

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Felipe Pós Duarte

Análise do Uso do *TerraView* 4.2.0 no Cadastro Territorial Multifinalitário: um estudo de caso da área central do Campus da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG.

Viçosa – MG

Abril, 2013

Felipe Pós Duarte

Análise do Uso do *TerraView* 4.2.0 no Cadastro Territorial Multifinalitário: um estudo de caso da área central do Campus da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG.

Monografia apresentada ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia

Orientador: Prof. André Luiz Lopes de Faria

Viçosa – MG

2013

Felipe Pós Duarte

Análise do Uso do *TerraView* 4.2.0 no Cadastro Territorial Multifinalitário: um estudo de caso da área central do Campus da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG.

Monografia apresentada ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia

A banca examinadora é composta:

APROVADA EM: 15 de Abril de 2013



Prof. Dr. André Luiz Lopes de Faria (Orientador)



Dr. Rafael de Ávila Rodrigues (Avaliador)



Ms. José João Lelis Leal de Souza (Avaliador)

Viçosa – MG

2013

“Tudo vale a pena, se a alma não é pequena”

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter possibilitado essa incrível jornada e por ter dado forças para concluir essa caminhada.

Ao meus pais, Angélica e Maurício, por terem sempre me dado todo o apoio incondicional, pelos incentivos, força e compreensão em todos os momentos.

À minha namorada, Vanessa, pela compreensão, apoio e carinho.

Ao professor André Luiz Lopes de Faria, pela oportunidade, orientação e apoio no desenvolvimento desses e outros trabalhos.

Ao JJ e ao Rafael por terem aceito o convite de participar dessa banca.

Em especial aos amigos, Rafael Stocco, Fernando Primo, Maola Faria e Patrick Oliveira por terem contribuído diretamente com esse trabalho.

Ao Gilmar e Fábio pela ajuda em inúmeros momentos.

Aos companheiros de trabalho do PROEXT e do Laboratório de Geomorfologia.

À todos os amigos que fizeram parte dessa conquista.

À todos aqueles que contribuíram de alguma forma por essa jornada.

RESUMO

Com a preocupação atual da criação e manutenção do Cadastro Territorial Multifinalitário, esta pesquisa realizou um abordagem com base no Programa de Extensão Universitária (PROEXT) Desenvolvimento Urbano: Técnicas, Instrumentos e Aplicações/Cadastro Territorial Multifinalitário, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), o qual visava a elaboração de uma capacitação, voltada para técnicos municipais da Zona da Mata de Minas Gerais, para a criação, atualização e manutenção do Cadastro junto à um *software* livre. O *software* escolhido foi o *TerraView* 4.2.0, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o histórico do cadastro e a sua evolução, assim como os seus objetivos e funcionalidades. Foi realizado um estudo sobre o *software* livre para a compreensão do funcionamento e das funcionalidades existentes no mesmo, para posterior manuseio e elaboração da capacitação voltada para o Cadastro Territorial Multifinalitário. Foi confeccionada a capacitação e a mesma é apresentada passo-a-passo, com destaque para as possíveis dificuldades que poderiam ser encontradas no manuseio por iniciantes. Foi apresentado, passo-a-passo, duas possibilidades de possíveis análises e aplicações voltadas para o planejamento urbano. Foram aplicados questionários visando a avaliação do treinamento, os quais levava em conta as características para verificar a qualidade e eficácia do treinamento. Com base nos resultados obtidos através do preenchimento dos questionários, foram selecionados alguns critérios que são aqui apresentados.

