

Pedro Donizete Parzzanini

Georreferenciamento de Imóveis  
Rurais de Minas Gerais

X Curso de Especialização em Geoprocessamento  
2007



UFMG  
Instituto de Geociências  
Departamento de Cartografia  
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha  
Belo Horizonte  
cartog@igc.ufmg.br

**PEDRO DONIZETE PARZZANINI**

**GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS DE MINAS GERAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de especialista em Geoprocessamento. Curso de especialização em Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Msc. Plínio Temba

**BELO HORIZONTE**

**2007**

Parzzanini, Pedro Donizete  
Georreferenciamento de Imóveis Rurais de Minas Gerais /  
Pedro Donizete Parzzanini - Belo Horizonte, 2007.  
vii, 36 f.: il.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas  
Gerais. Instituto de Geociências. Departamento Cartografia, 2007.  
Orientador: Prof. Msc. Plínio Temba

1. Lei 10267/01 2. Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3.  
Geoprocessamento.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a Nosso Senhor Jesus Cristo por sempre estarem presentes em minha vida.

A minha esposa (Cleide) e as minhas filhas (Júlia e Bárbara) pela compreensão, paciência e incentivo para conclusão deste trabalho.

Aos meus pais que sempre me apoiaram em todos os momentos da minha vida.

Ao amigo Marcos César pela ajuda na conclusão de todos os trabalhos de avaliação das disciplinas do curso.

Ao meu orientador Prof. Plínio Temba por sua atenção e dedicação.

A todos os profissionais do setor de cartografia do INCRA-MG e em especial aos Srs. Rosário Dehon e Marcelo Cunha por disponibilizarem os dados necessários e tornar possível a realização deste trabalho.

Aos monitores Bráulio e Charles pela grande ajuda no decorrer do curso.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. NORMAS TÉCNICAS PARA O GEORREFRENCIAMENTO RURAL	04
3. JUSTIFICATIVA	05
4. OBJETIVOS	06
4.1 Geral	06
4.2 Especifico	06
5. ÁREA DE ESTUDO	06
6. METODOLOGIA	07
6.1 Fluxograma	08
6.2 Elaboração do Mapa Temático dos Imóveis Certificados por Município	09
6.3 Elaboração do SIG para os Imóveis Certificados em Limeira do Oeste – MG	13
6.3.1 Preparação e Edição dos Dados fornecidos pelo INCRA para Inserção no SIG	13
6.3.2 Inserção e Edição dos Dados no ArcView	16
7. ESTUDO COMPARATIVO	19
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
9. CONCLUSÃO E CRÍTICAS	25
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Localização do Município de Limeira do Oeste	07
FIGURA 02 - Fluxograma da Metodologia	08
FIGURA 03 - Imóveis certificados em Minas Gerais Setembro de 2007	09
FIGURA 04 - Tabela “Imóveis Certificados por Município” – Excel	10
FIGURA 05 - Tabela “INCRA_Certificados_MG” – MapInfo	11
FIGURA 06 - Tabela “INCRA_Certificados_MG” - ArcView	11
FIGURA 07 - Mapa Temático dos Imóveis Certificados por Município	12
FIGURA 08 - Planta digital fornecida pelo INCRA	13
FIGURA 09 - Polígono após “limpeza”	14
FIGURA 10 - Erros de Topologia	14
FIGURA 11 - Polígonos Representativos dos Imóveis Rurais – Autocad	15
FIGURA 12 - Tabela “Marcos_Ref” - ArcView	16
FIGURA 13 - Polígonos Representativos dos Imóveis Rurais – ArcView	17
FIGURA 14 - Tabela “Imóveis_Rurais” – ArcView	18
FIGURA 15 - Visualização Gráfica no ArcView	19
FIGURA 16 - Consulta Sobreposição de Áreas	22
FIGURA 17 - Resultado Sobreposição de Áreas	22
FIGURA 18 - Consulta Marcos de Apoio Básico	23
FIGURA 19 - Resultado Marcos de Apoio Básico	24
FIGURA 20 - Monografia do Marco de Apoio Básico	24
FIGURA 21 - Memorial Descritivo do Imóvel	25

## **RESUMO**

O presente trabalho reúne, entre outros, elementos técnicos, tabelas e a base cartográfica que favorecem a criação de um SIG para o gerenciamento dos dados e informações relativas à atividade de georreferenciamento dos imóveis rurais de Minas Gerais. O autor faz justificar a realização deste trabalho, sobretudo, pelo volume expressivo de dados gerados na atividade fim do cadastro de imóveis rurais, pois em Minas Gerais existem 709.030 imóveis cadastrados no INCRA. Os dados necessários à realização deste projeto contaram com a colaboração da Gerência de Cadastro Rural do INCRA-MG responsável pela cessão da base de dados impressa e analógica e a base vetorial do IBGE e do GEOMINAS. O SIG foi criado na plataforma ArcView versão 9.0 no qual foi gerado um mapa temático para os imóveis certificados em Minas Gerais e um banco de dados que permite aos usuários, por meio de consultas, obter informações que poderão, se levado a cabo, agilizar e reduzir os custos dos novos trabalhos.

## 1. INTRODUÇÃO

JACOMINO (2006) é categórico ao afirmar que o histórico imbróglio entre terras públicas e particulares é decorrente da contradição entre a necessidade da regulamentação da propriedade e o modelo de exploração econômica da colônia que se assentava na agricultura predatória e extensiva, prática que se tornou regra depois da independência e se manteve até há bem pouco tempo como uma chaga da realidade fundiária e ambiental brasileira. Embora publicada na primeira metade do século XIX o autor reproduz texto que relata a fonte de conflitos agrários que perduram até os dias de hoje:

*"um germe fecundíssimo de desordens e de crimes tem sido a confusão dos limites das propriedades rurais, tanto as adquiridas por sesmarias primitivamente, como as havidas por título de posse com cultivos efetivos. As divisas principalmente dessas ultimas só são firmadas e respeitadas por armas de fogo desfechadas de emboscadas de trás dos grossos troncos de nossas árvores seculares."*

A pacificação dos conflitos entre os litigantes somente encontrou amparo legal na Lei 601, de 18 de setembro de 1850, conhecida como Lei de Terras.

Segundo OLIVEIRA (2005) na época do Brasil colônia só se podia obter a posse da terra de duas formas; sendo a forma legal através da doação da coroa portuguesa e de forma ilegal pela invasão às propriedades. Com o passar dos anos o direito a propriedade passou a se dá de forma legal pela compra e pela posse de áreas devolutas e improdutivas, e de forma ilegal pela grilagem de terras.

O termo *grilagem de terras* tem origem em uma prática antiga de falsificação de documentos de posse da terra que consistia no envelhecimento artificial do papel de tal forma que o mesmo pudesse ser considerado autêntico por ser antigo e usado. Os papéis eram colocados em uma caixa com grilos e com o passar do tempo a ação dos insetos dava aos documentos um aspecto envelhecido e de longo uso.

Artigo recentemente publicado no portal da organização internacional GREENPEACE denuncia que os falsificadores utilizam mecanismos mais significantes do que os grilos



para se apoderar de áreas públicas como, por exemplo, a cumplicidade de cartórios de registro de bens. Os grileiros tomam as terras de forma violenta expulsando posseiros, povos indígenas e comunidades tradicionais que tem legítimo direito à terra.

Com o objetivo de coibir a apropriação fraudulenta de terras e a criação ilegal de latifúndios, em 28 de agosto de 2001 foi criada a Lei 10267 que instituiu o Sistema Público de Registro de Terras.

Uma contribuição importante desta lei foi a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) gerenciado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e pela Secretaria da Receita Federal (SRF). O CNIR corresponde à unificação dos registros cadastrais comuns as instituições federais e estaduais. Após a criação do CNIR os imóveis rurais passam a ser identificados por um código único, atribuído pelo INCRA, facilitando a identificação do imóvel e propiciando o cruzamento de informações entre os órgãos produtores e usuários deste cadastro.

Um dos principais objetivos do CNIR é prover o poder público de um eficaz instrumento de apoio, permitindo maior agilidade no uso das informações visando garantir a legitimidade dos títulos das propriedades públicas e privadas.

Outra importante alteração introduzida pela Lei 10267/01 refere-se à identificação do imóvel rural. Desde a vigência da lei para o cadastro e registro de imóveis a certificação da propriedade somente será atingida com plenitude se o memorial descritivo dos limites fundiários for assinado por profissional habilitado com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica ART, ao conter as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional fixada pelo INCRA em 50 cm, ou melhor.

A descrição georreferenciada garante desde que sejam atingidas as precisões estabelecidas, que não haja sobreposições de imóveis evitando que se crie como no passado títulos de imóveis sobrepostos com proprietários distintos.

A exigência de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) atribui aos profissionais responsabilidades, pois ao assinar uma ART o profissional poderá responder judicialmente por eventuais falhas ocorridas nos procedimentos técnicos. O órgão competente para

definir os profissionais habilitados a exercer atividade de georreferenciamento é o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA).

É importante ressaltar que a identificação georreferenciada da área do imóvel rural será exigida nos casos de desmembramento, remembramento, parcelamento e transmissão de titularidade somente depois de transcorridos os prazos fixados pela lei. Os prazos estabelecidos foram os seguintes:

- ✓ Noventa dias, para os imóveis com área de cinco mil hectares, ou superior;
- ✓ Um ano, para os imóveis com área de mil a menos de cinco mil hectares.

Estes prazos, definidos pelo Decreto nº. 4.449 de 30 de outubro de 2002 passaram a vigorar a partir data de sua publicação.

- ✓ Cinco anos, para os imóveis com área de quinhentos a menos de mil hectares;
- ✓ Oito anos, para os imóveis com área inferior a quinhentos hectares.

Estes prazos, definidos pelo Decreto nº. 5.570 de 31 de outubro de 2005 passaram a vigorar a partir da data de sua publicação tendo como início da contagem dos prazos a data de 20 de novembro de 2003.

Para os imóveis objetos de ações judiciais todos os prazos já estão vencidos.

Desde que transcorridos os prazos fixados para aplicação da lei o oficial do registro de imóveis somente poderá praticar atos registrares como desmembramento, remembramento, parcelamento e transferência de área total se o trabalho técnico de identificação do imóvel rural tiver sido certificado pelo INCRA.

O estado de Minas Gerais possui cerca de 709.030 imóveis cadastrados junto ao INCRA e deste universo somente 467 foram georreferenciados e certificados, ou seja, apenas 0,06% do total.

Estes números demonstram que o trabalho ainda está somente no começo, e que apesar disso já existe disponível uma grande quantidade de informações que podem ser utilizadas para os mais diversos fins no meio rural.

## **2. NORMAS TÉCNICAS PARA O GEORREFERENCIAMENTO RURAL**

Conforme solicitado pela 10267/01 o INCRA divulgou em novembro de 2003 o manual de normas técnicas para o georreferenciamento das propriedades rurais.

O principal objetivo deste manual é estabelecer os critérios técnicos a serem seguidos pelos profissionais credenciados juntos ao INCRA para o levantamento georreferenciado e materialização dos limites legais do imóvel rural.

Dentre os vários aspectos técnicos abordados pelo manual do INCRA vale ressaltar neste trabalho os seguintes:

Todos os limites dos imóveis devem estar georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro e desta forma todos os trabalhos devem ter como referência os marcos geodésicos do IBGE. Normalmente os imóveis a serem georreferenciados encontram-se distantes dos marcos geodésicos do IBGE, sendo neste caso necessário implantar no imóvel, um marco de apoio que servirá de referência para o georreferenciamento de todos os outros vértices do imóvel. Este marco é denominado pelo manual do INCRA como Marco de Apoio Básico. Na prática a determinação das coordenadas do marco de apoio é feita a partir de pelo menos 02 marcos do IBGE e com o uso de receptores de sinais do sistema GPS, sendo que ao final desta determinação o marco deverá ter precisão melhor do que 10 cm.

