um sistema de Sensor.**  
**Fonte: Moreira, (2001).**

### 2.2.1. Resolução dos Sistemas Sensores

O termo resolução em sensoriamento remoto se desdobra em quatro diferentes e independentes parâmetros: resolução espacial, resolução espectral, resolução radiométrica e resolução temporal (CROSTA, 1993, p.25).

#### Resolução espacial

A resolução espacial indica o tamanho do menor objeto que é possível representar na imagem. É a área real que abrange o terreno por cada pixel correspondente na imagem. É entendida como a capacidade óptica do sensor em função do seu campo de visada, o *Instantaneous Field of View* (IFOV), que é um ângulo de visibilidade instantânea do sensor e determina a área da superfície terrestre visada por ele. O tamanho da área vista no terreno é determinado pelo IFOV (NOVO, 2008, p.55).

#### Resolução Espectral

A resolução espectral refere-se à largura espectral em que opera o sensor, e a sensibilidade do sistema sensor em distinguir entre dois níveis de intensidade do sinal retorno. Portanto, ela define o intervalo espectral no qual são realizadas as medidas, e conseqüentemente a composição espectral do fluxo de energia que atinge o detector (MORAES, 2002, p.27).

#### Resolução Radiométrica

A resolução radiométrica de um sensor refere-se à maior ou menor capacidade do sistema sensor em detectar e registrar diferenças na energia refletida e/ou emitida pelos elementos que compõe a cena (rochas, solos, vegetações, águas, etc). Quanto maior for a capacidade do sensor em diferenciar intensidade do sinal, maior será sua resolução radiométrica (NOVO, 2008, p. 61).

#### Resolução Temporal

A resolução temporal refere-se à periodicidade com que o sistema sensor adquire imagens da mesma porção da superfície terrestre. A sequência temporal

dos sistemas varia de acordo com os objetivos fixados para o sensor (MORAES, 2002, p.31).

### 2.3 SENSOR QUICKBIRD

O *QuickBird* foi projetado e construído por meio da cooperação entre as empresas norte-americanas *DigitalGlobe*, *Ball Aerospace Technologies*, *Kodak* e *Fokker Space*. O primeiro lançamento em novembro de 2000 fracassou, vindo a ser lançado em órbita com sucesso, no dia 18 de outubro de 2001, pela missão Boeing Delta II, na Base Aérea de Vandenberg, na Califórnia, EUA. É um satélite de alta precisão que oferece imagens comerciais de alta resolução espacial da Terra (PETRIE, 2002).

A *DigitalGlobe* disponibiliza imagens com 0,61 m de resolução espacial no modo Pancromático (PAN), 2,4 m no modo Multiespectral (MS) e uma imagem denominada Pan-sharpened, que possui 0,70 m de resolução espacial, em composição colorida ou falsa-cor. As imagens PAN e MS são adquiridas com 11 bits, podendo também ser fornecidas em 8 ou 16 bits. Juntamente com as imagens, são disponibilizados os arquivos contendo os dados de suporte à imagem, os quais possuem as informações necessárias para a correção geométrica e os coeficientes racionais polinomiais (RPC), calculados a partir de informações da câmera do sensor e da órbita do satélite (DIGITAL GLOBE, 2003).

O *QuickBird* possui sensores do tipo CCD (Charge Coupled Device), que por realizarem varredura eletrônica em fileira linear (pushbroom linear array), são flexíveis para visadas off-nadir até 30° ao longo do terreno imageado. A visada off-nadir permite a cobertura mais frequente do terreno e a aquisição de pares estereoscópicos (PETRIE, 2002).

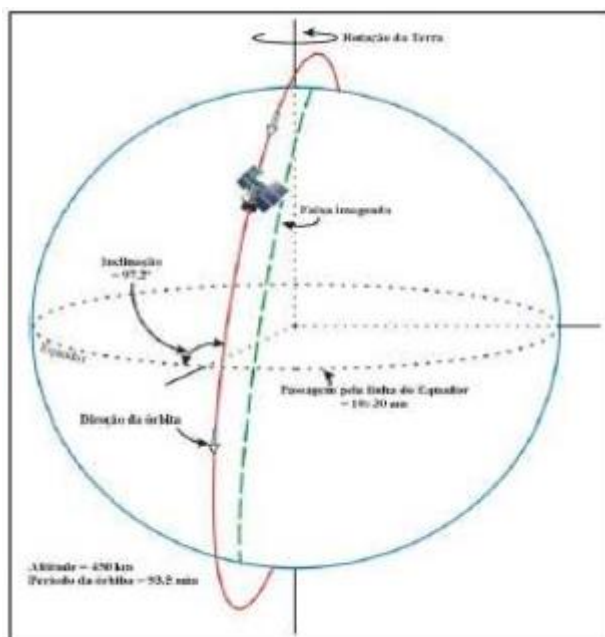
Os dados coletados pelo *QuickBird* são captados por duas estações em Terra: Fairbanks no Alasca, EUA e Tromsø na Noruega. A partir destas estações os dados são enviados para o centro de processamento da *DigitalGlobe* no Colorado, EUA (DIGITAL GLOBE, 2003).



**Quadro 1: Especificações técnicas do satélite QuickBird**

Altitude de órbita	450m
Inclinação da órbita – Linha do Equador	97.2°
Sentido da órbita	Descendente 10:30 a.m.
Duração da órbita	93.5min.
Tipo da órbita	Sol-síncrona.
Tempo de Revisita	1 – 3,5 dias (dependendo da latitude)
Largura nominal da faixa imageada	16.5Km (nadir) 20.8Km (off-nadir)
Agilidade da aeronave ao longo e através do percurso (along and cross track)	Tempo necessário para re-apontar e estabilizar a aquisição de dados; Manobra de 10° em 20 segundos Manobra de 50° em 45 segundos
Precisão de apontamento	<5mili-radianos absolutos por eixo
Instrução de apontamento	<15micro-radianos por eixo
Estabilidade de apontamento	<10micro-radianos por segundo
Capacidade de armazenamento de dados	~128 Gbit (~ 57 cenas)
Massa do satélite	1018 Kg
Capacidade do satélite	563 W
Tempo de vida útil previsto	>5 anos

Fonte: Adaptado de *DigitalGlobe*, (2003).



**Figura 3 - Ilustração da órbita do satélite QuickBird II.**  
**Fonte: DigitalGlobe, (2003).**

## 2.4 SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA

O Sistema Geodésico de Referência é um sistema coordenado, utilizado para representar características terrestres, sejam elas geométricas ou físicas. Na prática, serve para a obtenção de coordenadas (latitude e longitude), que possibilitam a representação e localização em mapa de qualquer elemento da superfície do planeta. No Brasil, existem oficialmente dois tipos de sistemas de referência adotado O sistema SAD69, de concepção clássica, e o sistema SIRGAS2000, de concepção moderna e encontra-se em implantação para substituição do sistema clássico (IBEG, 2014).

### 2.4.1 Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS

O projeto SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul) foi criado na Conferência Internacional para Definição de um datum Geocêntrico para a América do Sul, realizada em outubro de 1993 em Assunção, Paraguai, onde

foram estabelecidos objetivos de definir um sistema de referência geocêntrico para a América do Sul; estabelecer e manter uma rede de referência, e definir e estabelecer um datum geocêntrico (IBGE, 2014).

O desenvolvimento do Projeto SIRGAS compreende as atividades necessárias à adoção no continente, de um sistema de referência de precisão compatível com as técnicas atuais de posicionamento, notadamente as associadas ao Sistema de Posicionamento Global (IBGE, 2014).

O elipsoide de referência SIRGAS, recomendado pela Associação Internacional de Geodésia (IAG) é o GRS80 com os seguintes parâmetros (IBGE, 2014).

$$a = 6.378.137 \text{ m}$$

$$f = 1/298, 257222101$$

$$We = 7.292.115 \times 10^{-8} \text{ rad/s}$$

$$GM = 3.986.005 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{s}^2$$

A fundação IBGE é a responsável pela implantação do SIRGAS no Brasil e juntamente com diversas outras instituições criou diversos grupos de trabalho para esta finalidade.

## 2.5 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

Segundo LOCH (1989, p.4), o Cadastro Técnico Multifinalitário constitui-se numa forma lógica e padronizada para avaliação das características regionais, identificando e solucionando os problemas de demarcação fundiária, uso do solo, titulação de propriedades, tributação territorial e predial, uso racional do solo, além de outros aspectos que envolvem a avaliação de uma área.