Palavras-chave: Cadastro Territorial Multifinalitário; Sistemas de Informação Geográfica (SIG); *Software-Livre*; Capacitação de Servidores Municipais.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
2.1. Cadastro Técnico	2
2.2. Cadastro Territorial Multifinalitário	3
2.3. Objetivos do CTM	5
2.4. Multifinalidade do CTM	6
2.5. Sistemas de Informação Geográfica	9
2.6. <i>TerraView 4.2.0</i>	10
3. MATERIAL E MÉTODO	12
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
4.1. Meio Físico	15
4.2. Meio Socioeconômico	15
4.3. A Universidade Federal de Viçosa	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
5.1 Tabela de Atributos	18
5.2 A Capacitação	20
5.3 Consultas Espaciais	38
5.3.1 <i>Buffer</i>	38
5.3.2 Consulta por Atributos	42
5.4 Análises dos Questionários	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
7. REFERÊNCIAS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Adaptado de Erba, 2005 - Evolução das Ondas de Cadastro.....	8
Figura 2. Evolução das Ondas de Cadastro (Erba e Loch, 2007).....	9
Figura 3. Interface Gráfica do TerraView 4.2.0.....	11
Figura 4. Mapa de Localização do Campus da UFV	16
Figura 5. Criação de Banco de Dados	20
Figura 6. Importando Raster.....	21
Figura 7. Importando Raster - Projeção	22
Figura 8. Configurando Projeção	23
Figura 9. Raster Importado com Sucesso.....	23
Figura 10. Visualização do Raster - Tela Principal.....	24
Figura 11. Visão Geral do Plugin TerraEdit	25
Figura 12. Adição de Planos de Informação	26
Figura 13. Adição de Metadados.....	26
Figura 14. Adição do Campo ID	28
Figura 15. Plano de Informação - Projeção.....	28
Figura 16. Definição de Representatividade	29
Figura 17. Plano Criado com Sucesso.....	29
Figura 18. Junção de Temas	30
Figura 19. Ativação da Ferramenta de Edição e Zoom na Área de Estudo.....	31
Figura 20. Localização do Espaço Multiuso	32
Figura 21. Vetorização do Espaço Multiuso	32
Figura 22. Janela de Atributos.....	33
Figura 23. Vetorização Completa.....	34
Figura 24. Adicionando Plano de Informação Vetorizado.....	35
Figura 25. Visualização das Vetorizações e ID.....	35
Figura 26. Importar Tabelas	37
Figura 27. Seleção de Tabelas do Tema.....	37
Figura 28. Feições Vetorizadas e Tabela de Atributos.....	38
Figura 29. Procedimento de Criação de Buffer.....	39
Figura 30. Configuração do Buffer	40
Figura 31. Buffer Criado com Sucesso	40
Figura 32. Organização Vistas e Tema - Buffer.....	41
Figura 33. Visualização do Buffer em Tela	41
Figura 34. Consulta por Atributos.....	42
Figura 35. Configuração - Consulta por Atributos.....	43
Figura 36. Atributos Realçados.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela de Atributos	19
Tabela 2. Continuação da Tabela 1	19

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CTM – Cadastro Territorial Multifinalitário

DCE – Diretório Central dos Estudantes

DPI – Divisão de Processamento de Imagens

EFI – Educação Física

FIG – Federação Internacional dos Agrimensores

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

MG – Minas Gerais

PIB – Produto Interno Bruto

PROEXT – Programa de Extensão Universitária

SAD – South America Datum

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

UFV – Universidade Federal de Viçosa

UTM – Universal Transversa de Mercator

1. INTRODUÇÃO

O intenso crescimento urbano dos municípios brasileiros nos últimos 60 anos, acarretou inúmeros problemas, dentre eles destacamos a falta de uma base de dados cartográfica em escala adequada para que permita planejar e gerir os territórios municipais.

Observando falhas resultantes do crescimento e expansões dos municípios brasileiros, surge demanda que visa a criação de um método de organização das informações, de modo a qual seja precisa e confiável, viabilizando a gestão e o uso das informações, permitindo um planejamento integrado. Desse modo, o objetivo maior é promover melhorias em diversos setores existentes nos municípios. Nas condições atuais do Brasil, com seus 5565 municípios (FUNDAÇÃO, 2010). Para as bases já existentes, existem outras dificuldades que deve ser levadas em conta como a unificação das bases cartográficas, a definição de padrões cartográficos, infraestrutura específica e mão-de-obra especializada. (ERBA, 2005)

Partindo da capacitação dos técnicos municipais e munidos de uma infraestrutura básica, o Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM é visto como uma ferramenta-chave para cumprir a complexa missão de atender os objetivos das políticas públicas. (LOCH, 2005)

Verificando a importância de um conjunto de informações organizadas em um banco de dados consistente, do gerenciamento de informações e do crescimento das cidades no contexto nacional, o Governo Federal através do Ministério das Cidades, no dia 7 de dezembro de 2009 instituiu a Portaria nº 511, que estabelece que o “Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), quando adotado pelos Municípios brasileiros, será o inventário territorial oficial do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela...” (BRASIL, 2009).