Outro aspecto importante refere-se ao georreferenciamento dos imóveis que possuem divisas comuns às propriedades já certificadas pelo INCRA, neste caso para se evitar à sobreposição de áreas a norma técnica prevê o seguinte:

Os vértices georreferenciados e já certificados deverão prevalecer sobre novos levantamentos, neste caso o profissional obriga-se a fazer o georreferenciamento de todos os vértices da propriedade e comparar as coordenadas obtidas em seu levantamento com as coordenadas já certificadas pelo INCRA, desta forma dois casos poderão ocorrer:

Se o erro encontrado for menor do que 50 cm o profissional deverá abandonar a sua determinação e adotar as coordenadas dos pontos

comuns já certificadas pelo INCRA, em todos os cálculos de área, distâncias e azimute, além da redação do memorial descritivo.

Caso o erro encontrado apresente discrepância maior do que o valor permitido o trabalho não será certificado pelo INCRA, devendo ser reavaliado pelo profissional no sentido de corrigir os erros de suas determinações ou comprovar um eventual erro nas coordenadas já certificadas.

Os demais vértices serão avaliados através do atendimento aos demais procedimentos descritos nas normas técnicas devendo ser comprovado pelo executor através de relatórios técnicos.

O manual de normas técnicas para georreferenciamento de imóveis está disponível no site do INCRA – [www.incra.gov.br](http://www.incra.gov.br)

### **3. JUSTIFICATIVA**

Diante do expressivo número de informações que serão geradas pelo georreferenciamento a respeito do meio rural, torna-se indispensável o uso de um sistema de informações geográficas que possa além de armazenar as informações geradas, organizar a base cadastral e gerenciar os dados espaciais de forma a permitir aos usuários do sistema o máximo proveito destas informações em trabalhos correntes e futuros.

Com este sistema será possível recuperar por meio de consultas ao banco de dados informações que poderão ser aproveitadas em novos trabalhos ou servir de conferência dos trabalhos realizados, procurando evitar a duplicação de esforços já realizados tornando o trabalho de georreferenciamento mais ágil e menos oneroso.

CÂMARA (2005) afirma que dentre as características de um SIG destacam-se a capacidade de inserir e integrar em uma única base de dados informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastro urbano e rural e outras fontes de dados como imagens de satélites, oferecendo mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados.

Cabe ressaltar que as informações poderão ser úteis em diversas aplicações de geoprocessamento, sendo o seu uso facilitado se estas já estiverem inseridas neste tipo de ambiente.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 - Objetivo Geral**

Propor uma solução para a gestão de dados espaciais e cadastrais pelo INCRA e órgãos estatais vinculados a certificação de propriedades rurais decorrentes, principalmente, da aprovação da lei de regulamentação fundiária e cadastro – Lei 10267/01.

### **4.2 - Objetivo Específico**

Fornecer aos usuários do ambiente em geoprocessamento as informações acerca dos imóveis já certificados pelo INCRA de forma a facilitar e auxiliar os profissionais em novos georreferenciamentos, desde a composição de custos até a execução dos novos trabalhos.

Desta forma a plataforma em geoprocessamento em discussão pelo autor pretende, entre outras informações, disponibilizar aos usuários por meio de consultas ao sistema o seguinte:

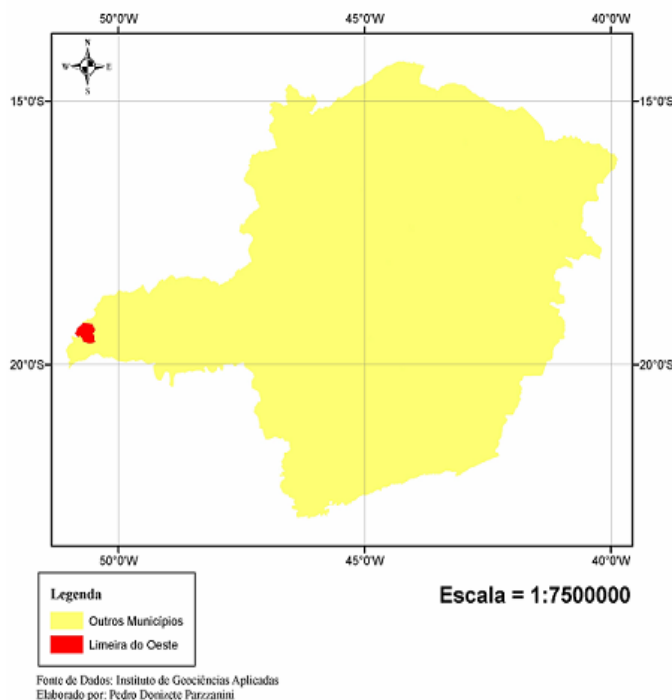
- ✓ Verificação da sobreposição de imóveis a serem certificados;
- ✓ Identificação das coordenadas de todos os vértices dos limites dos imóveis certificados;
- ✓ Monografia dos marcos do IBGE e dos marcos de apoio básico que foram utilizados como referência nos levantamentos dos imóveis já certificados e, finalmente,
- ✓ Identificação para o usuário do marco de apoio mais próximo do imóvel a ser georreferenciado.

## **5. ÁREA DE ESTUDO**

Para consecução do presente trabalho será utilizado como “piloto” o município de Limeira do Oeste/MG por ser um dos municípios que tem o maior número de imóveis certificados

pela superintendência do INCRA em Minas Gerais.

O município de Limeira do Oeste está localizado na região do Triângulo Mineiro em Minas Gerais (Figura 01) e conforme dados cadastrais do INCRA (2005) possui 821 imóveis rurais dos quais 24 estão georreferenciados e certificados.



**Figura 01 – Localização do Município de Limeira do Oeste**

## 6. METODOLOGIA

Para a consecução deste projeto foi solicitado ao setor de cartografia da Superintendência do INCRA em Minas Gerais as peças técnicas referentes aos imóveis certificados no município de Limeira do Oeste. As peças técnicas disponibilizadas foram: planta do imóvel georreferenciado, memorial descritivo, planilha técnica de cálculo de área e monografias dos marcos de apoio básico que serviram de referência ao georreferenciamento. Todo o material foi fornecido na forma digital exceto algumas monografias de marcos de apoio básico que foram entregues apenas impresso.

O restante dos dados utilizados foi obtido através de busca na rede mundial de computadores (**web**), e são os seguintes:

- ✓ Tabela do INCRA contendo o número de imóveis certificados por município obtido do site [www.incra.gov.br](http://www.incra.gov.br)

- ✓ Monografia dos marcos geodésicos do IBGE obtido do site [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- ✓ Mapa da Divisão Municipal de Minas Gerais do IBGE, escalas 1:100000 digitalizado pelo Instituto de Geociências Aplicadas (IGA) de Minas Gerais - ano 1998 e disponível no site do GEOMINAS, [www.geominas.mg.gov.br](http://www.geominas.mg.gov.br).

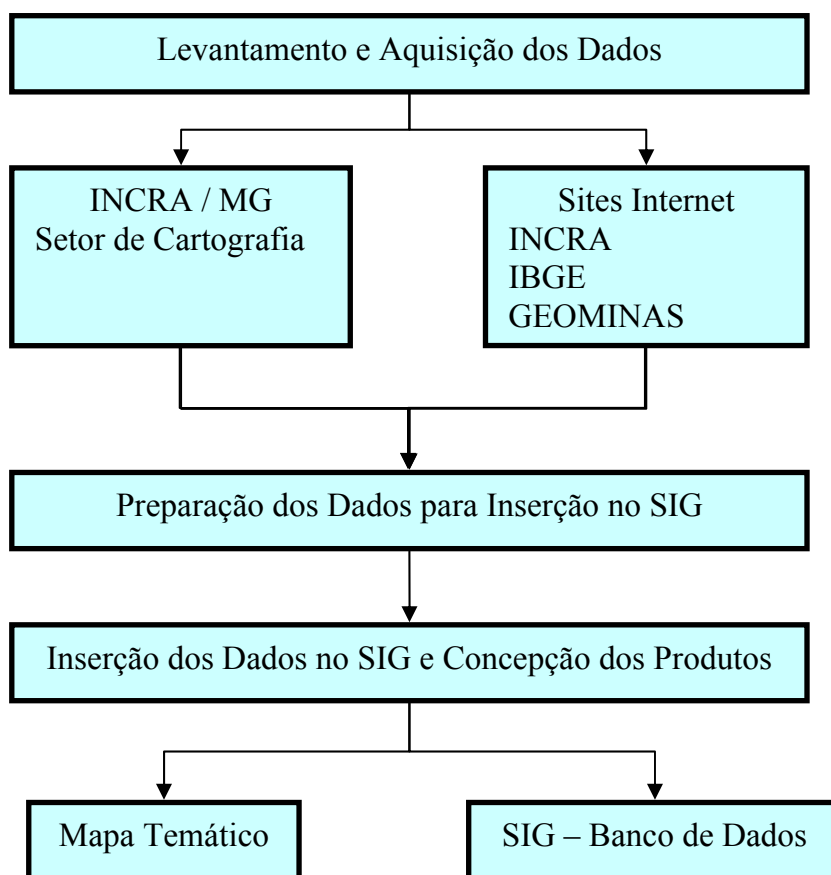
Além destes dados foram utilizados os seguintes softwares: Excel, Word, MapInfo, AutoCAD e ArcView.

A etapa seguinte compreendeu a preparação dos dados para utilização no ambiente de SIG. Nesta etapa foram corrigidos os erros de topologia, conversão das monografias para o formato digital e conversão dos documentos no formato DOC para o formato PDF.

A etapa final compreende a inserção dos dados no SIG, criação de tabelas e concepção dos produtos que atendem os objetivos propostos neste trabalho.

### 6.1 Fluxograma

O seguinte fluxograma ilustra a metodologia seguida neste estudo.



**Figuras 02 – Fluxograma da Metodologia**

A seguir são descritas de forma detalhada todas as etapas da metodologia adotada neste estudo.

## 6.2 Elaboração do Mapa Temático dos Imóveis Certificados por Município:

As informações contidas na tabela disponível no site do INCRA contendo os imóveis certificados por município de Minas Gerais em setembro de 2007 foram copiadas para uma planilha do software EXCEL dando origem à seguinte tabela conforme figura 03.