De acordo com CAMBACO (1991, p.223), o Cadastro Técnico Multifinalitário é um inventário de dados de propriedades em uma determinada região, baseando-se no levantamento de suas confrontações e sistematicamente identificadas por designação separada. Seu objetivo principal é a identificação e a descrição de uma dada porção de terreno, tanto sob o ponto de vista jurídico-fiscal, como o geométrico.

Cadastro Técnico Multifinalitário deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade imobiliária, feito de forma geométrica e descritiva, constituindo-se desta forma, o veículo mais ágil e completo para a parametrização dos modelos explorados de planejamento, sempre respaldados quanto à estruturação e funcionalidade. É imprescindível que as informações sejam posicionadas espacialmente sobre a superfície terrestre global da área de interesse (BLACHUT, 1974, p.1).

Portanto, é uma ferramenta que contribui para a gestão municipal, pois dá suporte para o conhecimento do território num sistema cartográfico preciso e de qualidade (PEREIRA, 2009, p. 38).

### 2.5.1 Banco de dados para o Cadastro Técnico Multifinalitário

Sabe-se que um sistema de banco de dados é uma representação limitada do mundo real, e para o caso do Cadastro Técnico Multifinalitário de uma cidade, deve-se considerar que há muita informação não descritiva, ou seja, dados espaciais, o que implica em se pensar na utilização de Bancos de Dados Geográficos para o suporte a este tipo de trabalho (GONÇALVES, 2008).

O levantamento de dados cadastrais para a implantação do CTMF envolve múltiplas etapas, cada etapa é separada, dependendo do tipo de informação. Esses dados podem ser espaciais ou descritivos (GONÇALVES, 2008). A organização das informações nele contidas devem seguir uma sequência lógica para facilitar a sua alimentação, armazenamento, e a facilidade de acesso para atender à demanda dos usuários.

Para manter as informações organizadas e disponíveis, quando solicitadas, o processamento desses dados necessita ser exclusivamente de caráter digital, incluindo todos os requisitos de segurança necessários para servir com confiança, garantia e precisão. Esse aparelhamento digital, composto por um sistema de manutenção de registros por computador, é denominado de Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD, que é um software específico, com o propósito de definir, construir e manipular um banco de dados (GONÇALVES 2008)

O conjunto de dados, associados a um conjunto de programas para acesso a esses dados, tem como principal objetivo, o fornecimento de um ambiente que seja eficiente tanto para a recuperação quanto para o armazenamento das informações, que nesse caso é chamado de Sistema de Banco de Dados (ELMASRI & NAVATHE, 2005).

### 2.5.2 Sistema de Informações Geográficas

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta que utiliza a tecnologia de geoprocessamento e aplica-se às mais diversas áreas do conhecimento como: meio ambiente, cadastro, planejamento urbano e regional.

Esta ferramenta é importante suporte a gestão e vem sendo aplicada por diversos profissionais nas diversas áreas.

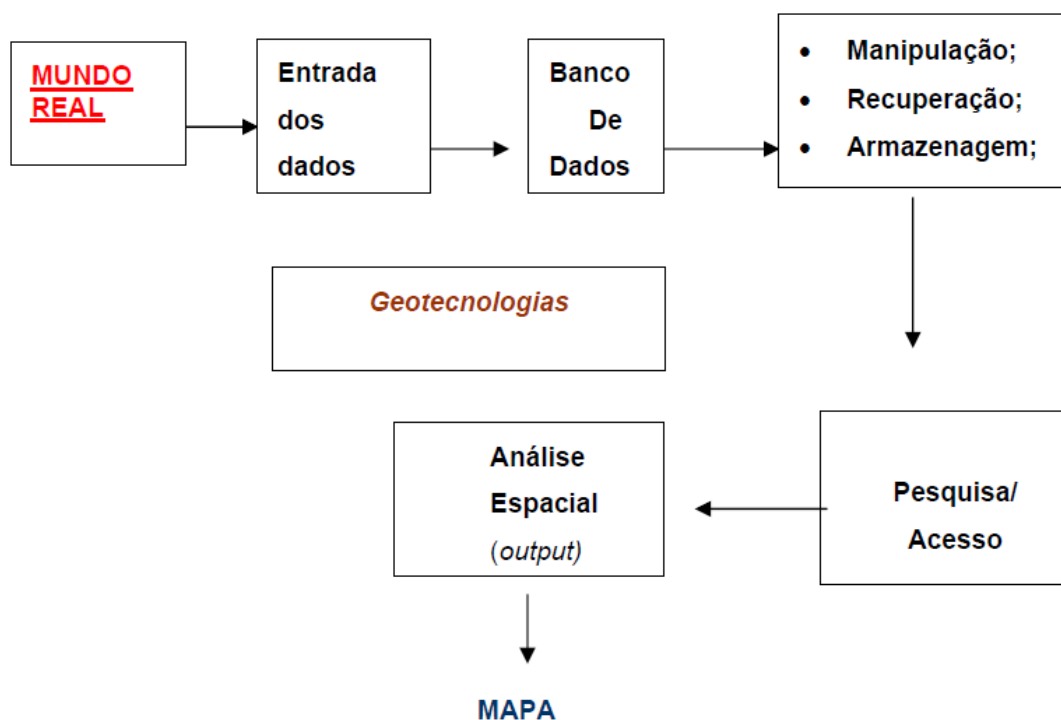
Uma técnica aplicada ao SIG é o Geoprocessamento que pode ser definido como o conjunto de técnicas e metodologias que contemplam a aquisição, arquivamento, processamento e representação de dados georreferenciados. Entende-se como dado georreferenciado aquele que possui coordenadas geográficas, ou seja, latitude e longitude.

A necessidade de melhorar a capacidade de armazenamento, análise e apresentação dos dados sobre o determinado espaço geográfico, forçou o desenvolvimento de ambientes computacionais robustos e ágeis e que auxiliam de forma definitiva a interpretação e visualização do dado contextualizado. As aplicações e usos do SIG dependem da existência de um sistema eficiente e lógico que possa transformar e associar elementos cartográficos a banco de dados ANTUNES (2012).

De acordo com CAMARA 1993, os SIGs são sistemas cujas principais características são: "integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes, dados e modelos numéricos de terrenos; combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; consultar, recuperar, visualizar e imprimir o conteúdo da base de dados geocodificados".

O Geoprocessamento vem evoluindo e tornando-se ferramenta importante ao planejamento e gestão nas áreas de administração municipal, de infraestrutura, de gestão ambiental, da educação, saúde, agricultura, entre outras.

De forma esquemática a figura 4, representa a arquitetura de um SIG, onde o mundo real é simplificado e representado por dados georreferenciados provenientes das geotecnologias (Topografia, Geodésia Espacial, Sensoriamento Remoto, Fotogrametria entre outras) e das demais informações coletadas em campo. Estes dados são, então, manipulados, armazenados e editados de acordo com o interesse do usuário, permitindo o desenvolvimento de análises espaciais.



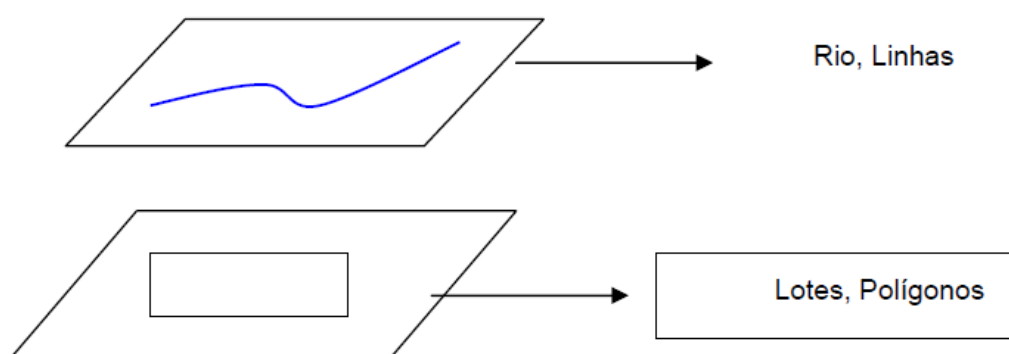
**Figura 4 - Arquitetura de um Sistema de Informação Geográfica.**  
Fonte: Antunes, (1993).

#### 2.5.2.1 Estruturas de Dados de um SIG

Em SIG chamamos de base cartográfica a estrutura dos dados, sendo que esta subdivide-se em dados vetoriais e raster. Esses dados são relacionados a uma posição geográfica através da correlação espacial e vinculada a um sistema de coordenadas.

Os dados vetoriais representam as feições simbolizadas por pontos, linhas e polígonos, associados a um sistema de coordenadas. O dado pontual ou ponto é definido por uma única coordenada. As linhas são constituídas por vários pontos que se interligam, formando vetores. Já os polígonos são áreas fechadas e composta por várias linhas que começam e terminam num mesmo ponto.