Dessa forma, o CTM está ligado ao uso de tecnologias, que passa a servir de base para a execução das atividades relacionadas, partindo do princípio de atuar como subsídio, proporcionando ao planejador a visualização de mapas temáticos, visualização de lotes e suas informações específicas, além de outras características intrínsecas ao local, objetivando o melhor planejamento, maximizando os efeitos positivos e as contribuições para a população.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivo geral trabalhar com o *software* livre *TerraView* 4.2.0, visando avaliar a potencialidade do uso do *TerraView* para o planejador urbano através de um cadastro territorial na área central campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), partindo das bases do módulo III do Programa de Extensão Universitária 2012 – Desenvolvimento Urbano: Técnicas, Instrumentos e Aplicações.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cadastro Técnico

No contexto mundial, a palavra cadastro ainda não possui consensos de definição, muito menos quanto às funções para as quais o mesmo serve. A sua abordagem parte de três significados semânticos das palavras, na qual o grego mais se enquadra. A palavra grega *Catastichoné* a que mais se aproxima da ideia atual do cadastro, significando lista, agenda. (ERBA e LOCH, 2007).

Essa abordagem conduz a ideia de uma lista com as informações de cada indivíduo o seu lote, principalmente para atingir a aplicação mais antiga do cadastro, a arrecadação fiscal. A idealização mais antiga do cadastro é datada de 1681, na Itália, cumprindo os fins de monitoramento fiscal.

No Brasil, a ideia de cadastro tem grande destaque após a instituição da Lei de Terras, em 1850, na qual a mesma propunha a organização e regularização das propriedades. A propriedade passa de então de ser simplesmente uma simples parcela, passando a cumprir a função social, partindo do princípio que a mesma possa constituir-se de fatores sociais e econômicos.

O Boletim de Cadastro de Imóveis não é constituído de um modelo único ou padronizado para cada, ou seja, cada país possui o seu modelo devido principalmente à jurisdição vigente. Existem concepções internacionalmente discutidas que trouxeram novas incorporações quanto ao que seria o cadastro.

A definição da conferência de *Bogor* explica o que o cadastro é (ERBA e LOCH, 2007):

“[...] um sistema de informação territorial baseado em parcelas, e/ou registra interesse sobre a terra, como direitos, restrições e responsabilidades. Pode ser utilizado para arrecadação, fins legais e/ou apoio ao planejamento buscando sempre o desenvolvimento social e econômico”. (Base na proposição feita pela Federação Internacional de Agrimensores (FIG) em 1996).

A definição debatida pela conferência de *Bathurst* compartilha dos princípios da definição da Federação Internacional de Agrimensores (FIG), incluindo as “soluções” para os problemas de posse de terra, seus impactos nos países em desenvolvimento, incluindo a orientação social. A FIG atualiza a sua conceituação em 2005, segundo ERBA e LOCH (2007), abordando o cadastro com o foco para o desenvolvimento social e econômico, trabalhando a partir de uma não-uniformização do cadastro para o país, preservando as especificidades locais.

O Comitê de Cadastro da União Europeia trabalha com os princípios da definição proposta pela conferência de *Bathurst*, inserindo o ideal do desenvolvimento sustentável, incluindo a determinação de que os países da União Europeia devem seguir esses princípios básicos. O Comitê Ibero-Americano de Cadastro visa-o como um objeto de favorecimento do desenvolvimento social, melhorando a qualidade de vida da população e o fortalecimento dos países Ibero-Americanos. Luta por igualdade, segurança e justiça. Delega a responsabilidade do registro para o setor público. (ERBA e LOCH, 2007).