Nome Imóvel	Código Incri	Matrícula(s)	Nº Certificação	Área (ha)	Município	UF
FAZENDA SÃO SEBASTIÃO	4220100025935	1.016	060710000006-73	244,5137	AGUA COMPRIDA	MG
FAZENDA COAGRO ITABIAVR	9500255913882	2636	060605000006-00	11.199,572	AGUAS VERMELHAS	MG
FAZENDA COAGRO LAGOBRA I AVR	9500255974659	2.633	060705000010-77	1.785,89	AGUAS VERMELHAS	MG
FAZENDA NOVA FROTEIRA	4030160016001	3.448	060709000001-91	1.446,44	AGUAS VERMELHAS	MG
FAZENDA SAMAMBAIA	4340190013413	13978,43552,42498,3 1209,29882,18463	060703000009-80	391,1855	ALFENAS	MG
FACHADA CHAPADA DO PACARI	4040120024961	2.774 - 27703/2003	280507000014-24	3.421,92	ARINOS	MG
FAZENDA CAMPINA VERDE	9500174607104	2.888 - 03/09/2003	280507000007-03	823,9513	ARINOS	MG
FAZENDA CHAPADA DO BARROÇÃO	4040120049107	2.776 - 27.03.2003	280507000016-96	3.112,52	ARINOS	MG
FAZENDA CHAPADA DO BARROÇÃO	9500175689880	2.777 - 27703/03	280507000015-05	2.833,53	ARINOS	MG
FAZENDA CHAPADA DO BARROÇÃO	9500175764254	2.772 - 27703/2003	280507000008-86	3.320,67	ARINOS	MG
FAZENDA CHAPADÃO SERTÃO VEREDA	4040120023809	2.775, 27703/03	280506000004-26	1.912,19	ARINOS	MG
FAZENDA IPOEIRA	4040123446301	1320	280507000006-14	493,0532	ARINOS	MG
FAZENDA PIRATINGA OU SÃO CRISTÓVÃO	4040120031151	4650	280610000016-05	1.677,15	ARINOS	MG
FAZENDA PORTEIRA	4040120052400	29	280601000017-90	919,90719	ARINOS	MG
FAZENDA RIO CLARO- LUGAR	4040120124672	659	280611000014-61	1.033,26	ARINOS	MG
FAZENDA NEVADA II	4040120124672	659	280611000014-61	1.033,26	ARINOS	MG
PA - BOQUEIROAO	4040120012106	DF 0119000	280608000019-46	1.340,89	ARINOS	MG
PA - FIACHO CLARO	4040120043315	DF0015000	280609000035-92	3.576,29	ARINOS	MG
PA ELDI FERREIRA DA SILVA	511212073	DF 0121000	280608000022-41	4.312,18	ARINOS	MG
FAZENDA SANTA CÂNDIDA	4210650262980	18793	060608000011-56	2.288,55	BELO HORIZONTE	MG
VISTA BELA	4030670029175	267	060601000015-95	31.276,800	BERIZAL	MG
FAZENDA SANTA MARIA - TABUAL	4060150312083	6574	060610000019-07	2.384,79	BOCAIUIVA	MG
FAZENDA ANCHIETA	4040202885787	318;319	060704000017-17	1.219,82	BONFINOPOLIS DE MINAS	MG
FAZENDA CAMBARÁ	9500333772952	320	060704000019-89	597,2603	BONFINOPOLIS DE MINAS	MG
FAZENDA SANTO ANTONIO DOS BARREIROS	9500333773177	317	060703000005-57	971,2359	BONFINOPOLIS DE MINAS	MG
FAZENDA TAPIRAÍ	9500333773096	321	060704000018-06	531,7591	BONFINOPOLIS DE MINAS	MG
FAZENDA ALMECEGAS	9500255914753	16.710	060508000012-56	1.061,50	BONITO DE MINAS	MG
FAZENDA COCHÁ GIBÃO E FLEXEIRA	4210210195120	1244,43014,302	060504000002-79	71.215,332	BONITO DE MINAS	MG
FAZENDA COCHÁ, GIBÃO E FLEXEIRAS	4010210416374	211,211	060506000003-02	31.338,68	BONITO DE MINAS	MG

Figuras 03 – Imóveis certificados em Minas Gerais Setembro de 2007

Esta tabela foi editada no EXCEL de forma que ao final somente restassem duas colunas correspondentes ao nome do município e o número de imóveis certificados em cada município. O resultado pode ser visto na figura 04.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	NOMMUNI	Imoveis_Certificados											
2	AGUA COMPRIDA	1											
3	AGUAS VERMELHAS	3											
4	ALFENAS	1											
5	APINOS	13											
6	BELO HORIZONTE	1											
7	BERIZAL	1											
8	BOCAIUVÁ	1											
9	BONFÍNPÓLIS DE MINAS	4											
10	BONITO DE MINAS	5											
11	BOTUMIRIM	1											
12	BRASILÂNDIA DE MINAS	1											
13	BURITIS	5											
14	BURITIZEIRO	10											
15	CABECEIRA GRANDE	5											
16	CACHOEIRA DOURADA	1											
17	CAETE	1											
18	CAMPINA VERDE	17											
19	CAMPO DO MEIO	1											
20	CAMPO FLORIDO	9											
21	CAMPOS ALTOS	1											
22	CAPINÓPOLIS	2											
23	CAPINEIRINHO	4											
24	CHAPADA GAUÇA	2											
25	COMENDADOR GOMES	3											
26	CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS	7											
27	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO	1											
28	CONQUISTA	2											
29	CORINTO	1											
30	CORREGO DANTA	1											
31	COUTO DE MAGALHÃES DE MINAS	1											

**Figura 04 – Tabela “Imóveis Certificados por Município’ - Excel**

Esta tabela gerada recebeu o nome de “Imóveis Certificados por Município.xls”.

As tabelas “Imóveis Certificados por Município” e a tabela do GEOMINAS formato MapInfo contendo o mapa dos municípios de Minas Gerais foram importadas no Software MapInfo.

No Mapinfo foi acrescentada na tabela do GEOMINAS a coluna “Imóveis \_Certificados”.

Esta coluna foi preenchida, utilizando ferramentas de associação de tabelas do MapInfo, com os dados constantes da tabela “Imóveis Certificados por Município” que também continha a mesma coluna. O resultado obtido foi o seguinte (figura 05):

CODMUN	NOMMUN	Imoveis_Certificad
<input type="checkbox"/>	10 Abadia dos Dourados	0
<input type="checkbox"/>	20 Abaeté	0
<input type="checkbox"/>	30 Abre-Campo	0
<input type="checkbox"/>	40 Acaçoa	0
<input type="checkbox"/>	50 Açuena	0
<input type="checkbox"/>	60 Água Boa	0
<input type="checkbox"/>	70 Água Comprida	1
<input type="checkbox"/>	80 Aguanil	0
<input type="checkbox"/>	90 Águas Formosas	0
<input type="checkbox"/>	100 Águas Vermelhas	3
<input type="checkbox"/>	110 Almorés	0
<input type="checkbox"/>	120 Aluruoca	0
<input type="checkbox"/>	130 Alagoa	0
<input type="checkbox"/>	140 Albertina	0
<input type="checkbox"/>	150 Além Paraíba	0
<input type="checkbox"/>	160 Alfenas	1
<input type="checkbox"/>	163 Alfredo Vasconcelos	0
<input type="checkbox"/>	170 Almenara	0
<input type="checkbox"/>	180 Alpercata	0
<input type="checkbox"/>	190 Alpinópolis	0
<input type="checkbox"/>	200 Alterosa	0
<input type="checkbox"/>	205 Alto Caparaó	0
<input type="checkbox"/>	5.350 Alto Jequibá	0
<input type="checkbox"/>	210 Alto Rio Doce	0
<input type="checkbox"/>	220 Alvarenga	0
<input type="checkbox"/>	230 Alvinópolis	0
<input type="checkbox"/>	240 Alvorada de Minas	0
<input type="checkbox"/>	250 Amparo da Serra	0
<input type="checkbox"/>	260 Andradas	0
<input type="checkbox"/>	280 Andrelândia	0
<input type="checkbox"/>	285 Anselândia	0

**Figura 05 – Tabela “INCRA\_Certificados\_MG” - MapInfo**

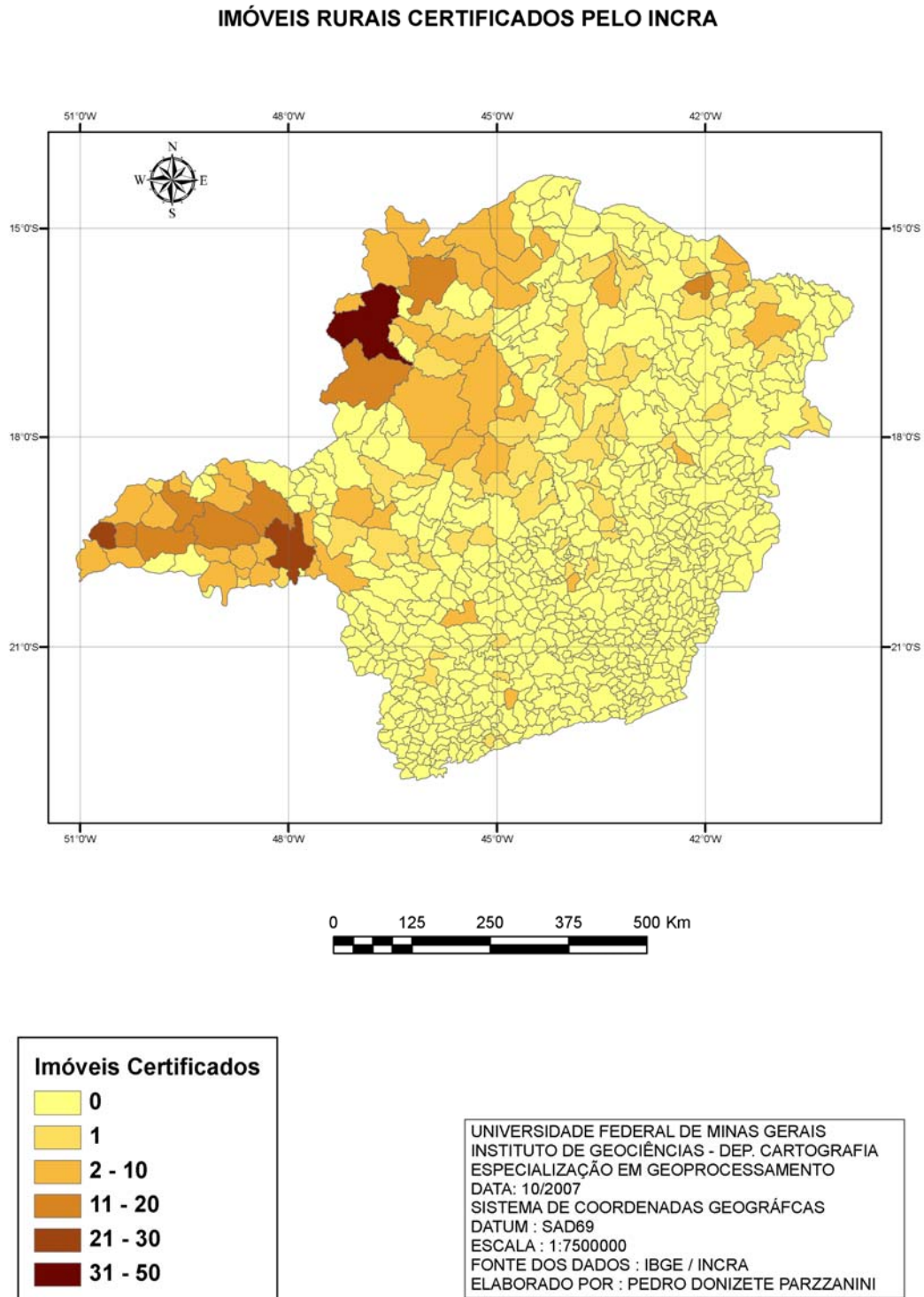
A tabela resultante denominada “INCRA\_Certificados\_MG” contém além do mapa da divisão municipal o número de imóveis rurais georreferenciados e certificados em Minas Gerais.