A estruturação do SIG é feita a partir da vinculação das feições representadas por pontos, linhas e polígonos às relações topológicas. Entende-se como topologia o procedimento matemático que define relações espaciais, tais como conectividade, adjacência e contiguidade. A topologia de dados digitais é executada após a edição dos dados coletados, sendo que estes são incluídos no ambiente computacional separados em camadas de informação de tal forma que cada camada contenha pontos, linhas ou polígonos. A figura 5 apresenta as diferentes camadas de informação que representam o espaço geográfico dentro de um SIG.



**Figura 5 - Representação esquemática das camadas de informação em um SIG.**  
**Fonte: Antunes, (1993).**

Os dados raster ou matriciais são representados por uma matriz ( $m \times n$ ) composta por células ou pixels de dimensões variáveis, sendo que cada uma destas células é associada a uma posição ( $x, y$ ) e a um atributo ou dado descritivo. A resolução do dado raster está associada ao tamanho da célula: quanto menor a célula melhor a resolução ou qualidade da imagem. A figura 6, representa um dado raster.



**Figura 6 - Exemplo de dado raster.**  
**Fonte: Antunes, (1993).**

#### 2.5.2.2 Banco de dados geográfico

De forma genérica os bancos de dados geográficos são definidos como conjunto de informações ou atributos descritivos ou dados sem referência geográfica relativos a dados gráficos. A função dos atributos é fornecer uma informação descritiva, qualitativa e/ou quantitativa, das características de um objeto gráfico, sendo que cada atributo no SIG está sempre associado a uma entidade gráfica que, por sua vez, está vinculada a um sistema de coordenadas. A lista de atributos é estruturada em tabelas que compõem os bancos de dados alfanuméricos Câmara (1996).

De acordo com Câmara (1996), os fenômenos geográficos são distribuídos sobre a superfície da Terra e estabelecem padrões de ocupação. Para representar esses padrões são determinados mecanismos de interrelação da seguinte forma: correlação espacial, temática, temporal e topológica.

A correlação espacial é um fenômeno espacial e está relacionado com o entorno de forma, por exemplo uma poligonal.

Já a correlação temática possui características de uma região geográfica são moldadas por um conjunto de fatores. Tem-se como exemplo as formas geológicas, o solo, o clima, a vegetação e os rios correlacionados entre si. Assim pode-se correlacionar o solo e a vegetação de uma região.



A correlação temporal é vinculada aos dados momentos e aos ciclos variáveis para cada fenômeno. Cada paisagem ostenta as marcas de um passado mais ou menos remoto, apagado ou modificado de maneira desigual, mas sempre presente Antunes (2012).

A correlação topológica é de grande importância para as atividades de representação computacional, sendo estas as relações topológicas de adjacência, pertinência e interseção, permitem estabelecer os relacionamentos entre os objetos geográficos que são invariantes: rotação, translação e escala.

Em SIG a base de dados é composta por dados geométricos ou espaciais e esses dados se correlacionam a partir de ferramentas de geoprocessamento. Os dados espaciais, que geralmente descrevem as feições da superfície terrestre, são representados por pontos, linhas e polígonos. Um sistema (X,Y) de coordenadas (cartesianas) é usado para referenciar as feições. Também é necessário informar a relação espacial entre as feições, ou seja, a topologia, que define as conexões entre as feições. Entretanto, o banco de dados descritivos armazena os atributos das feições, sendo estes: atributos nominais (qualitativo) ou escalares (quantitativo) Antunes (2012).

A organização do banco de dados geográfico passa por três fases principais:

- Identificação de feições geográficas e atributos;
- Organização das camadas (layers) de informação geográfica;
- Definição do armazenamento.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo utilizada foi o bairro São Francisco de Assis, que está localizado no município de Dois Vizinhos,- Paraná. Encontra-se na mesorregião do Sudoeste paranaense e na microrregião de Francisco Beltrão, a uma latitude de 25° 45' 00" sul e a uma longitude 53° 03' 25" oeste. O município de Dois Vizinhos insere-se no domínio do terceiro planalto paranaense, sendo constituído por planaltos com altitudes médias de 500 metros. De acordo com a classificação climática de Koeppen ocorre no município o tipo climático Cfa. O município possui uma área de 418 km<sup>2</sup>, onde o bairro São Francisco de Assis ocupa uma extensão territorial que abrange 1.054.304,364 m<sup>2</sup>, possuindo dezoito ruas, trinta e oito quadras e uma estimativa de 600 residências. Totalizando uma área de 105.3 ha (DOIS VIZINHOS, 2014).



Limites do bairro São Francisco de Assis.

**Figura 7 - Imagem orbital QuickBird da área urbana do município de Dois Vizinhos-PR**  
**Fonte: O autor (2014).**

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

#### 4.1.1 Imagem Orbital

Para realização deste trabalho foi utilizado uma imagem orbital Quickbird. Esta imagem apresenta características técnicas como resolução espacial de 0,6 m, resolução radiométrica de 8 bits e 2,4 metros no modo multiespectral na banda PAN cromática, gerada no ano de 2009. A imagem encontra-se georreferenciada no datum WGS84 e o sistema de referência UTM sul, pertencendo ao fuso 22.

#### 4.1.2 Planilha de Campo

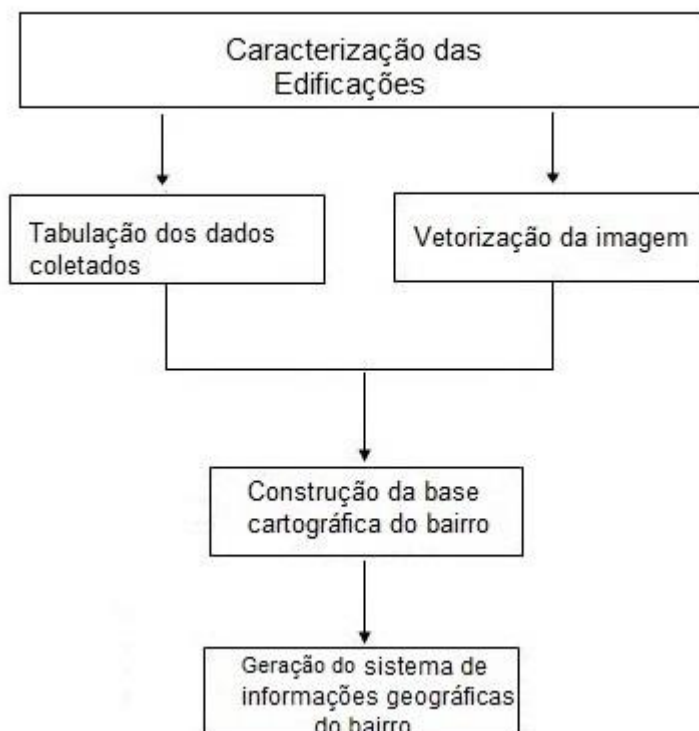
Para otimizar os levantamentos a campo foi desenvolvida uma planilha contendo as principais características a serem observadas nos imóveis do bairro em questão. As informações contidas na planilha foram as seguintes: identificação da quadra do bairro, área do imóvel, área construída, tipo de construção, tipo de pavimentação da via, número de pavimentos, tipo de calçada, iluminação pública e arborização viária existente. A figura 8 abaixo ilustra um trecho da planilha elaborada.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Cidade: Dois Vizinhos				Bairro: São Fco de Assis				Quadra:				Horário de início:				Horário do término:			
2	Data:																			
3																				
4	1	0101	1	0102	1	0103	1	0104	1	0105	1	0106	1	0107	1	0108	1	0109	1	0110
5	2	01	2	01	2	03	2	04	2	05	2	06	2	07	2	08	2	09	2	10
6	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x	3	x
7	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x	4	x
8	5	4	5	5	4	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	
9	6	x	6	1	6	x	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1
10	7	x	7	1	7	x	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1
11	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2
12	9	6	9	5	9	6	9	4	9	4	9	4	9	4	9	4	9	4	9	4
13	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
14	11	2	11	2	11	2	11	2	11	1	11	2	11	1	11	2	11	2	11	2
15																				
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
22	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
23	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
24	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
26	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
27																				
28	(1) ID	(2) Quadra	(3) Área do Imóvel	(4) Área Construída	(5) Uso															
29			(m2)	(m2)	(1) Comercial	(2) Residencial	(3) Industrial	(4) Vago	(5) Misto											
30	(6) Tipo de Construção				(7) Número de Pavimentos				(8) Pavimentação											
31	(1) Alvenaria	(2) Madeira	(3) Mistá	(Andares)				(1) Asfalto	(2) Calçamento	(3) Cascalho	(4) Misto									
32	(9) Tipo de Calçada				(10) Iluminação pública					(11) Arborização Viária										
33	(1) Paver	(2) Lajota	(3) Octógono	(4) Verde	(5) Cimento	(6) Ausente	(1) Sim	(2) Não	(1) Sim	(2) Não										