2.2. Cadastro Territorial Multifinalitário

Levando em conta a parcela como a unidade mínima de registro, o cadastro deixa de ser então técnico para ser territorial, devido à capacidade de contemplar muito mais do que os aspectos econômicos, físicos e jurídicos. Passa a contemplar informações ligadas ao ambiente, ao social, ao logradouro, ao imóvel, às redes de serviço.(ERBA, 2005)

Assim, Loch (2005) diz que o cadastro é constituído de um sistema de informação do espaço baseado em uma unidade jurídica territorial, que é subdividida entre lote, imóvel e propriedade.

A palavra territorial concede ao cadastro uma função de gerenciamento e imposição de poder sobre os limites municipais. A abordagem traz esse cadastro como se fosse um conhecimento pleno, ou seja, os órgãos gerenciadores têm todas as ferramentas necessárias para planejar e programar a evolução da cidade. (ERBA, 2005)

O cadastro é então um sistema de registro dos componentes espaciais, da realidade localizada nas cidades, identificado basicamente pelas formas geométricas, características e informações gerenciadas em códigos, que são utilizadas como dados para o planejamento urbano (Blachut *et. al.*, 1974)

Loch (2005) completa falando que o cadastro é uma área multidisciplinar, que tem por características envolver parâmetros cartográficos, avaliação das características socioeconômicas da população, compreensão e aplicação da legislação que rege o uso e ocupação do solo, visando sempre a ocupação e uso racional do solo.

Mas há ainda concepções mais simples, com a de Oliveira (2010) que compreende o cadastro como um inventário territorial, público, oficial e sistemático do município tendo como mínima unidade a parcela. O objetivo é levantar qual bem e qual pessoa determinada parcela pertence.

O Cadastro Territorial Multifinalitário passa a ser considerado com o instrumento de todos, aportando os órgãos gerenciados com o total conhecimento do território, e proporciona uma inovação, que é a possibilidade de organizar os dados digitalmente. A facilidade surge quando podemos visualizar os dados em forma de mapas e gráficos, podendo orientar então os processos de tomada de decisão e políticas para a cidade (LOCH, 2005). Loch e Pereira (2008) confirmam:

“A principal característica de um Cadastro Territorial Multifinalitário – CTM é o suporte para o conhecimento do território, através da informatização de um banco de dados públicos sobre as propriedades municipais, permitindo a visualização de forma gráfica e organizando-os em um sistema cartográfico preciso e de qualidade.” (p.2).

O Cadastro Territorial Multifinalitário é a composição de um grande quebra-cabeça com a cidade, onde cada peça, no caso as parcelas, tem códigos e encaixe únicos, ou seja, cada parcela tem uma configuração espacial personalizada.

A Portaria Ministerial nº 511 de 07 de dezembro de 2009, é o principal instrumento legislativo que rege o Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros. Ela provê diretrizes fundamentais para a criação, instituição e atualização do Cadastro. Remete ao Cadastro como o inventário territorial oficial e sistemático, com base em levantamentos dos limites de cada parcela com uma numeração inequívoca.

A Portaria direciona todas as bases necessárias para uma sólida instituição do Cadastro, levando em conta os documentos necessários e fundamentais, os padrões cartográficos, a responsabilidade pelo financiamento e gestão, as principais funcionalidades e aplicações, informações relacionadas à avaliação de imóveis e o registro de propriedade.

Após a Portaria nº 511, inúmeros municípios foram obrigados a readequar aos padrões determinados pelo Ministério das Cidades. Um grande número de municípios que ainda não estavam a par do Cadastro, obtiveram conhecimento e iniciaram o procedimento de capacitação dos seus técnicos para a instituição no município.

Desse modo, a Portaria traz aos gestores municipais e à sociedade, a oportunidade de inserir no município, um sistema único, que proporciona um conhecimento total da cidade, além de contribuir com uma ferramenta incrível para o planejamento e a tomada de decisão. Pode-se dizer que traz ao município uma nova era, a era da compreensão e conhecimento do local.