Para confecção do mapa temático no software ArcView a tabela “INCRA\_Certificados\_MG” foi exportada para o formato compatível com o ArcView usando a ferramenta Universal Translator do MapInfo. Resultado ilustrado pela figura 06

ID	NOMMUN	Imoveis_Certificados
0 Polygon	Abadia dos Dourados	0
1 Polygon	Abaeté	0
2 Polygon	Abre-Campo	0
3 Polygon	Acaçoa	0
4 Polygon	Açuena	0
5 Polygon	Água Boa	0
6 Polygon	Água Comprida	1
7 Polygon	Aguanil	0
8 Polygon	Águas Formosas	0
9 Polygon	Águas Vermelhas	3
10 Polygon	Almorés	0
11 Polygon	Aluruoca	0
12 Polygon	Alagoa	0
13 Polygon	Albertina	0
14 Polygon	Além Paraíba	0
15 Polygon	Alfenas	1
16 Polygon	Alfredo Vasconcelos	0
17 Polygon	Almenara	0
18 Polygon	Alpercata	0
19 Polygon	Alpinópolis	0
20 Polygon	Alterosa	0
21 Polygon	Alto Caparaó	0
22 Polygon	Alto Jequibá	0
23 Polygon	Alto Rio Doce	0
24 Polygon	Alvarenga	0
25 Polygon	Alvinópolis	0
26 Polygon	Alvorada de Minas	0
27 Polygon	Amparo da Serra	0
28 Polygon	Andradas	0
29 Polygon	Andrelândia	0
30 Polygon	Anselândia	0
31 Polygon	Antônio Carlos	0

**Figura 06 – Tabela “INCRA\_Certificados\_MG” - ArcView**

O mapa temático (figura 07) do número de imóveis rurais certificados por município foi então confeccionado no ArcView obtendo-se o seguinte resultado:



**Figura 07 – Mapa Temático dos Imóveis Certificados por Município**

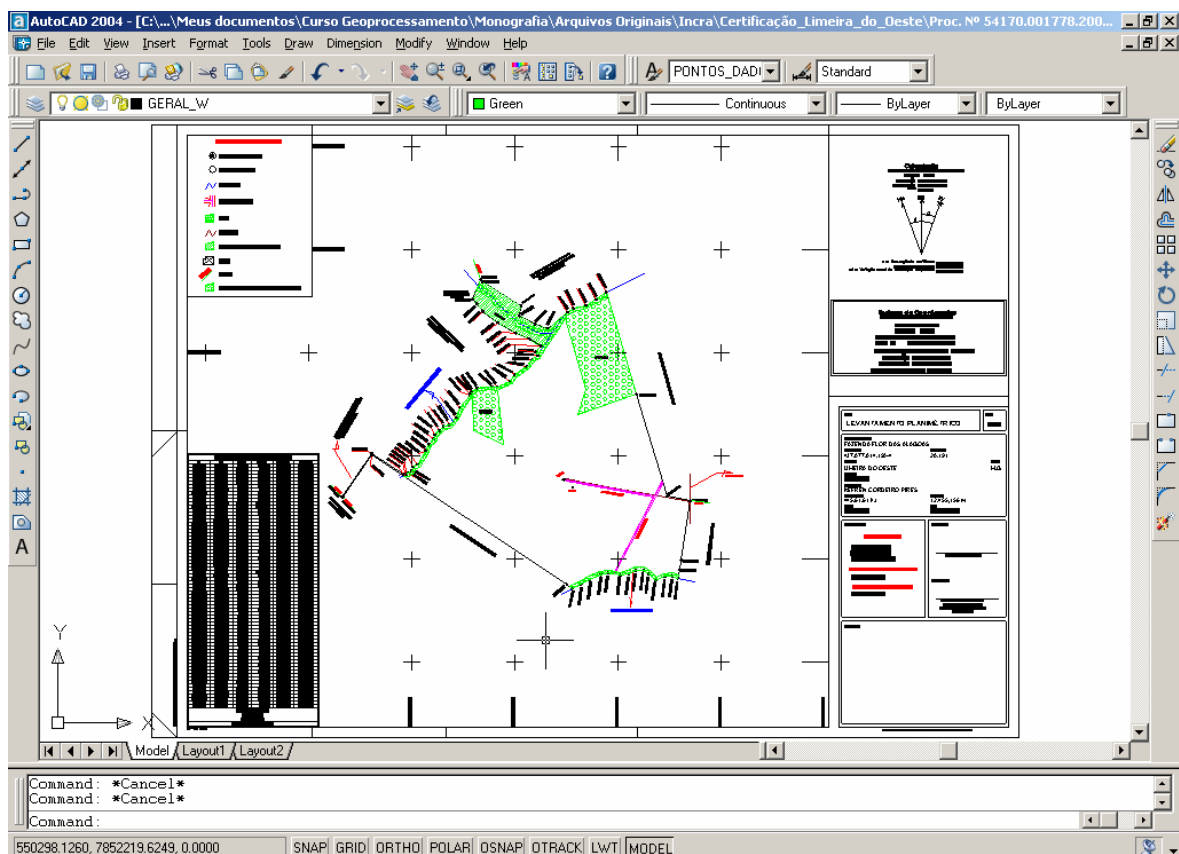
### 6.3 Elaboração do SIG para os Imóveis Certificados em Limeira do Oeste – MG.

Para elaboração deste SIG no software ArcView foram seguidas as seguintes etapas:

#### 6.3.1 Preparação e Edição dos Dados fornecidos pelo INCRA para Inserção no SIG

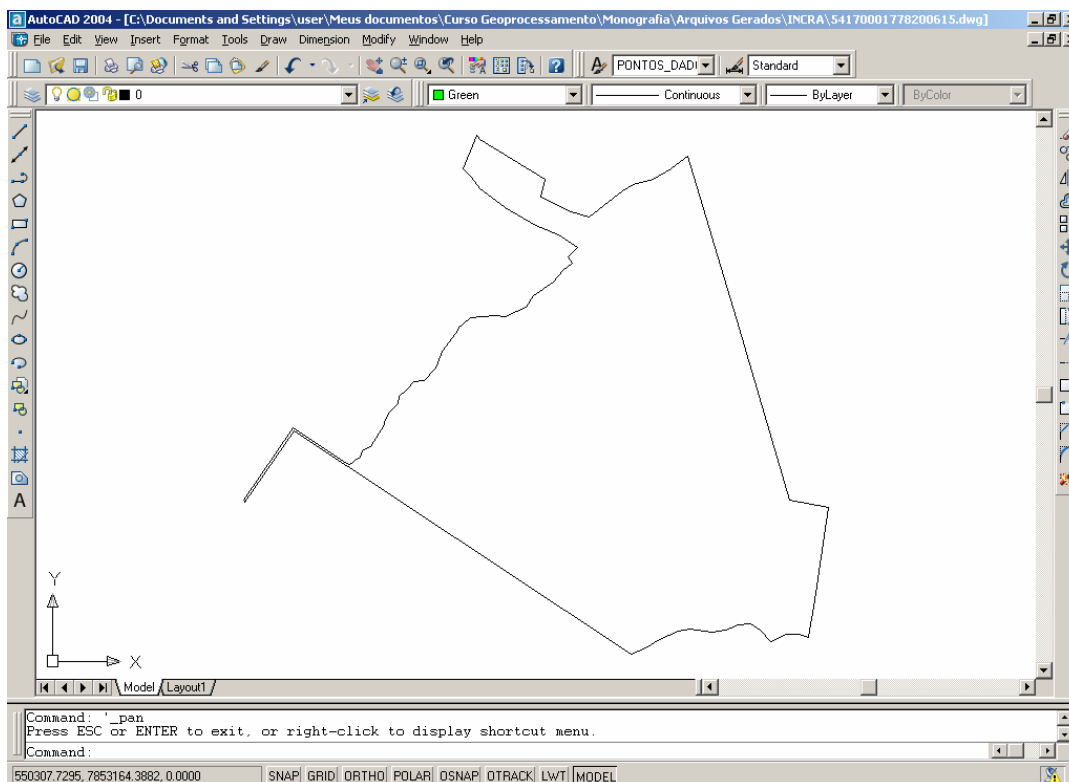
##### 6.3.1.1 Planta Digital do Imóvel Rural:

Foram fornecidas pelo INCRA todas as plantas digitais no formato DWG (figura 08) no sistema de coordenadas UTM, fuso 22 e datum horizontal SAD-69 dos imóveis rurais certificados no município de Limeira do Oeste. Para elaboração do presente projeto somente os polígonos representativos dos imóveis rurais foram utilizados, sendo assim, como as plantas fornecidas contém várias informações desnecessárias foi preciso fazer uma “limpeza” no arquivo de forma a se ter somente o polígono correspondente ao imóvel rural. Este trabalho foi feito em cada uma das 24 plantas fornecidas pelo INCRA.



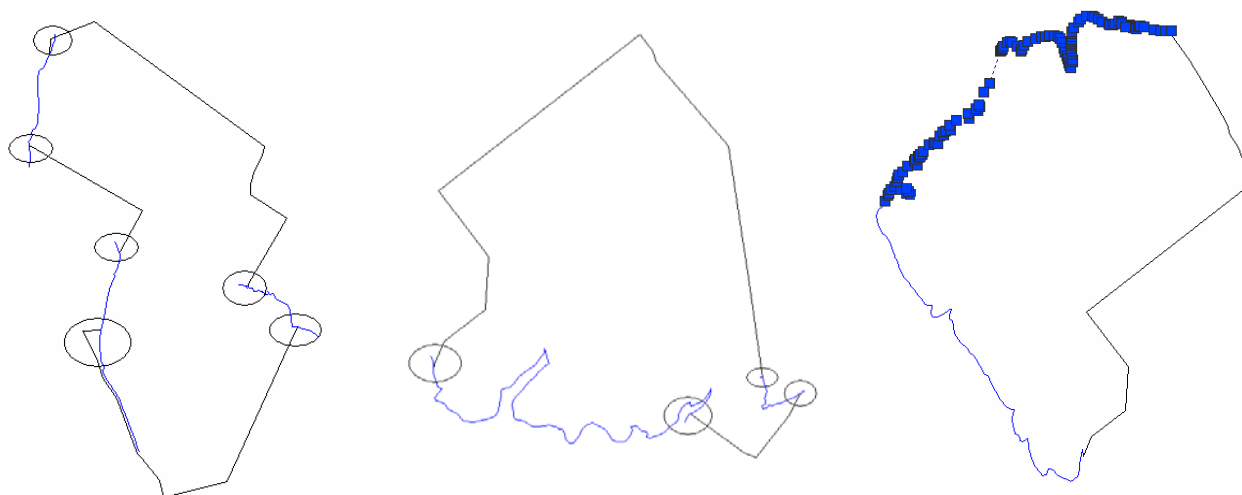
**Figura 08 – Planta digital fornecida pelo INCRA.**

Ao final desta “limpeza” obteve-se um arquivo que continha apenas o polígono necessário, conforme se pode observar na figura 09.