**Figura 8 - Planilha de campo.**  
**Fonte: O autor, (2014).**

## 4.2 METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento deste trabalho seguiu o fluxograma:



**Figura 9 - Fluxograma Metodológico**  
**Fonte: O autor (2014).**

#### 4.2.1 Caracterização das edificações

A primeira etapa do trabalho iniciou-se com a realização da atualização cadastral do bairro São Francisco de Assis. Para isso se utilizou uma metodologia que consiste na caracterização dos imóveis, considerando os seguintes itens: rua (Logradouro), quadra (de acordo com a classificação realizada pela prefeitura municipal), área do imóvel, área construída, uso (residencial, comercial e misto), tipo de construção (alvenaria, madeira e misto), número de pavimentos, pavimentação da rua (asfalto, calçamento e cascalho), tipo de calçada (paver, cimento, pedra, verde, lajota e ausente), iluminação da via e arborização pública. Esses elementos compõem o banco de dados com informações qualitativas e quantitativas que contribuem para a atualização do cadastro tributário e enriquecer a base de dados cartográfica do município.

A caracterização dos imóveis foi realizada em campo percorrendo o perímetro do bairro São Francisco de Assis, juntamente com a planilha de campo que foi composta com as informações referentes as características citadas a cima. Durante essa etapa do trabalho também foram coletadas as imagens das fachadas das edificações. Durante este processo todos os imóveis do bairro foram cadastrados e fotografados.

Para inserção dos dados na planilha eletrônica foi criada uma identificação única para cada imóvel (Objetc ID). Na sequência os dados foram tabulados e as imagens das fachadas obtidas em campo foi vinculada a planilha desenvolvida no software Excel.

#### 4.2.2 Vetorização

A terceira etapa de trabalho foi o processo de vetorização das edificações, quadras e limite do bairro, onde as feições de interesse contidas na imagem orbital foram vetorizadas se utilizado do programa AutoCad Map 2007(Versão Acadêmica).

Nesse processo utilizou-se a ferramenta específica (Draw – polilyne) para a vetorização de cada objeto (casa, quadra e vias) encontrado na imagem a partir da interpretação visual da mesma. Nesta etapa procurou-se verificar as condições de identificação das bordas das feições de maneira a facilitar a vetorização. Durante este processo a habilidade do operador e capacidade visual de identificar os objetos são importantes a obtenção dos melhores resultados. A figura 10 apresenta um exemplo de vetorização a partir de imagem orbital.



**Figura 10 - Exemplo Vetorização a partir de imagem orbital**  
**Fonte: O autor (2014).**

Através da caracterização dos imóveis e de sua vetorização foram obtidos os valores de áreas correspondentes a partir de ferramentas apropriada do programa. Essas informações foram adicionadas aos dados de campo coletados e incrementados ao banco de dados que apresenta as especificações do bairro.

#### 4.2.3 Geração da base cadastral

A geração da base cadastral do bairro São Francisco de Assis, foi realizado em ambiente SIG. Para a construção da base cadastral composta pela imagem orbital com resolução espacial 0,60 m, a planilha eletrônica contendo as características dos imóveis e os vetores e polígonos editados e que representam as quadras, vias e casas, foi utilizado o programa ArcGis 10.1. Esse programa foi desenvolvido para aplicações em sistemas de informações geográficas e possui

diversas ferramentas para esse uso. O programa permite a utilização de imagens de satélite vinculadas a tabelas de diferentes extensões e ainda arquivos vetoriais. Esta ferramenta oferece ferramentas de visualização, manipulação e edição de arquivos geográficos.

Nesta etapa iniciou-se o processo de construção da base cadastral, sendo que o primeiro passo foi a importação dos vetores gerados no Autocad (quadras, vias e edificações) com extensão \*.dwg. Após a importação os mesmos foram separados em camadas (*layers*), e então foram exportados em formato *shapefiles* (camada) correspondentes a cada *layer* importado anteriormente, a partir da ferramenta *export data*. O procedimento adotado foi analisar os *layers*, sendo estes, casas, quadras e cemitério. Feito isso, foi habilitado um *layer* por vez, salvando o arquivo com o próprio nome *layer*, e assim sucessivamente. Com isso, cada arquivo foi salvo e aberto no ambiente SIG. O próximo passo foi importar a imagem orbital do bairro, identificando seu sistema de referência. Vale ressaltar que os arquivos shapefile foram criados no mesmo sistema de referência da imagem, o WGS 84.

O segundo passo desta etapa para composição da base foi a importação da planilha de banco de dados gerada no programa Excel contendo os atributos levantados a campo. Esta tarefa foi realizada com auxílio da opção AddXY Data. Após a importação do arquivo foi realizada a conversão da camada denominada Bancodados em shapefile e vinculado ao projeto da base cadastral.

Ao final das etapas construiu-se um arquivo denominado CADASTRO.mxd que representa a base cadastral com dados qualitativos e quantitativos do bairro São Francisco de Assis, conforme apresentam as figuras 11 e 12.



ID	Shape	ObjectID	x	y	Cidade	Rua	Quadra	Área do Im	Área Const	Uso	Tipo de Co	N. de Pari	Pavimentaç	Tipo de Ca	Iluminação	Arborizaçã	Imagem
1	Point	101	292463.511	7151543.371	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS0101.jpg
2	Point	103	292488.009	7151527.231	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	sim	FOTOS0103.jpg
3	Point	104	292486.95	7151511.885	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS0104.jpg
4	Point	105	292496.74	7151491.512	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS0105.jpg
5	Point	106	292502.835	7151469.816	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Madeira	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS0106.jpg
6	Point	107	292504.678	7151455.793	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0107.jpg
7	Point	108	292507.059	7151432.774	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS0108.jpg
8	Point	109	292513.765	7151419.179	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS0109.jpg
9	Point	110	292512.459	7151390.177	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Madeira	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0110.jpg
10	Point	111	292509.222	7151373.31	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0111.jpg
11	Point	112	292527.673	7151356.773	Deis vizinhos	A	1	23	50	Comercial	Madeira	1	calçamento	Cimento	sim	não	FOTOS0112.jpg
12	Point	113	292527.011	7151358.096	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS0113.jpg
13	Point	114	292504.522	7151338.914	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	3	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS0114.jpg
14	Point	115	292487.324	7151327.669	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Lagota	sim	sim	FOTOS0115.jpg
15	Point	116	292487.48	7151327.669	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Cimento	sim	não	FOTOS0116.jpg
16	Point	117	292486.488	7151340.237	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Madeira	1	Asfalto	Cimento	sim	não	FOTOS0117.jpg
17	Point	118	292486.157	7151339.575	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Madeira	1	calçamento	ausente	sim	sim	FOTOS0118.jpg
18	Point	119	292479.725	7151360.742	Deis vizinhos	A	1	23	50	Comercial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS0119.jpg
19	Point	120	292458.22	7151381.509	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0120.jpg
20	Point	121	292482.519	7151397.122	Deis vizinhos	A	1	23	50	Misto	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS0121.jpg
21	Point	122	292451.936	7151403.075	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS0122.jpg
22	Point	123	292451.274	7151417.297	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0123.jpg
23	Point	124	292446.975	7151427.919	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0124.jpg
24	Point	125	292443.006	7151444.086	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS0125.jpg
25	Point	126	292438.376	7151482.12	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	sim	FOTOS0126.jpg
26	Point	127	292422.832	7151513.87	Deis vizinhos	A	1	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS0127.jpg
27	Point	3401	292479.244	7151296.626	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Paver	sim	sim	FOTOS03401.jpg
28	Point	3402	292497.279	7151299.59	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	4	Asfalto	Paver	sim	sim	FOTOS03402.jpg
29	Point	3403	292517.52	7151295.753	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Paver	sim	não	FOTOS03403.jpg
30	Point	3404	292535.247	7151302.765	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Mista	1	Asfalto	Cimento	sim	sim	FOTOS03404.jpg
31	Point	3405	292542.258	7151296.096	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03405.jpg
32	Point	3406	292546.608	7151276.439	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	não	FOTOS03406.jpg
33	Point	3407	292542.928	7151251.993	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS03407.jpg
34	Point	3409	292555.84	7151230.626	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	4	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03409.jpg
35	Point	3410	292556.475	7151220.631	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03410.jpg
36	Point	3411	292555.568	7151198.021	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03411.jpg
37	Point	3412	292560.436	7151188.014	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	2	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03412.jpg
38	Point	3413	292558.108	7151141.236	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03413.jpg
39	Point	3414	292574.406	7151113.296	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS03414.jpg
40	Point	3415	292570.063	7151100.172	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS03415.jpg
41	Point	3416	292585.201	7151073.079	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	2	calçamento	Mista	sim	sim	FOTOS03416.jpg
42	Point	3417	292556.414	7151053.605	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS03417.jpg
43	Point	3418	292546.254	7151051.912	Deis vizinhos	B	34	23	50	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	não	FOTOS03418.jpg

Figura 11 – Tabela de atributos em ambiente SIG.