2.3. Objetivos do CTM

Por possuir diversas funcionalidades, o Cadastro possui objetivos semelhantes ao cadastro aplicado ao meio rural, o Cadastro Técnico Multifinalitário Rural. Nota-se que a aplicabilidade dos mesmos são diferenciadas, principalmente por notar que a demanda pelo uso e ocupação da terra em localidades urbanas é mais intensa e possui movimentações diferenciadas. O Cadastro então se torna o objeto fundamental para compor os mecanismos e ferramentas de planejamento e gestão das cidades, possibilitando a análise da cidade e sua situação em diversas escalas e olhares.

Loch (2005), elenca uma série de objetivos que podem ser descritos e uma outra grande quantidade, mas que aqui, são considerados os como os principais e fundamentais para a gestão urbana. São eles:

- a) Coletar e armazenar informações que caracterizem e descrevam o espaço urbano;
- b) Manter atualizado o sistema descritivo das características das cidades;
- c) Implantar e manter atualizado o sistema cartográfico;
- d) Fornecer dados físicos para o planejamento urbano, que estão sempre relacionados ao sistema cartográfico, dando demasiada atenção a escala existente e usada na carta topográfica;
- e) Fazer com que o sistema cartográfico e o descritivo possam gerar informações integradas para a execução de políticas e planos de desenvolvimento integrado para as áreas urbanas;
- f) Tornar as transações imobiliárias mais confiáveis, devido à precisão implantada através da definição de propriedade imobiliária;
- g) Colocar o resultado do cadastro urbano à disposição de vários órgãos públicos ligados à terra (concessionárias de água, luz e outras), aos cidadãos e aos contribuintes; e,
- h) Facilitar o acesso rápido e confiável aos dados gerados pelo cadastro a todos os usuários que necessitarem das informações.

Para inúmeros autores, dentre eles, Blachut *et.al* (1974), o Cadastro tem como o objetivo maior, principalmente nas épocas atuais, a arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Mas, certamente as funções e objetivos do Cadastro extrapolam a simples arrecadação, e essas funções são citadas por Blachut *et.al* (1974):

- a) Função fiscal: identificação dos imóveis e respectivos proprietários visando o aumento da arrecadação de impostos;
- b) Função jurídica: determinação dos direitos de propriedades; e,
- c) Função de planejamento: há um ponto central, no qual, o cadastro passa a ter, com a sua extensa gama de dados, uma multifinalidade.

Sendo assim, podemos inferir que a implantação do Cadastro está diretamente relacionada com capacidade de aumentar a arrecadação de impostos. Mas, o Cadastro não

deve ser compreendido somente desse modo, pois, o mesmo é composto por conhecimentos de inúmeras áreas, além de dados intrínsecos à cada região e localidade da cidade. Ele visa integração das ações públicas, segundo Ihlenfeld (2009), identificando falhas e clareando caminhos para que possa ser encontrada a melhor solução e destino para o território municipal.

2.4. Multifinalidade do CTM

A multifinalidade do Cadastro pode ser traduzida basicamente ao dizer que possui inúmeras aplicações. Essas aplicações podem ser realizadas através dos dados existentes, que podem ser utilizados por setores privados, como concessionárias de água, luz e transporte, assim como também por setores públicos, como secretarias municipais, prefeituras e outros órgãos do governo.(OLIVEIRA, 2010).

Esse sistema visa sempre a integração das informações, formando um complexo banco de dados com informações gerais sobre todo município. Deste modo, a informação adquirida em campo, deixou de ser utilizada somente como um instrumento de arrecadação fiscal e passou a incorporar outras inúmeras funcionalidades, como por exemplo, conhecimento de uma determinada parcela, os indivíduos residentes e suas condições básicas. Assim, o Cadastro passa a ter uma série de informações complementares, conferindo à ele a característica da multifinalidade. (OLIVEIRA, 2010).

Conceitos de gestão e planejamento veêm sendo inseridos, facilitando o uso dessas informações por ambos os setores, modificando os rumos do planejamento urbano, da gestão territorial, da gestão ambiental e inúmeras outras áreas. (LOCH, 2005)

Segundo Oliveira (2010), o Cadastro fornece informações precisas e concisas sobre o território, facilitando a interação e o relacionamento entre informações distintas, com origens diferentes, potencializando a integração dos inúmeros setores municipais. Essa potencialidade tem sido expressada com maior clareza em setores como educação, saúde, meio ambiente e ordenamento territorial.