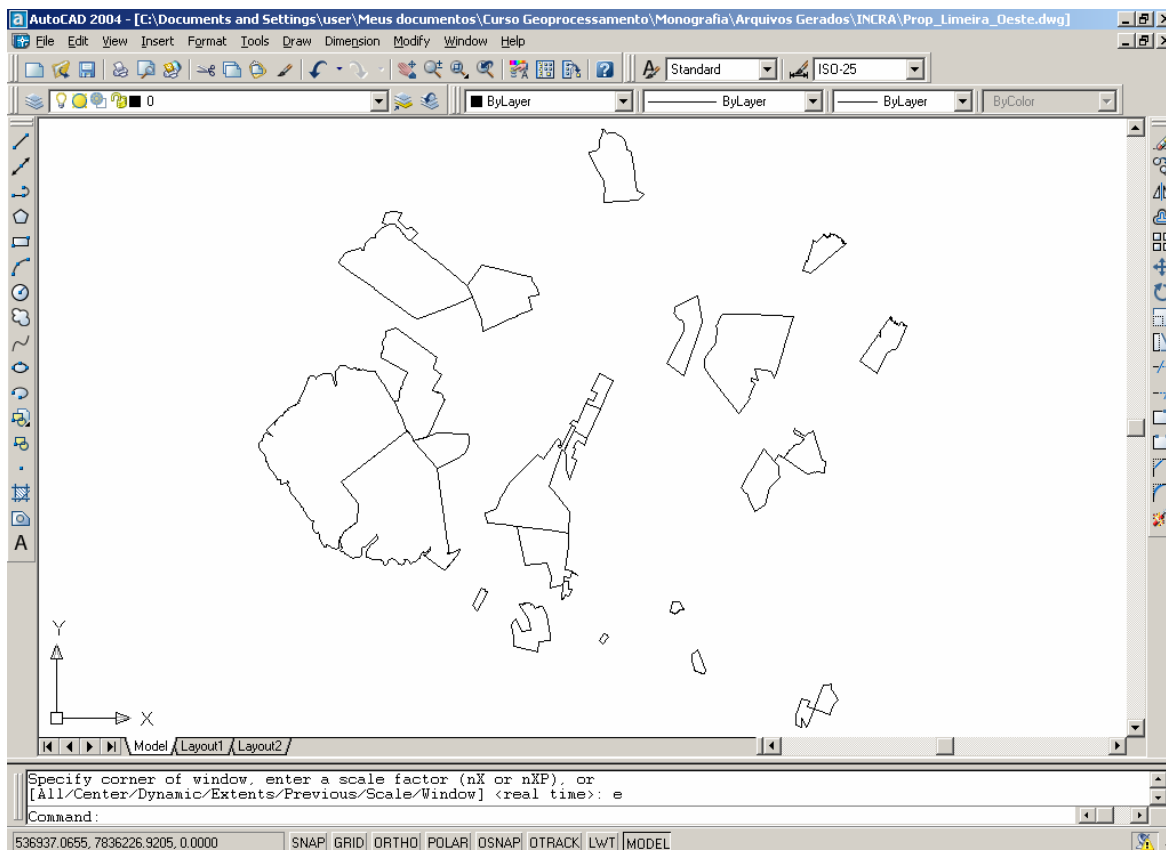
**Figura 09 – Polígono após “limpeza”**

Depois de feito esta “limpeza” em todos os arquivos, foi observado que muitos deles não representavam polígonos fechados, pois havia vários erros referentes à topologia. Alguns exemplos destes erros podem ser observados na figura 10.



**Figura 10 – Erros de Topologia**

Depois de corrigidos todos os erros referentes à topologia, os polígonos foram agrupados (figura 11) em um único arquivo no formato DWG do software AutoCAD denominado “Prop\_Limeira\_Oeste”, resultando o seguinte:



**Figura 11 – Polígonos Representativos dos Imóveis Rurais - AutoCAD**

### **6.3.1.2 Monografia dos Marcos de Apoio Básico:**

A partir das monografias dos marcos de apoio básico foi elaborada uma tabela em EXCEL contendo as coordenadas no sistema UTM datum SAD-69 fuso 22 e o código do credenciado que executou a determinação do marco de apoio. Também foram inseridas nesta tabela as coordenadas dos marcos do IBGE que se encontram a uma distância de até 50 km do município de Limeira do Oeste.

Esta tabela do EXCEL foi exportada no formato dBASEIV e foi denominada de “Marcos\_Ref” para ser importado pelo ArcView.

Como não existem exigências na norma técnica para que as monografias dos marcos de referência sejam entregues no formato digital, algumas foram entregues somente em papel necessitando ser escaneirizadas para uso no SIG.

Como as monografias foram fornecidas no formato do software Word, todas foram convertidas para o formato PDF de forma que os usuários do SIG não possam realizar modificações nestes arquivos ao manipulá-los.

### 6.3.1.3 Memorial Descritivo e Planilha Técnica de Cálculo de Área.

Todos os memoriais e planilhas de cálculo de área foram entregues no formato do Word e pelo mesmo motivo das monografias dos marcos foram convertidas para o formato PDF.

### 6.3.2 Inserção e Edição dos Dados no ArcView:

A tabela “Marcos\_Ref” contendo as informações relativas aos marcos de referência formato dBASEIV foi importada e convertida para o formato ArcView gerando a seguinte tabela (figura 12) de mesmo nome:

The screenshot shows the ArcView interface with a map on the left and a data table on the right. The map displays several points labeled with codes like IBGE 91904, BASE-FAZENDA, AP2 M 0149, and A2L GEO 0001 through 0007. The data table 'Attributes of Marcos\_Ref' contains the following information:

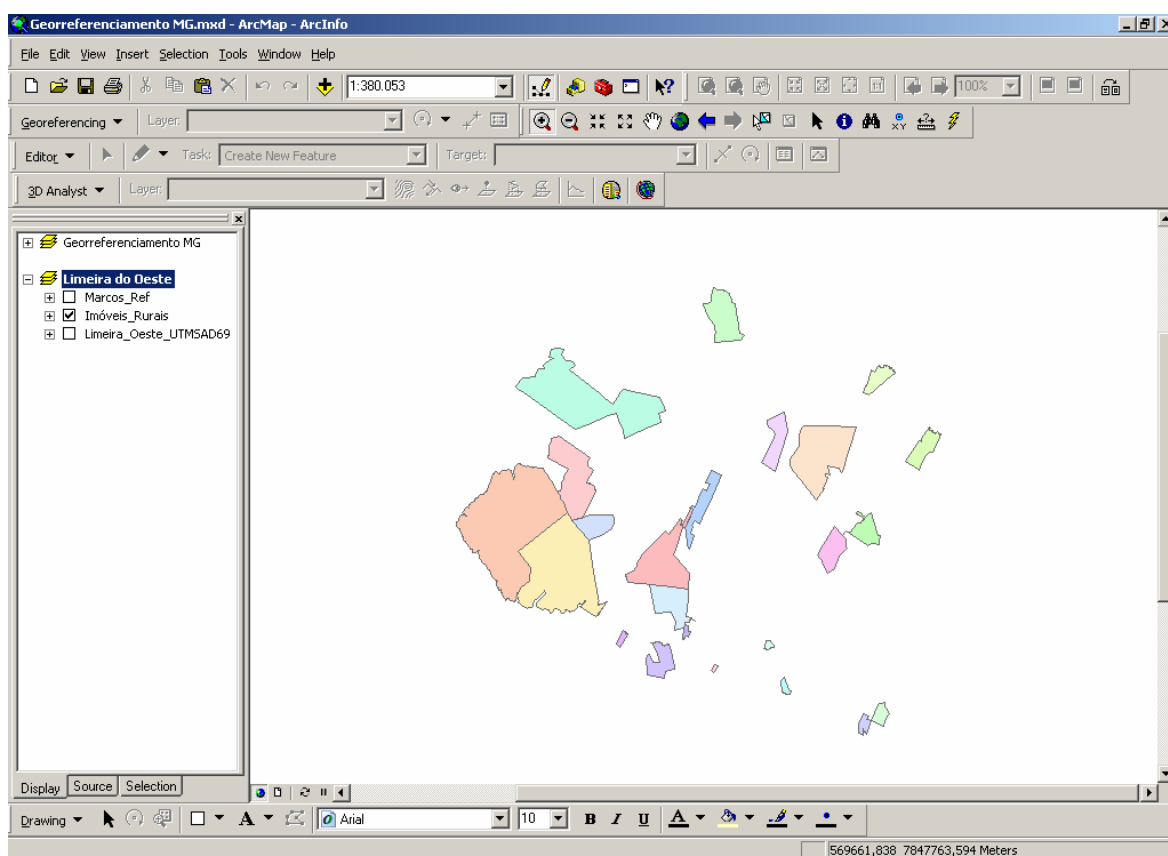
NOME	ESTE	NORTE	EXECUTOR	link
A2L GEO 0001	535673,08	7841021,825	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0001.pdf
A2L GEO 0002	545113,50	7852736,573	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0002.pdf
A2L GEO 0003	538592,79	7870741,872	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0003.pdf
A2L GEO 0004	553129,76	7857001,277	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0004.pdf
A2L GEO 0006	549758,75	7836858,758	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0006.pdf
A2L GEO 0007	544785,72	7838710,294	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0007.pdf
A2L GEO 0019	558793,23	7863641,908	A2L	c:\Monografia\Limeira do Oeste\A2L GEO 0019.pdf
AP2 M 0149	515060,49	7855145,461	AP2	c:\Monografia\Limeira do Oeste\AP2 M 0149.pdf
AP2 M 0800	525359,97	7858659,245	AP2	c:\Monografia\Limeira do Oeste\AP2 M 0800.pdf
BASE-FAZENDA	521355,01	7886349,56	AJU	c:\Monografia\Limeira do Oeste\BASE-FAZENDA.pdf
IBGE 91614	569688,84	7805890,126	IBGE	c:\Monografia\Limeira do Oeste\IBGE 91614.pdf
IBGE 91904	551403,57	7897177,898	IBGE	c:\Monografia\Limeira do Oeste\IBGE 91904.pdf
IBGE 93550	479733,99	7826731,495	IBGE	c:\Monografia\Limeira do Oeste\IBGE 93550.pdf

Figura 12 – Tabela “Marcos\_Ref” – ArcView

Na tabela “Marcos\_Ref” foi criada uma coluna chamada link que contém o endereço do arquivo da monografia correspondente a cada marco.

Com este link o usuário tem acesso às monografias dos marcos apenas clicando sobre o marco desejado.

O arquivo DWG “Prop\_Limeira\_Oeste” foi importado e convertido para o formato ArcView dando origem ao arquivo denominado “Imóveis\_Rurais” conforme a figura 13.



**Figura 13 – Polígonos representativos dos Imóveis Rurais – ArcView**

Foram adicionadas à tabela “Imóveis Rurais” as seguintes colunas:

Imóvel - contém o nome do imóvel rural;

PROP - contém o nome dos proprietários;

Matricula - contém o número das matrículas dos imóveis;

Cod\_IN CRA - contém o código do imóvel rural no INCRA;

Processo - Contém o número do processo de certificação de cada imóvel;

Município - Município onde o Imóvel se localiza;

Comarca - Município onde fica a comarca responsável pelo registro cartorial do imóvel;



Executor - Profissional credenciado ao INCRA que fez o trabalho de georreferenciamento dos limites do imóvel rural;

Área\_ha - Área em hectares de cada imóvel rural;

Perímetro - Perímetro em metros de cada imóvel rural;

Link - contém o endereço dos arquivos correspondentes a cada memorial descritivo de cada imóvel. Desta forma o usuário pode acessar o memorial descritivo de cada imóvel apenas clicando sobre o imóvel desejado

Todas as informações necessárias ao preenchimento destas colunas foram retiradas das plantas, memoriais descritivos e planilhas de cálculo de área fornecidas pelo INCRA e foram inseridas manualmente na tabela.