Fonte: O autor, (2014).

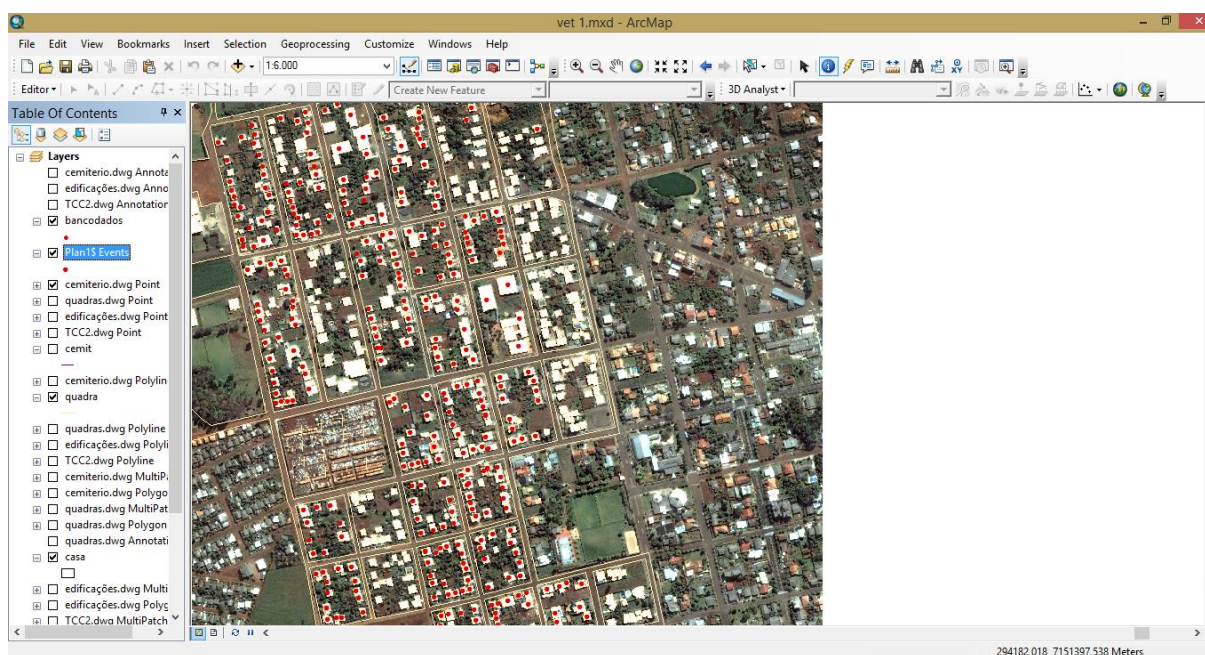


Figura 12 - Base cadastral em ambiente SIG.

Fonte: O autor, (2014).



## 5 RESULTADOS

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

Como primeiro resultado obteve-se a caracterização dos elementos urbanos presentes no bairro São Francisco de Assis e que compõem a base de dados cadastral. Para tanto, todos os dados coletados em campo foram: objectID, cidade, rua, quadra, área do imóvel, área construída, uso, tipo de construção, número de pavimentos, pavimentação da rua, tipo de calçada, iluminação pública e arborização pública, conforme figura 13.

ObjectID	Cidade	Rua	Quadra	Área do Imóvel	Área Construída	Uso	Tipo de Construção	N. de Pavimentos	Pavimentação	Tipo de Calçada	Iluminação Pública	Arborização Pública	Imagem		
101	292464.46	781923,00	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS001.jpg
102	292482,51	781943,37	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Mista	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS002.jpg
103	292498,01	781927,23	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	sim	FOTOS003.jpg
104	292486,95	781911,09	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS004.jpg
105	292496,74	781941,93	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS005.jpg
106	292502,83	781946,82	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Madeira	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS006.jpg
107	292504,68	781945,79	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS007.jpg
108	292507,06	781942,77	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS008.jpg
109	292513,77	781943,18	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS009.jpg
110	292512,46	781930,18	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Madeira	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS010.jpg
111	292500,22	781937,31	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS011.jpg
112	292527,67	781936,77	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Comercial	Madeira	1	calçamento	Cimento	sim	não	FOTOS012.jpg
113	292527,01	781938,10	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS013.jpg
114	292504,52	781938,81	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	3	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS014.jpg
115	292497,32	781927,67	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Lijeta	sim	sim	FOTOS015.jpg
116	292467,48	781927,67	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Cimento	sim	não	FOTOS016.jpg
117	292466,49	781940,24	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Madeira	1	Asfalto	Cimento	sim	não	FOTOS017.jpg
118	292466,16	781939,89	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Madeira	1	calçamento	ausente	sim	sim	FOTOS018.jpg
119	292476,73	781930,74	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Comercial	Alvenaria	1	calçamento	Pedra	sim	não	FOTOS019.jpg
120	292458,22	781931,91	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS020.jpg
121	292462,52	781937,12	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Misto	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS021.jpg
122	292493,94	781940,68	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	sim	FOTOS022.jpg
123	292493,27	781947,30	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS023.jpg
124	292446,98	781942,22	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS024.jpg
125	292443,01	781944,09	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Verde	sim	não	FOTOS025.jpg
126	292436,26	781942,32	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS026.jpg
127	292422,83	781933,87	Dois vianô	A	1	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS027.jpg
3401	292476,24	781926,63	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Paver	sim	sim	FOTOS3401.jpg
3402	292497,28	781926,69	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	4	Asfalto	Paver	sim	sim	FOTOS3402.jpg
3403	292507,92	781926,76	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	Asfalto	Paver	sim	não	FOTOS3403.jpg
3404	292535,25	781932,77	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Mista	1	Asfalto	Cimento	sim	sim	FOTOS3404.jpg
3405	292542,26	781928,10	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS3405.jpg
3406	292546,93	781927,44	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Cimento	sim	não	FOTOS3406.jpg
3407	292542,93	781923,99	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	ausente	sim	não	FOTOS3407.jpg
3409	292555,84	781920,83	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	4	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS3409.jpg
3410	292556,48	781920,03	Dois vianô	B	34	23,00	50,00	Residencial	Alvenaria	1	calçamento	Paver	sim	não	FOTOS3410.jpg

Figura 13 – Banco de dados Excel.

Fonte: O autor, (2014).

Ainda nesta etapa a conclusão da caracterização se deu com aquisição das imagens das fachadas dos imóveis, conforme figura 14 e 15.



**Figura 14 - Fachada do imóvel 0114 alvenaria.**  
**Fonte: O autor, (2014).**



**Figura 15 - Fachada do imóvel 6811 madeira.**  
**Fonte: O autor, (2014).**

Nesta etapa foi possível conferir o trabalho de campo com o escritório, e falhas de anotações do campo, foram identificadas e corrigidas. Foram observados erros de cadastramento, anotação e digitação na planilha.