Com o auxílio da ferramenta de Sistemas de Informação Geográfica, o Cadastro se tornar mais visível, pois as proposições passam a ser visíveis em tela. Desse modo, a visualização da ação é perceptível e pode ser verificado a abrangência e os principais efeitos do planejamento.(ERBA, 2005)

As finalidades que permeiam o cadastro são inúmeras, mas dentre elas os principais e mais visíveis fins são: (ERBA, 2005; ERBA e LOCH, 2007; OLIVEIRA, 2010).

- Arrecadação fiscal;
- Funções jurídicas (direito de propriedade);
- Avaliação de imóveis;
- Planejamento para a instalação de instrumentos públicos (hospitais, creches, escolas e etc.);
- Delimitação de áreas de preservação ambiental;
- Planejamento de rotas de transporte público e coleta de resíduos;
- Análise do solo existente no local;
- Planejamento de redes de concessionárias (água e luz);
- Análise da quantidade de doentes (combate à origem);
- Análise de indicadores econômicos; e,
- Etc.

É fundamental que se compreenda o processo de composição do Cadastro Territorial Multifinalitário para compreender as suas principais utilizações. Essas informações são gerenciadas e armazenadas em um bando de dados, e segundo Erba (2005), passam a exercer uma modificação lenta e gradual no sistema urbano.

Erba (2005) aborda o cadastro e a sua evolução, dividindo-o em ondas, mostrando que o mesmo será constituído por ondas evolutivas, proporcionando a sua completude. (Figura 1).