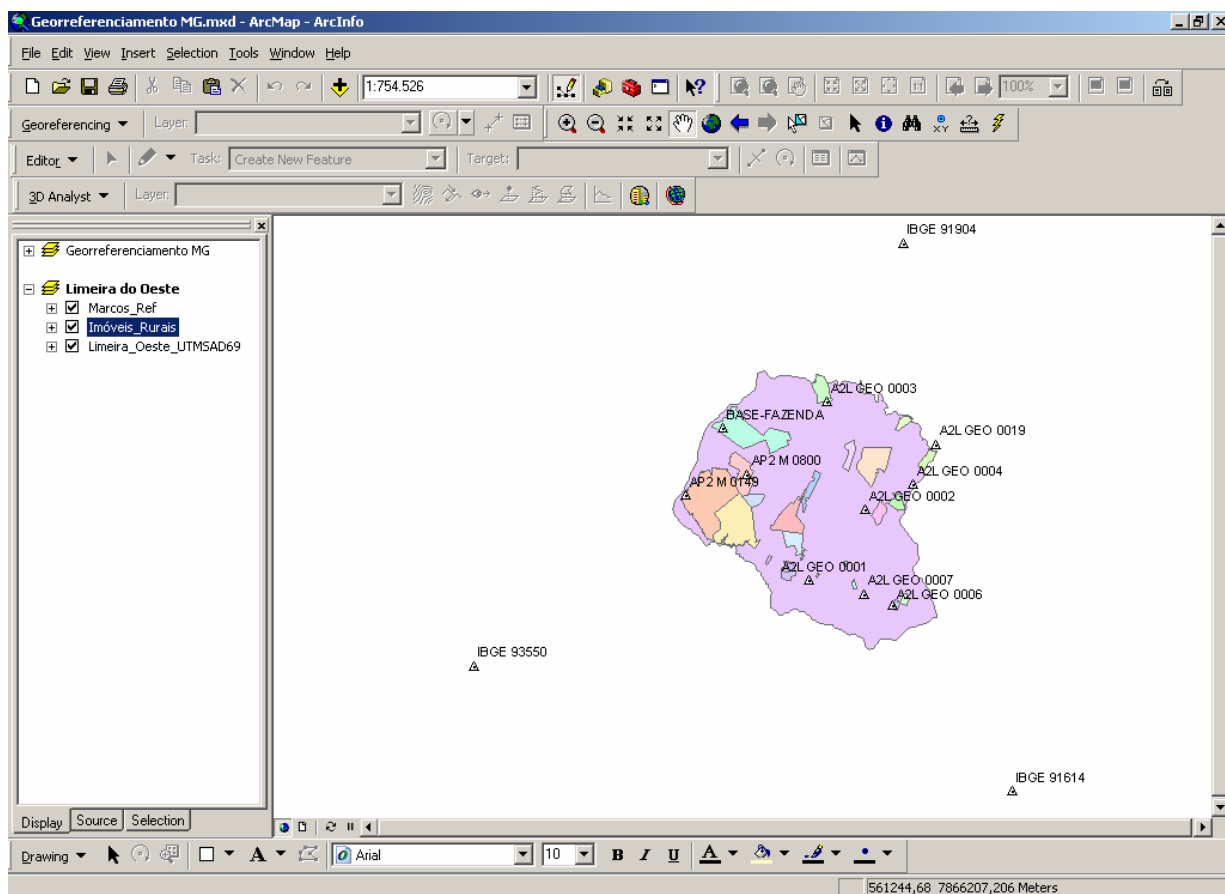
O resultado final da tabela “Imóveis\_Rurais” após todas as edições pode ser visto na figura 14.

FID	Shape *	Imóvel	Prop	Matricula	Cod INCRA	Processo	link	Municipio	Comarca	Executor	Perímetro	Area ha
0	Polygon ZM	Fazenda Reserva	PROP1	12889	421.065.020.362-2	54170007031200409	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AP2	60615,03	11107,2877
1	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP2	15145	421.065.023.825-6	54170001532200635	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	3722,24	59,7602
2	Polygon ZM	Fazenda Flor das	PROP3	20191	437.077.014.150-4	54170001778200615	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	12455,16	445,6161
3	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP4	192	421.065.014.150	54170003037200741	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	9944,81	343,9676
4	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP5	828	421.065.014.877	54170003619200647	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	12812,66	593,4552
5	Polygon ZM	Fazenda Santo Ex	PROP6	10086	421.065.045.136-7	54170003876200760	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AP2	20871,03	1682,2128
6	Polygon ZM	Fazenda Reserva	INCRA	12889	421.065.020.362-2	54170004154200561	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AP2	36150,1	4361,9188
7	Polygon ZM	Fazenda Reserva	PROP1	12889	421.065.020.362-2	54170004156200550	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AP2	9536,86	536,8515
8	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP7	21286	421.065.010.090-4	54170004573200764	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	3418,4	46,6059
9	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP6	1905	421.065.002.578-2	54170004634200521	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	10001,74	543,4258
10	Polygon ZM	Fazenda Macaúba	PROP9	2349	421.065.008.575-1	54170004636200511	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	14351,02	1000,5088
11	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP10	10958	421.065.037.281-1	54170004829200652	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	2863,32	46,5121
12	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP11	13017	421.065.034.720-9	54170004831200621	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	11392,65	466,1369
13	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP12	19526	421.065.013.188-5	54170006136200602	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A7B	12872,98	504,7784
14	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP12	12232	421.065.003.905-9	54170006137200649	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A7B	1808,56	17,8967
15	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP13	6312	421.065.015.253-0	54170007498200611	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	3915,98	81,785
16	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP14	12793	421.065.019.640-5	54170007681200616	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	15246,63	850,8719
17	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP15	18387	421.065.013.544-9	54170008042200589	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	5702,88	185,7059
18	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP16	18866	000.060.019.270-4	54170008043200523	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	6091,6	133,9163
19	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP17	1265	421.065.254.550-4	54170008044200578	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	24343,05	1775,1532
20	Polygon ZM	Fazenda Bela Vist	PROP18	12661	421.065.014.613-0	54170001917200783A1	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AAU	7086,21	156,2097
21	Polygon ZM	Fazenda Bela Vist	PROP18	13353	421.065.014.613-0	54170001917200783A2	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AAU	22613,83	2737,9256
22	Polygon ZM	Fazenda Bela Vist	PROP18	559	421.065.014.613-0	54170001917200783A3	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AAU	14450,29	1263,9479
23	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP19	347	421.065.004.995	54170008041200534A1	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	7044,16	189,6081
24	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP20	347	421.065.004.995	54170008041200534A2	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	6790,1	215,4445
25	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP21	347	421.065.004.995	54170008041200534A3	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	8490,37	175,3496
26	Polygon ZM	Fazenda Bela Vist	PROP18	559	421.065.014.613-0	54170001917200783Tot	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AAU	38488,86	4158,0832
27	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP22	347	421.065.004.995	54170008041200534Tot	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A2L	18240,85	580,4022
28	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP1	12889	421.065.020.362-2	54170004155200513	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	AP2	40039,47	6208,5081
29	Polygon ZM	Fazenda Barreiro	PROP23	18793	421.065.026.298-0	54170.004857200670	c:\Monografia	Limeira do Oe	Iturama	A7B	22120,93	2268,5455

Figura 14 – Tabela “Imóveis\_Rurais” - ArcView

Por fim foi inserido o polígono representativo do limite municipal de Limeira do Oeste, este dado foi obtido a partir da base do GEOMINAS já no formato ArcView.

Após inserção de todos os dados o resultado final no ArcView foi o seguinte (figura15):



**Figura 15 – Visualização Gráfica no ArcView**

## **7. ESTUDO COMPARATIVO**

CURARO E FERREIRA (2003) elaboraram um banco de dados em SIG confeccionando mapas cadastrais de imóveis rurais do Estado de Tocantins contemplados pela portaria INCRA/P n° 558/1999 que cancelou todos os cadastros de imóveis com área igual ou superior a 10.000 ha. A metodologia empregada pelos autores é semelhante à empregada neste estudo, pois ambas utilizam mapas digitais e dados coletados pelo INCRA para a criação de um banco de dados espacial. Uma diferença significativa entre as metodologias refere-se à forma de se representar a unidade cadastral, no trabalho desenvolvido por CURARO e FERREIRA (2003) o imóvel rural é representado de forma pontual enquanto que no presente trabalho o imóvel é representado por um polígono que corresponde as suas dimensões. A representação do imóvel de forma pontual tem como desvantagem inviabilizar o uso de uma série de ferramentas do SIG como, por exemplo, atualização da área, perímetro e consultas topológicas envolvendo as propriedades.

Outra diferença importante entre os estudos refere-se aos resultados obtidos. No estudo desenvolvido por CURARO e FERREIRA (2003) o mapa cadastral e o banco de dados são constituídos por todos os imóveis que tem área superior a 10.000 ha sendo eles regulares ou não. No que se refere aos imóveis irregulares o banco de dados informa que os mesmos tiveram seus registros cancelados. O texto dos autores deixa transparecer que estes imóveis podem existir em caráter fictício, ou seja, frutos da grilagem ou práticas delituosas e, neste caso, as informações do banco de dados referentes a estes imóveis poderão não corresponder à realidade.

Já, o presente estudo evidencia que o mapa cadastral e o banco de dados são criados a partir de informações referentes aos imóveis certificados pelo INCRA, independente do tamanho da área, afastando com isso qualquer possibilidade da existência de propriedades com cadastro irregular.

LIMA (2005) et al. desenvolveu um mapa cadastral ligado a um banco de dados com objetivo de representar espacialmente a distribuição dos assentamentos para reforma agrária na Meso-região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Utilizando-se de métodos assemelhados ao praticado pelo autor, LIMA(2005) obteve como resultado um banco de dados na forma de WebGIS (SIG para uso na Internet). A disponibilização da geoinformação via Internet tem como grande vantagem a democratização dos dados permitindo que os mais diversos usuários possam acessá-los e usufruir de suas potencialidades.

Os dois SIGs apresentados foram desenvolvidos utilizando o software SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas) desenvolvido pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, que tem como principal vantagem ser de uso livre.

Finalmente observa-se que o presente trabalho e o dois citados possuem grandes semelhanças principalmente no que se refere à metodologia adotada para a criação do mapa cadastral e banco de dados, possuindo inclusive dados comuns como, por exemplo, o código de registro do imóvel no INCRA tornando possível desta forma a integração destes trabalhos.

## 8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa temático gerado com os imóveis certificados por município aponta que a grande maioria dos municípios de Minas Gerais não tem nenhum imóvel georreferenciado e certificado pelo INCRA, demonstrando o quanto as instituições responsáveis pela gestão do cadastro ainda estão afastadas dos propósitos sustentados pela Lei 10267/01 que trata, prioritariamente, do Sistema Público de Registro de Terras.

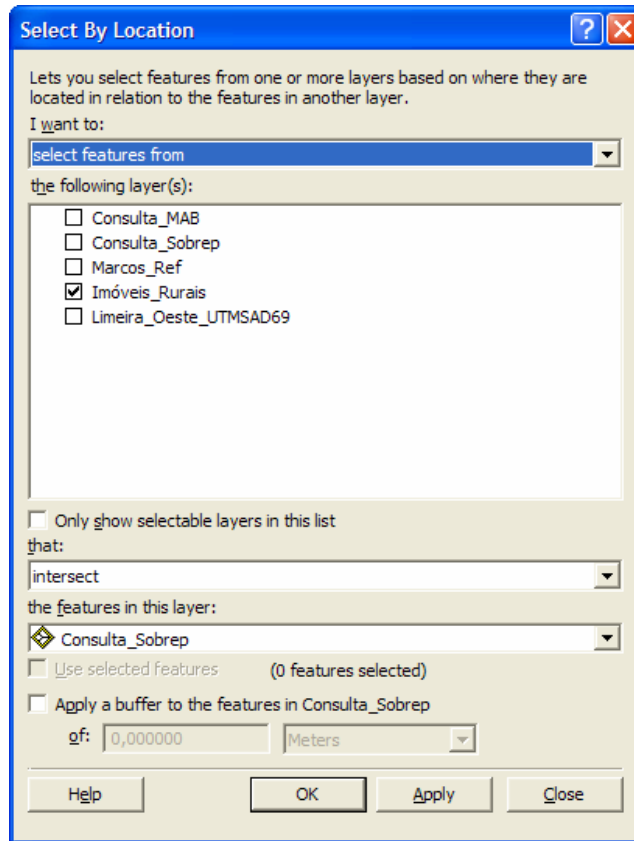
Outro aspecto singular se destina a região que mais possui imóveis certificados pela superintendência do INCRA em Minas Gerais - Triângulo Mineiro. Há dois fatores combinados que podem explicar, em parte, os resultados obtidos nestes estudos.