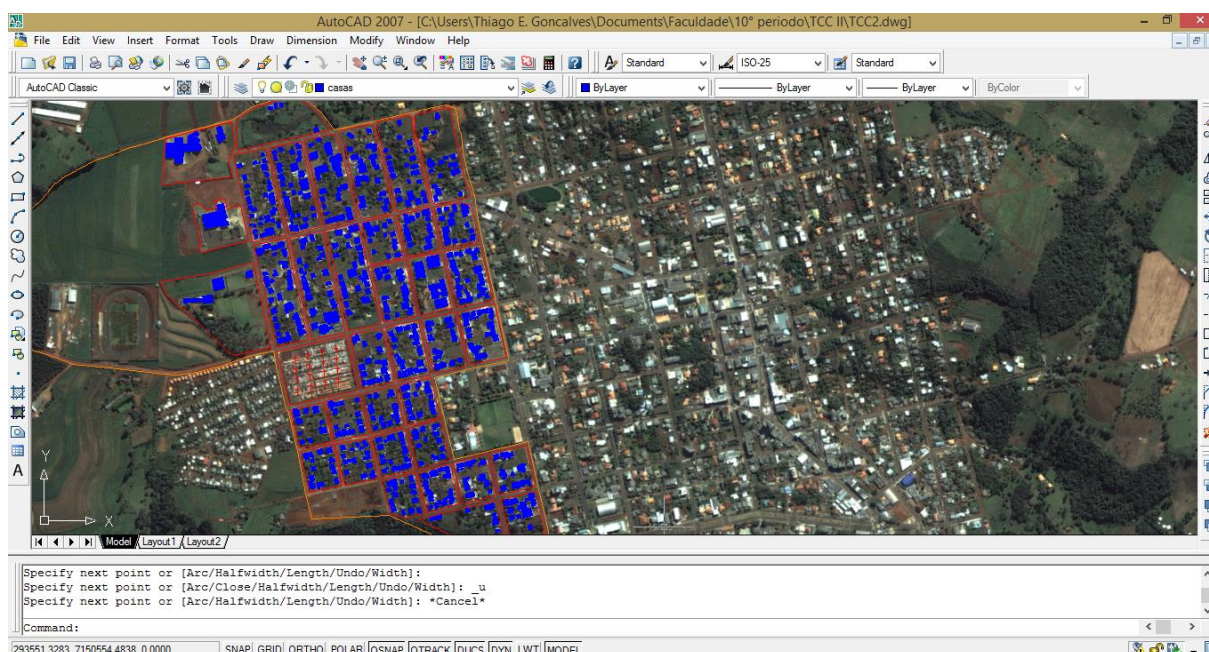
## 5.2 VETORIZAÇÃO

Nesta etapa obteve-se como resultado parcial do trabalho a vetorização das quadras, edificações e limite do bairro a partir da imagem de satélite QuickBird no programa AutoCad, como mostra a figura 16.



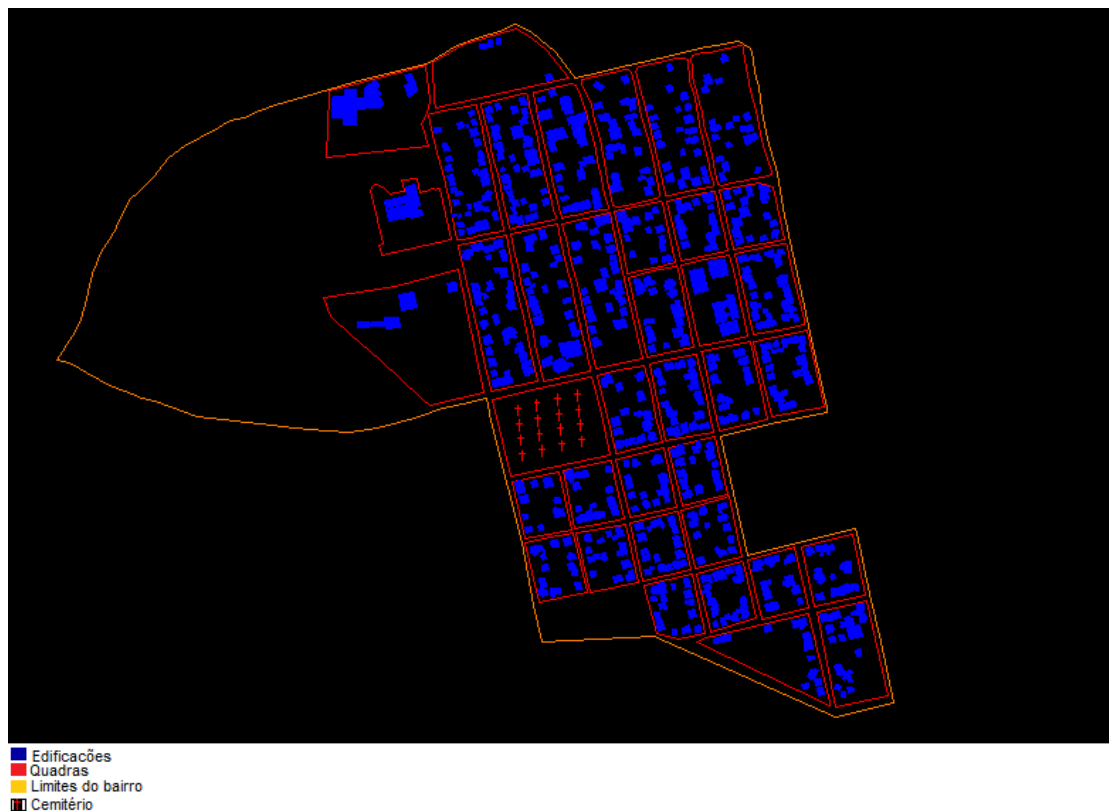
**Figura 16 - Vetorização dos elementos compostos na imagem orbital**  
Fonte: O autor,(2014).

Os polígonos gerados na vetorização foram hachurados utilizando-se a ferramenta específica do programa (*Draw – hatch*), como demonstrado na figura 17.



**Figura 17 - Polígonos gerados na vetorização hachurados.**  
Fonte: O autor, (2014).

Foram vetorizados 655 imóveis, 38 quadras, totalizando uma área 105,3 ha, resultando na base cadastral do bairro São Francisco de Assis, como apresentado na figura 18.

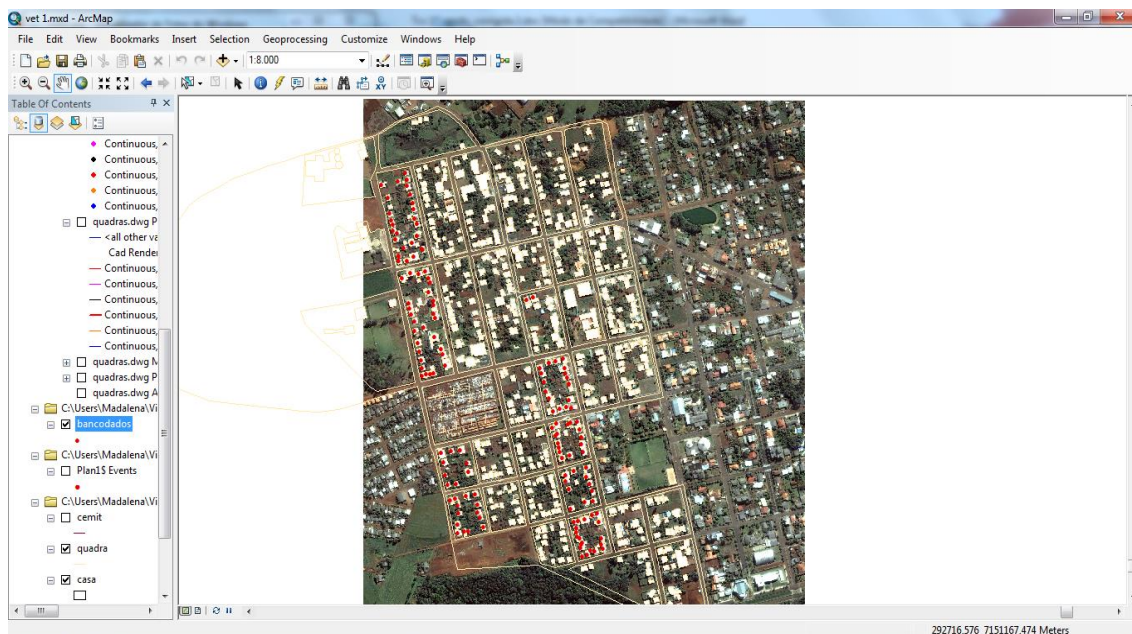


**Figura 18 -Vetorização das quadras imóveis e limites do bairro**  
**Fonte: O autor, (2014).**

### 5.3 GERAÇÃO DE BASE CADASTRAL

A última etapa da elaboração do projeto foi a construção da base cadastral do bairro utilizando o ambiente SIG. Após a importação dos vetores gerados no AutoCad e da planilha do banco de dados gerada em Excel. Como resultado obteve-se a base cadastral do bairro São Francisco de Assis, como ilustra a figura 19.