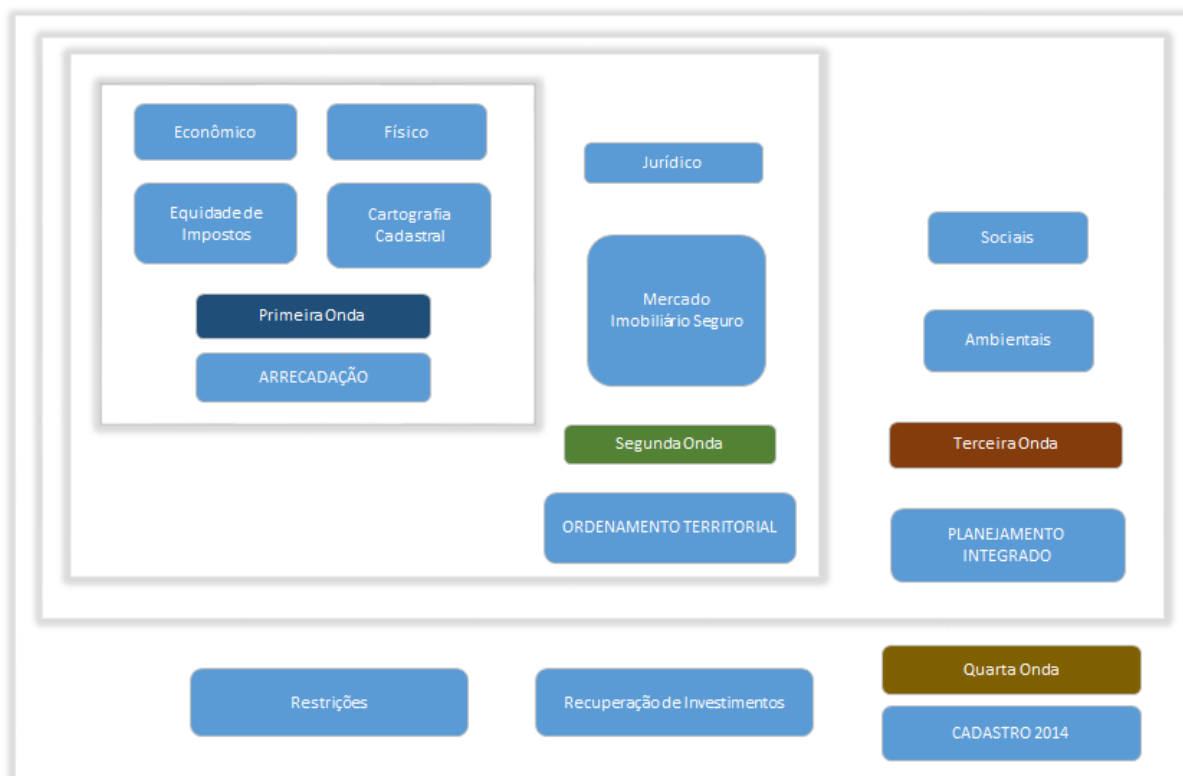


Figura 1. Adaptado de Erba, 2005 - Evolução das Ondas de Cadastro.

As ondas analisadas por ele são de caráter gradual, e a primeira onda beneficiará basicamente o quesito fiscal da cidade, contribuindo para a arrecadação municipal, proporcionando melhores condições econômicas, físicas, equidade de impostos e a elaboração da cartografia cadastral. A segunda onda engloba a parte jurídica e o mercado imobiliário seguro, dando maior credibilidade ao proprietário e maior confiabilidade às transações imobiliárias. A terceira onda seria caracterizada basicamente pelas melhorias correlacionadas ao social e ao ambiente, proporcionando ênfase para a parte do planejamento de característica integrada. A quarta e última onda seria o Cadastro 2014¹, na qual os investimentos direcionados ao Cadastro teriam retorno.

Erba e Loch (2007) complementam a ideia do Cadastro em ondas graduais, incluindo o que ele denomina de quinta onda. É considerada a onda com o maior cunho tecnológico, havendo a predominância de modelos digitais, mapas cartográficos em meios digitais. O cadastro será realizado de forma digital e o mesmo será constituído com componentes de alta

¹O Cadastro 2014 é um documento que se refere ao Congresso da FIG em Melbourne, 1994, o qual abordou-se o estudo da reforma cadastral, a atualização, avaliação das tendências, mostra das mudanças e descrição tecnológicas do cadastro. Assim, o Cadastro 2014 propõe uma imagem completa do terreno, a privatização do Cadastro 2014 e a recuperação do investimento realizado para o Cadastro 2014. O Cadastro 2014 também introduz uma nova unidade-conceito: objeto territorial, na qual o define como porção territorial com condições homogêneas, definidas por lei. (Erba e Loch, 2007).

resolução. A propriedade do Cadastro também será privada, tornando clara que existe a possibilidade de terceirização do serviço, ficando a cargo das administrações municipais apenas a definição dos procedimentos, determinação dos impostos e auditoria dos trabalhos. (Figura 2.)

	econômico	físico	jurídico	planejamento	cadastro 2014	digital
	equidade tributária	cartografia cadastral	mercado imobiliário seguro	sociais ambientais	restrições recuperação de investimentos	IDE 4D
1ª onda - Arrecadação						eCadastro
2ª onda - Ordenamento territorial						alta resolução
3ª onda - Planejamentos integrados						
4ª onda - Cadastro 2014						
5ª onda - Alta tecnologia						

Figura 2. Evolução das Ondas de Cadastro (Erba e Loch, 2007)

2.5. Sistemas de Informação Geográfica

Com o aumento do acesso ao computador, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem se tornado cada vez mais popular, com destaque a partir da década 90. O uso do SIG espalhou-se para o ambiente acadêmico, empresarial e governamental, partindo do fundamento de que haveria uma diversidade de uso e aplicações. O SIG teve a sua impulsão ligada primeiramente à redução dos preços dos computadores e pela quantidade de programas desenvolvidos internacionalmente e nacionalmente. (HARA, 1997)

Os SIG são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a sua localização geográfica é fundamental para a sua análise. (Câmara *et. al.*, 1996)

Hara (1997) conceitua SIG como um sistema de informação baseado em um computador que permite a captura, a manipulação, a recuperação, a consulta, a análise e a apresentação de dados geograficamente referenciados. A capacidade do SIG vai além, podendo realizar a modelagem das condições futuras e simulações ligadas ao passado (Câmara *et. al.*, 1996) e, conta também com a capacidade de editar e sintetizar uma série de dados com referências espaciais (Ferreira, 2006).