A região é uma das mais desenvolvidas de Minas Gerais em relação à agropecuária e desta forma os proprietários de imóveis rurais da região têm melhores condições financeiras para arcar com os custos dos trabalhos de georreferenciamento e cadastro dos imóveis rurais. Em segundo lugar, o Triângulo Mineiro também é uma das regiões que possui o maior número de imóveis rurais com áreas superiores a 1000 hectares.

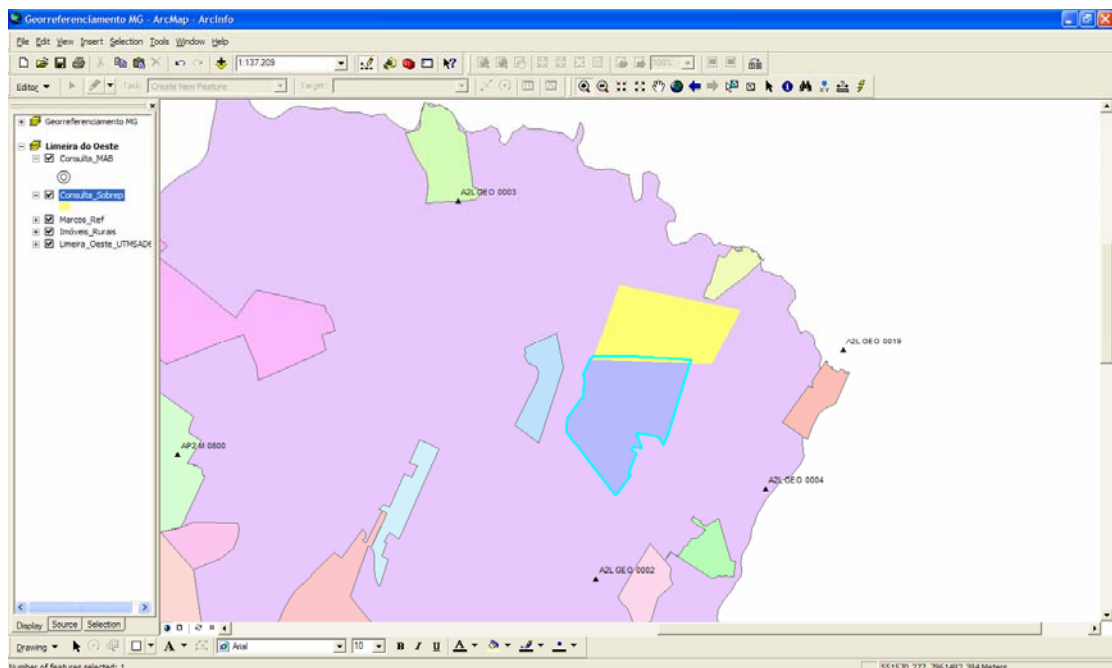
O município que possui o maior número de imóveis certificados é Unaí sendo o responsável pelas certificações deste município o INCRA nacional de Brasília – DF.

O município de Limeira do Oeste/MG foi a localidade que o autor escolheu para direcionar as pesquisas. Foi criado um SIG para os 24 imóveis rurais certificados e todos os dados utilizados foram retirados das peças técnicas entregue pelos profissionais credenciados. O SIG criado permite comodidades de consultas ao usuário dentre as quais:

1. Verificar se existe sobreposição de área entre um novo imóvel a ser certificado e algum outro já certificado. Esta verificação poderá ser feita de forma visual ou ainda utilizando ferramentas de topologia do SIG para verificação da existência de interseção entre este novo imóvel e algum outro do banco de dados. Para ilustrar esta consulta foi criado um imóvel fictício que intersecta um outro imóvel do banco de dados. As figuras 16 e 17 ilustram respectivamente a forma de se realizar a consulta e o resultado com o imóvel sobreposto selecionado com seu contorno em cor azul.



**Figura 16 – Consulta Sobreposição de Áreas**



**Figura 17 – Resultado Sobreposição de Áreas**

2. Verificar se existe algum marco de apoio básico distante de até 20 km de um determinado imóvel a ser georreferenciado. Este tipo de consulta é comum já que

na maioria dos trabalhos são utilizados receptores GPS de uma frequência (L1) e conforme as normas de execução de levantamento estes só podem ser usados em distâncias de até 20 km. Lembrando que para a realização desta consulta basta que o usuário conheça as coordenadas aproximadas do imóvel a ser georreferenciado. Como exemplo será realizado a consulta para as seguintes coordenadas:

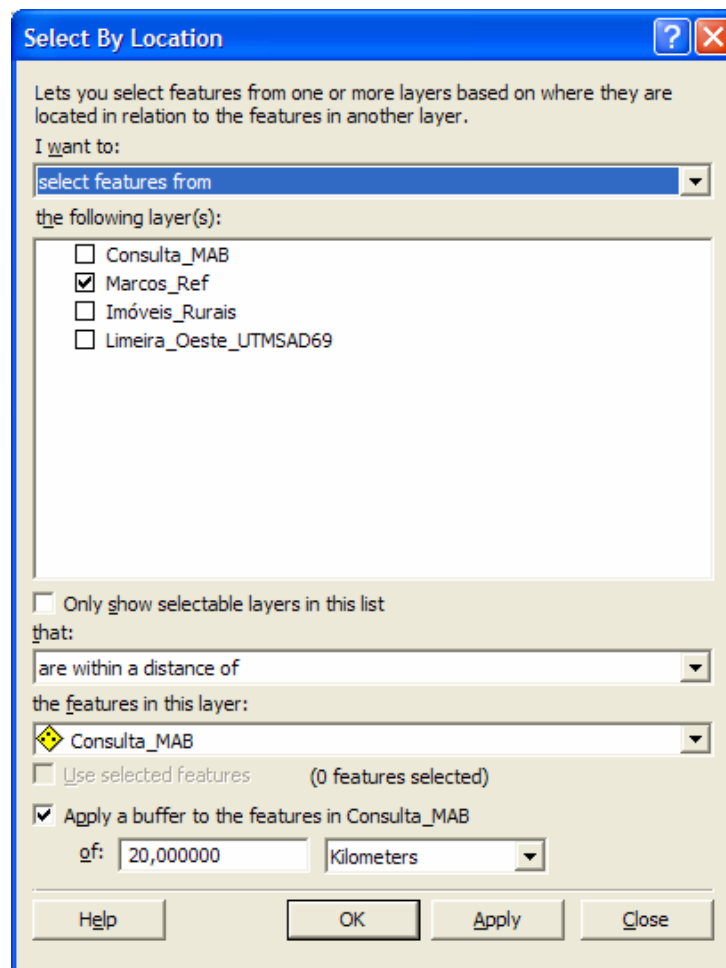
Coordenadas UTM – Fuso 22

Datum Horizontal – SAD69

Este = 539.565,000 m

Norte = 7.849.803,000

Os resultados podem ser vistos nas figuras 18 e 19.



**Figura 18 – Consulta Marcos de Apoio Básico**

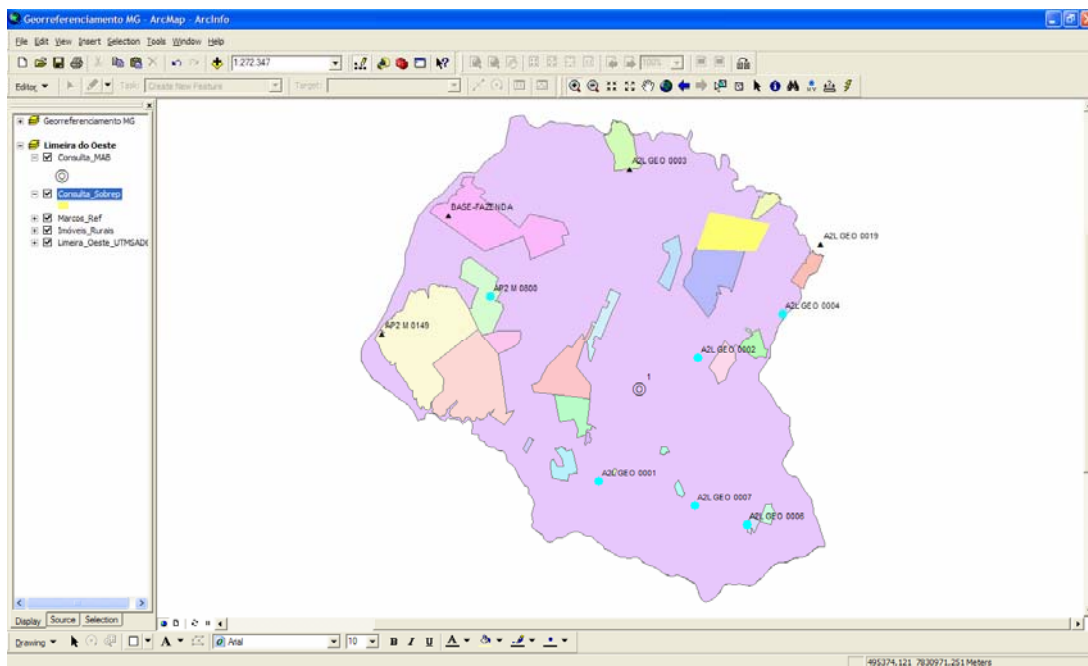


Figura 19 – Resultado da Consulta Marcos de Apoio Básico

O resultado da consulta mostra que seis marcos (com a cor azul) atendem a condição. Uma vez selecionados os pontos que atendem a consulta o usuário poderá escolher aquele que está mais próximo do imóvel a ser georreferenciado e ainda dentro do SIG visualizar a monografia do marco escolhido. Para visualização da monografia deste marco basta o usuário ativar a ferramenta **HIPERLINK** e clicar sobre o marco escolhido, conforme figura 20.