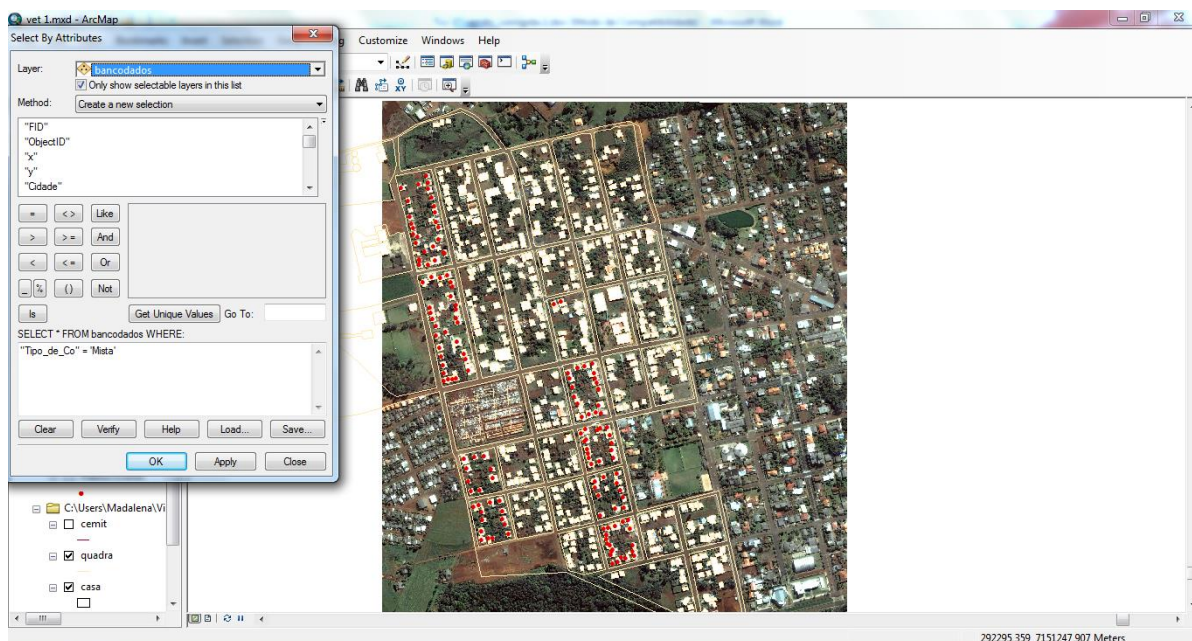




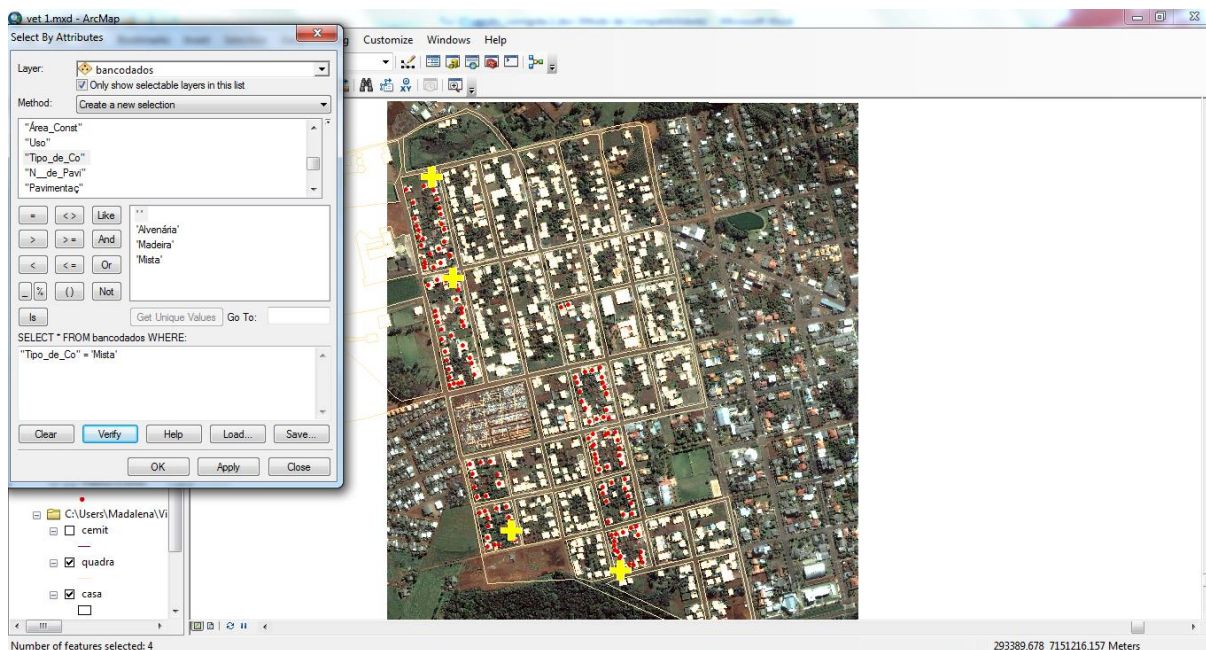
**Figura 19 - base cadastral gerada no Arcgis**  
**Fonte: O autor, (2014).**

A partir da base concluída, as ferramentas de busca e visualização foram aplicadas respondendo questões simples como: casas existentes no bairro e quais possuem tipo de construção misto (alvenaria e madeira)?

A resposta a este questionamento pode ser visualizada na figura 21, a partir da busca feita a base pela ferramenta “*Select by attributes*”, conforme figura 20.

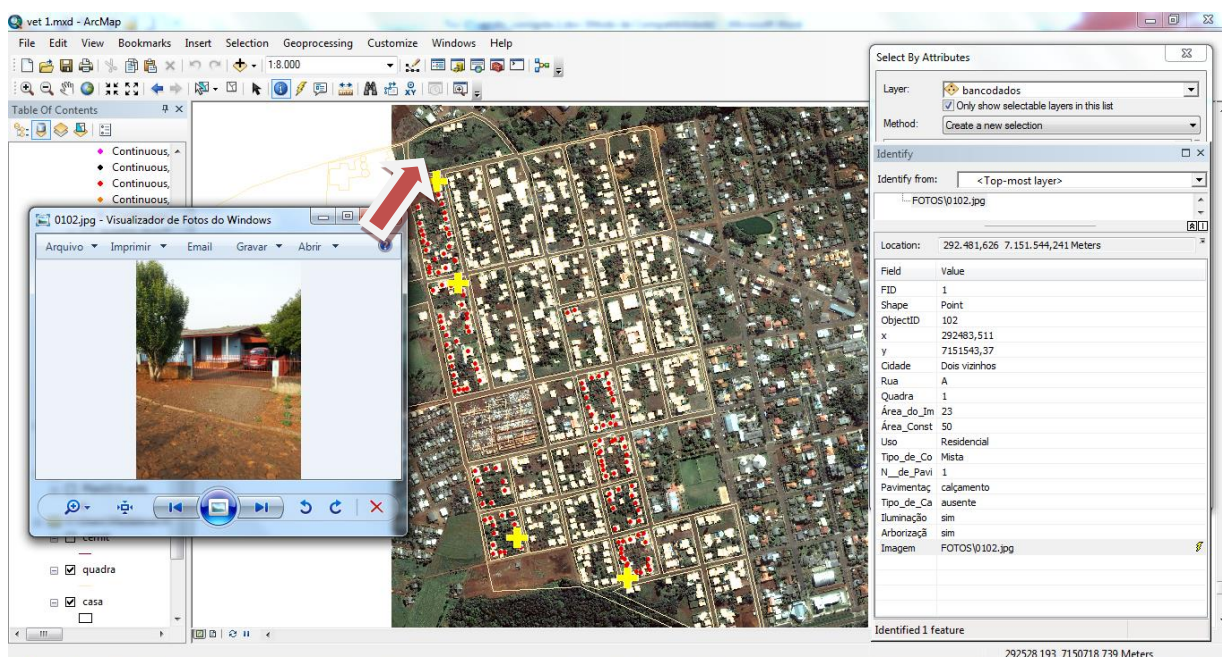


**Figura 20 - Consulta a base cadastral**  
**Fonte: O autor, (2014).**



**Figura 21 - Resposta a questão casas de construção mista.**  
**Fonte: O autor, (2014).**

Como mostra a figura 21 acima, a resposta a pesquisa retornou na tela de visualização do programa com marcas na cor amarelo. Para complementar a informação do imóvel é possível visualizar no mesmo programa a foto da fachada obtida durante a coleta de campo, bem como a tabela de atributos do imóvel, como mostra a figura 22 abaixo.