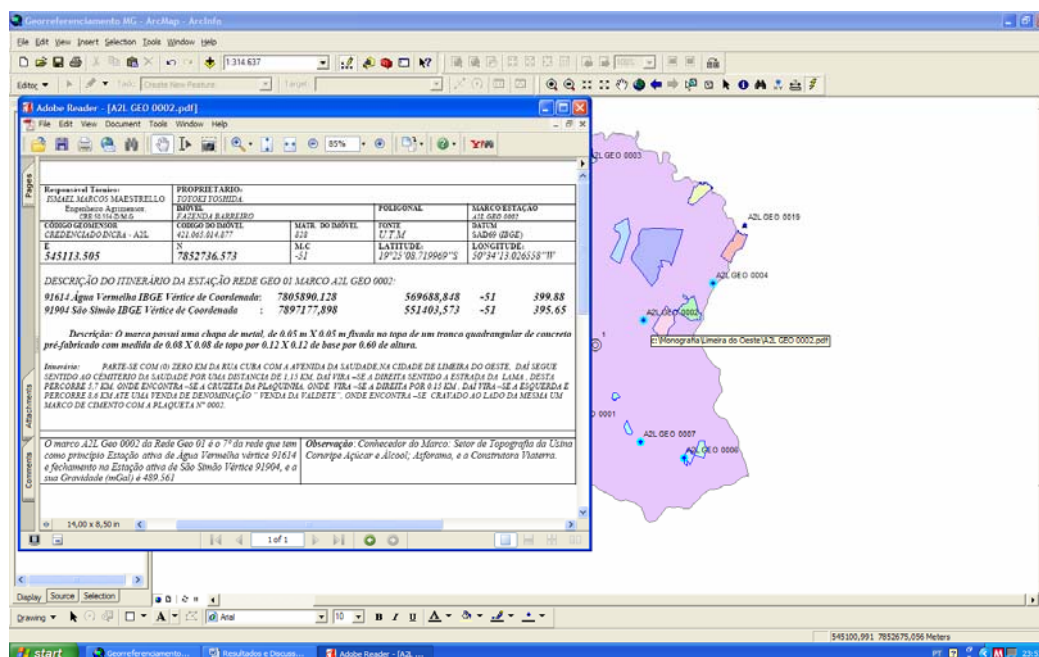
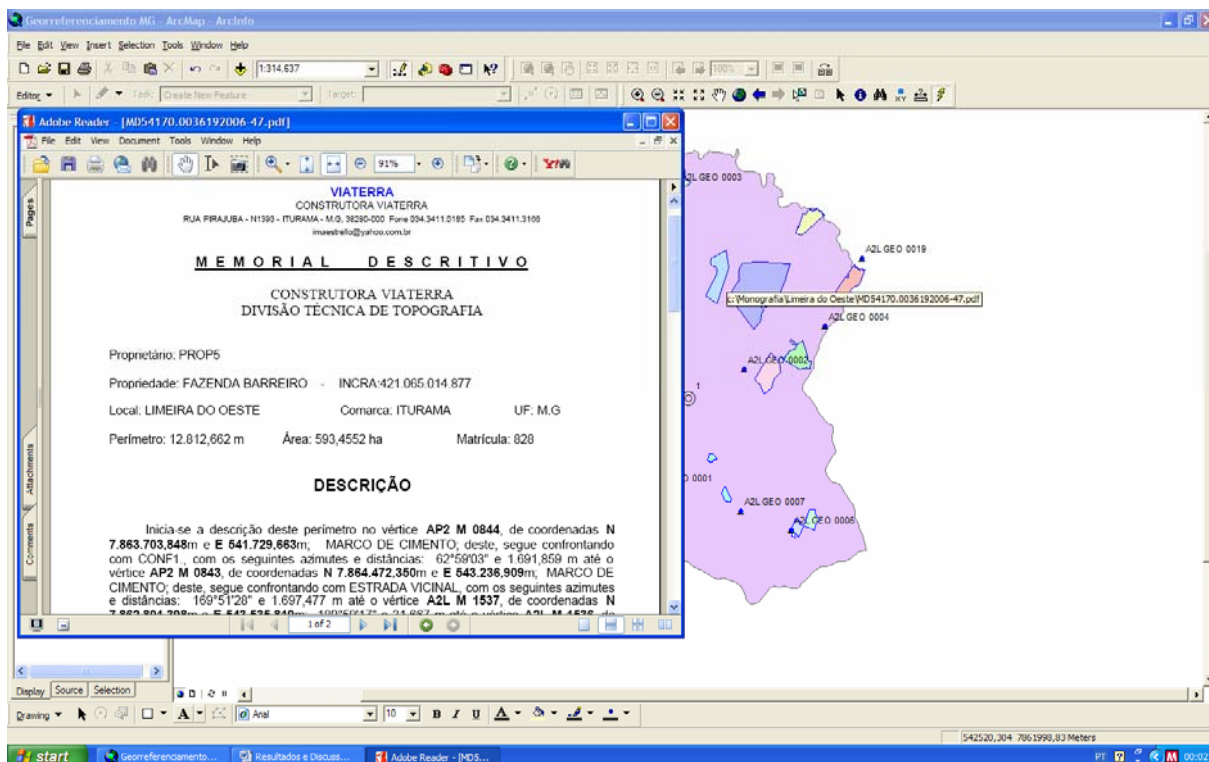


Figura 20 – Monografia do Marco de Apoio Básico

3. A figura 21 ilustra recurso destinado a identificar as coordenadas e confrontações de um determinado imóvel. Neste caso basta o usuário ativar a ferramenta ***HYPERLINK*** e clicar no imóvel desejado e então será apresentado o memorial descritivo do imóvel contendo todas as suas confrontações e coordenados de todos os vértices.



**Figura 21 – Memorial Descritivo do Imóvel**

## 9. CONCLUSÃO E CRÍTICAS

As mudanças que vem sendo implementadas na legislação fundiária dão mostra de um amadurecimento das instituições. É o caso da publicação da portaria No. 596/01, INCRA, torna obrigatória a regularização das propriedades com 5 mil hectares até 9.999 ha, expandindo mais ainda o controle sobre os imóveis cadastrados no País. O governo também conseguiu aprovar a Lei 10.267/01, que criou o Sistema Público de Registro de Terras, o qual instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR. Dessa forma, o cadastro dos imóveis rurais passa a ser único e possibilitará o cruzamento de informações entre as Instituições Públicas interessadas (INCRA, Institutos de Terras Estaduais, Receita Federal, IBAMA etc.) e Cartórios de Registros de Imóveis. Espera-se uma utilização maior de SIGs para auxiliar na gestão da malha fundiária digital que vêm sendo gerada, pois,



além da ampliação do número de imóveis que deverão se adequar às novas normas, a manutenção do controle desses dados que mudam constantemente exige certamente melhores ferramentas de auxílio na compreensão dos mesmos. As plataformas de geoprocessamento de domínio público ou comercial revelam propriedades voltadas para disponibilizar os dados na forma de mapas cadastrais e banco de dados atualizados. Com as medidas empreendidas pelo governo federal, espera-se não só a melhoria da situação fundiária e dos índices relacionados ao Estado mineiro, mas também uma melhor gestão das informações cadastrais fornecidas pelos proprietários e, conseqüentemente, a regularização fundiária.

Neste trabalho ficou evidenciado que as peças técnicas exigidas pelo INCRA para certificação do georreferenciamento não se apresentam de forma adequada para utilização em um ambiente de geoprocessamento. Pois apenas o polígono representativo do imóvel rural foi aproveitado na planta digital para a criação do SIG, embora na base cartográfica entregue ao INCRA houvesse várias informações comuns aos mapas como legenda, quadro de convenções, tabela de coordenadas e outras que foram desnecessárias e que tiveram de ser removidas para que restasse ao final apenas o polígono referente ao imóvel. Outra, os polígonos continham vários erros de topologia que dificultaram a sua exportação para o ambiente do SIG. Para resolver esta questão o ideal seria que o profissional entregasse ao INCRA além da planta convencional um arquivo digital, no mesmo formato da planta, contendo apenas o polígono representativo do imóvel georreferenciado.

Como não existe nas normas técnicas exigência para que a monografia do marco de apoio básico seja entregue de forma digital, em alguns trabalhos esta monografia ocorreu apenas impresso e, desta forma, para ser utilizada no ambiente de SIG teve que ser antes digitalizada matricialmente. Apesar de existir um padrão recomendado pelo INCRA o mesmo não é exigido e desta forma cada profissional faz sua própria monografia gerando com isso diversos formatos. A solução seria a gerência de cadastro ou órgão assemelhado do INCRA exigir que a monografia seja confeccionada conforme o modelo padrão contido nas normas técnicas e que seja entregue em duas mídias, qual seja; impresso e de forma digital.

É oportuna a normalização do nome do marco de apoio básico, pois atualmente como não há nas normas técnicas esta definição poderá ocorrer à existência de marcos com o mesmo nome, mas com coordenadas diferentes.

Uma forma de proporcionar que um maior número possível de usuários possa utilizar o banco de dados criado neste trabalho seria promover a migração dos produtos gerados para um SIG de uso gratuito. O TerraView é um SIG gratuito desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) que tem a capacidade de importar todas as tabelas geradas neste estudo. Cabe ressaltar a necessidade de um estudo futuro para verificar se as ferramentas disponíveis no TerraView podem proporcionar aos usuários as mesmas consultas e análises espaciais oferecidas pelo SIG utilizado no desenvolvimento deste trabalho.

Por fim concluímos que pelos resultados obtidos o SIG criado alcançou todos os objetivos propostos neste trabalho e demonstrou ser uma ferramenta indispensável para a gestão dos dados gerados neste processo de regularização fundiária, pois, além de armazenar os dados de forma digital permite mantê-los atualizados propiciando aos seus usuários, por meio de consultas ao seu banco de dados, respostas rápidas que certamente irão colaborar com a agilidade e redução de custos do processo de georreferenciamento.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BEZERRA, R. Determinando Vértices para Georreferenciamento de Imóveis Rurais utilizando Geoprocessamento – Belo Horizonte, 2006. 30f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. Departamento de Cartografia.

BRASIL, Lei Federal Nº. 10.267, de 28 de agosto de 2001, Alteração dos dispositivos das Leis nº. 4.947/66, 5.868/72, 6.015/73, 6.739/79, 9.393/96 e dá outras providências – Publicação Diário Oficial da União.

BRASIL. Decreto n. 4.449, de 22 de outubro de 2002. Dispõe sobre a regulamentação da Lei no 10.267/01. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 28 de outubro de 2007.

BRASIL. Decreto n. 5.570, de 31 de outubro de 2005. Dá nova redação a dispositivos do Decreto no 4.449, de 30 de outubro de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 28/10/2007.

CAMARA, G. Representação computacional de dados geográficos. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/livros>>. Acesso em 13/12/2007

CURARO, R. F.; FERREIRA, E. Uso do aplicativo Spring no auxílio a gestão fundiária: O caso de Tocantins. Disponível em < <http://www.editora.ufla.br/revista>>. Acesso em: 11/Dezembro/07

GEOMINAS. Programa Integrado de Uso da Tecnologia de Geoprocessamento dos Órgãos do Estado de Minas Gerais. <[www.geominas.mg.gov.br](http://www.geominas.mg.gov.br)>. Acesso em 07/09/07

GREENPEACE. Grilagem de terras na Amazônia: Negócio bilionário. Disponível em < [http://www.greenpeace.org.br/amazonia/?conteudo\\_id=1934&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/amazonia/?conteudo_id=1934&sub_campanha=0) >. Acesso em 17/10/07

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados Geodésicos <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em 10/09/2007

JACOMINO, S. Registro e cadastro – Uma Interconexão Necessária. Disponível em < <http://www.irib.org.br/print/biblio/matricula.asp>> . Acesso em 08/10/07

INCRA, 2003 – Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais, 1ª Edição, Gabinete da Presidência do INCRA, Divisão de Ordenamento Territorial - SDTT, Gerência de Cartografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Lista de Imóveis Certificados. Disponível em <[www.incra.gov.br](http://www.incra.gov.br)>. Acesso em 10/09/2007

LIMA, S. C.; et al. Integração de dados espaciais de assentamentos de reforma agrária a um banco de dados geográficos e disponibilização na internet utilizando os softwares spring e spring web. Disponível em < [www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html)>. Acesso em 11/Dezembro/07.

OLIVEIRA, C. L. A Distribuição Justa da Terra . Disponível em < [www.geodesia.ufsc.br/wiki-ctm/index.php/A\\_distribuição\\_justa\\_da\\_terra](http://www.geodesia.ufsc.br/wiki-ctm/index.php/A_distribuição_justa_da_terra) >. Acesso em 01/09/2007