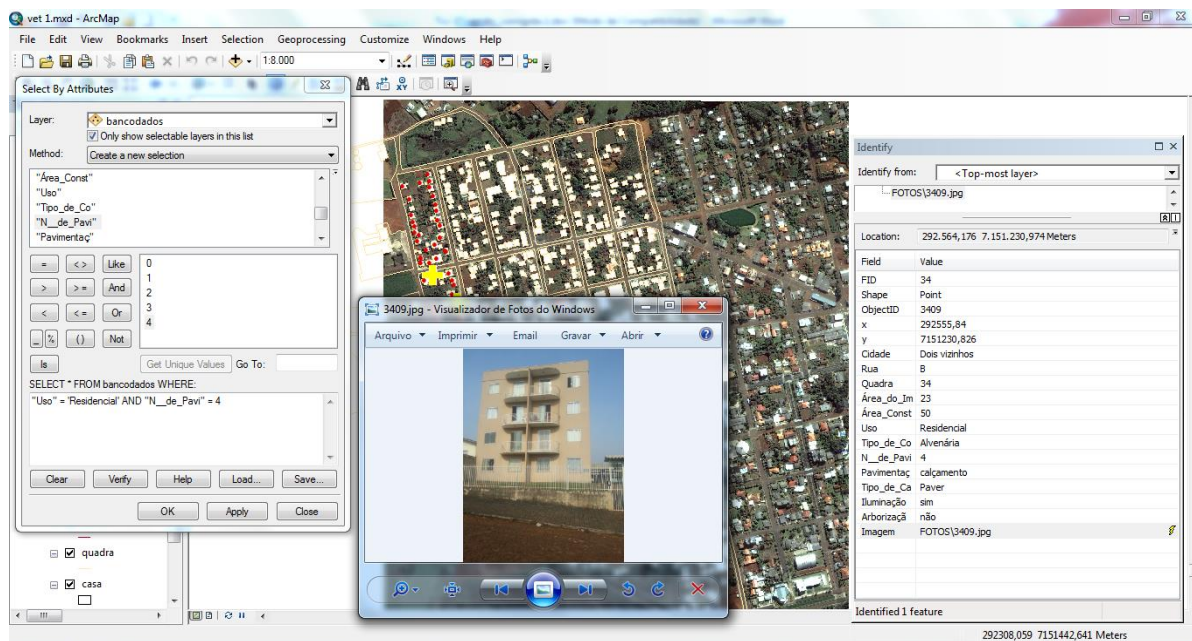


**Figura 22 - Resultado da consulta ao banco cadastral**  
**Fonte: O autor, (2014).**



A base de dados também pode resolver buscas compostas, como por exemplo: quais são os imóveis de uso residencial e número de pavimentos igual a quatro?

A resposta a este questionamento pode ser verificada na figura 23.



**Figura 23 - Resposta ao questionamento residencial de 4 pavimentos.**  
**Fonte: O autor, (2014).**

## 6 CONCLUSÃO

Essas possibilidades apresentadas são algumas variações do potencial de um banco de dados, utilizado com Sistema de Informação Geográfica para aplicado a gestão pública. Em um banco de dados como esse podem ser inseridos dados de saúde, educação, segurança pública, tributos, saneamento básico, iluminação pública, trânsito entre outros.

Neste trabalho foi apresentado o produto gerado a partir de um bairro da cidade e apenas com dados observacionais de campo e alguns dados obtidos a partir de imagem. Cabe lembrar que a imagem obtida para desenvolvimento do trabalho data do ano de 2009, portanto, não corresponde à realidade atual. Alguns lotes que aparecem na imagem, hoje dão espaço a construções de 8 ou 9 andares, casas, condomínios e empresas.

Como conclusão, pode-se afirmar que esta é uma ferramenta aberta a possibilidades em área urbana ou rural e cabe ao profissional construí-lo de acordo com sua função. Neste trabalho observou-se a importância dos conhecimentos adquiridos durante o curso para aplicação no resultado final, pois o trabalho do profissional inicia na discussão do projeto, descrição e planejamento dos trabalhos, equipamentos e programas adequados, preparo, elaboração e edição dos dados, conferência, arquitetura do produto final, produção dos resultados e elaboração de mapas, planilhas, relatórios, laudos e etc. Este projeto comprova que hoje as ferramentas tecnológicas são fundamentais para o desenvolvimento urbano, cabe ao gestor aplicá-lo.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da pesquisa, espera-se que haja interesse por parte das prefeituras municipais, bem como dos atores sociais envolvidos para dar continuidade à proposta lançada.

Cabe lembrar que não foi utilizado o banco de dados cadastral da prefeitura na comparação com os dados coletados, podendo ser usada para alimentar o banco e assim gerar informações mais precisas sobre as características do bairro.

Um cadastro técnico Multifinalitário torna-se um mecanismo de tomada de decisão para o município, onde o banco de dados gerados nesse trabalho poderia ser incrementado com fatores sociais (trabalho, lazer, saúde, educação, segurança), econômicos relacionados com produção e comercialização de bens e serviços; e fatores urbanos como o sistema de esgoto, abastecimento de água e telecomunicações, informações essas que proporcionariam um planejamento mais eficiente para administração municipal.

## 8 REFERÊNCIAS

ADAMI, M.; DEPPE, F.; RIZZI, R.; MOREIRA, M. A.; RUDORFF, B. F. T.; FONSECA, L. M. G.; FARIA, R. T.; FREITAS, C. C.; D'ARCO, E. **Fusão de imagens por IHS para identificação de uso e cobertura do solo em elementos amostrais**. Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, (SBSR), 2007. São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1-8

ANDRADE, J. B. **Fotogrametria**. Curitiba: SBEE, 1998.

ANTUNES, Alzir Felipe B. Iniciando em Geoprocessamento, Curitiba, mar. 2012. Disponível em: < <http://people.ufpr.br/~felipe/sig.pdf> >. Acesso em: 10 dez. 2014.

BLACHUT, T. et al. **Cadastre as a basis of a general land inventory of the country**. In: **Cadastre: various functions characteristics techniques and the planning of land record system**. Canada: National Council, 1974.

BRITO, J; Coelho, L. **Fotogrametria Digital**. Instituto Militar de Engenharia, 1ª Ed., 2002.

CAMARA, G. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução**. In: ASSAD, E., SANO, E., ed. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 1993.

CAMARA, Gilberto. **Geoprocessamento para projeto ambientais**. INPE.1996

CAMBACO, S.; V.; Os Novos **Conceitos de Sistemas de Informação Geográfica (LIS/GIS) Integrando Informação Topográfica Cadastral e Temática. Possibilidade de Introdução em Moçambique**: Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico e Urbano Multifuncional, anais, instituto geográfico e cadastral, Lisboa, Portugal, p. 223-236. 1991.

CÔRREA, Giselle L. B.; CATETE, Vania L. L. **Movimentos Sociais no Contexto da Reforma Urbana**. V Jornada internacional de políticas públicas. São Luís, 2011. 8p

CROSTA, Álvaro P.; **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. 1.ed. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1993.

DEBIASI, P. **Ortorretificação de Imagens CCD CBERS 2 Através da Transformação DLT**.2008. 71 f. Dissertações (Mestrado) - Programa de Pós-

Graduação em Sensoriamento Remoto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

DOIS VIZINHOS. **Portal do município de Dois Vizinhos**. Disponível em: <http://www.doisvizinhos.pr.gov.br>. Acesso em 20 Julho 2014.

ELMASRI, R. & NAVATHE, S.B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4ª ed. São Paulo: Pearson, 2005.

GONÇALVES, R. P. **Modelagem conceitual de bancos de dados geográficos para cadastro técnico multifinalitário em municípios de pequeno e médio porte**. Dissertação de mestrado em engenharia civil da Universidade Federal de Viçosa/MG, 2008

GRIPP, Joel Jr.; SILVA, Antônio S.; VIEIRA, Carlos A. O. **Cadastro Técnico Municipal de Cidades de Pequeno Porte**. Viçosa: Departamento de Engenharia Civil/UFV, 2002, 4P.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em julho de 2014.

LOCH, C. **Curso de cadastro técnico multifinalitário**. FEESC/ACEAG. Criciúma, 1989.

MORAES, Elisabete C. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto**. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2002.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 1.ed. São José dos Campos: INPE, 2001.

MARQUES FILHO, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. **Processamento Digital de Imagens**, Rio de Janeiro: Brasport, 1999. ISBN.

NOVO, Evelyn de Moras. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3ed. São Paulo: Blucher, 2008, 363p.

PETTINATTI, F. **Modelamento Digital de Terreno e Representação Gráfica de Superfície**. 1983.123 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP. São Paulo, 1983.

PEREIRA, Camila C. **A Importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para Elaboração de Planos Diretores**. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

QUEIROZ, Corina J. de. **Análise de Transformações Geométricas para o Georreferenciamento de Imagens do Satélite CBERS-I**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

SILVA, W. B.; D'ALGE, J.C. L.; FONSECA, L. M. G. **Avaliação da qualidade geométrica de imagens da Câmara HR do CBERS 2B**. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009. São José dos Campos: INPE, p. 2193-2200.