Os SIGs são as formas de importar a realidade local, para a tela do computador, permitindo realizar análises através do tratamento das informações espaciais. (Câmara *et. al.*, 2004)

Já Rosa (2011) entende que o SIG é um conjunto de ferramentas computacionais, composta por equipamentos e programas que, por meio de técnicas, integra dados, pessoas e instituições, que facilita a coleta, o armazenamento, o processamento, a análise, a modelagem, a simulação e disponibilização de dados georreferenciados, que possibilitam maior facilidade, segurança e agilidade para o monitoramento, planejamento e tomada de decisão.

Nos SIGs existe a possibilidade de integrar uma diversidade de dados para diversos tipos de aplicações e de diversas áreas do conhecimento. Assim pode-se exemplificar o uso do SIG para o Cadastro Territorial Multifinalitário. Outros usos também são frequentes, como por exemplo, otimização de tráfego, demografia, cartografia, administração de recursos naturais, monitoramento costeiro, planejamento urbano e etc. O uso da ferramenta SIG permite a integração de dados, independentemente de ter sido coletado de fontes diferentes, facilitando a compreensão do usuário final. (Câmara *et. al.*, 1996). Uma outra utilidade do SIG que está com destaque é o gerenciamento de passageiros por companhia aéreas, segundo Ferreira (2006), para realizar reservas de passageiros, vendas de passagens e *check-in*.

2.6. TerraView 4.2.0

O *TerraView* é um programa de Sistemas de Informação Geográfica, direcionado para profissionais gerais, pesquisadores e acadêmicos, que necessitam de uma ferramenta para a realização de pesquisas acerca do espaço geográfico (INPE, 2010).

O *TerraView* é um *software* desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais através da Divisão de Processamento de Imagens (DPI), em parceria com o Centro de Estudos da Metrópole. O *software* foi construído sobre a biblioteca de geoprocessamento TerraLib.

Os principais objetivos são (INPE, 2010):

- Apresentar à comunidade um fácil visualizador de dados geográficos com recursos de consulta e análise destes dados;
- Manipular dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) e matriciais (grades e imagens), ambos armazenados em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD [...]

O *TerraView* 4.2.0 se enquadra na categoria de um *software* livre, que é aquele que pode ser usado para fins domésticos e/ou comerciais, podendo ele ser modificado, trabalhado, estudado e redistribuído sem quaisquer problemas. Na grande maioria das vezes esse *software* livre é distribuído com códigos fontes que permitem modificações nas estruturas do programa. Segundo Pinho (2011), a utilização do *software* livre estimula o aprendizado, visto a vontade de compreensão do funcionamento do *software*, contrapondo ao *software* pago, em que o

usuário tem que ser treinado para a utilização. Para a utilização do *software* pago é necessário efetuar o pagamento de uma determinada quantia para a aquisição de uma licença de uso, podendo essa ter ou não duração. Os *softwares* pagos tem o seu código fonte bloqueado e as informações à respeito da estrutura não são repassadas aos usuários, que tem os seus privilégios reduzidos, ficando à critério do desenvolvedor.

A utilização desse *software* é incentivada pelo Ministério das Cidades, por ser um *software* gratuito, em que todos os usuários tem a liberdade de utilizar todas as ferramentas, além de ser um *software* altamente didático e de interface simples. Silva (2011), entende que o uso do *TerraView* para fins didáticos é o *software* mais adequado, pois pode ser facilmente manuseado por pessoas que nunca tiveram contato com *softwares* do tipo ou com tecnologia. Ele pode ser baixado do site do INPE gratuitamente, e tem ganhado destaque entre usuários do meio acadêmico e de SIG. O seu desenvolvimento é em parceria com instituições e com os usuários, o que permite um crescimento gradual, contando com o lançamento de novas versões, que incluem inúmeras melhorias e além do acréscimo de novas ferramentas e funcionalidades.

É considerada uma ferramenta poderosa, desde que aplicada corretamente, se tornando fundamental para auxiliar a consulta, a representação e a modelagem, em áreas consideradas como fundamentais, dando suporte para ações e tomadas de decisões (Figura 3).

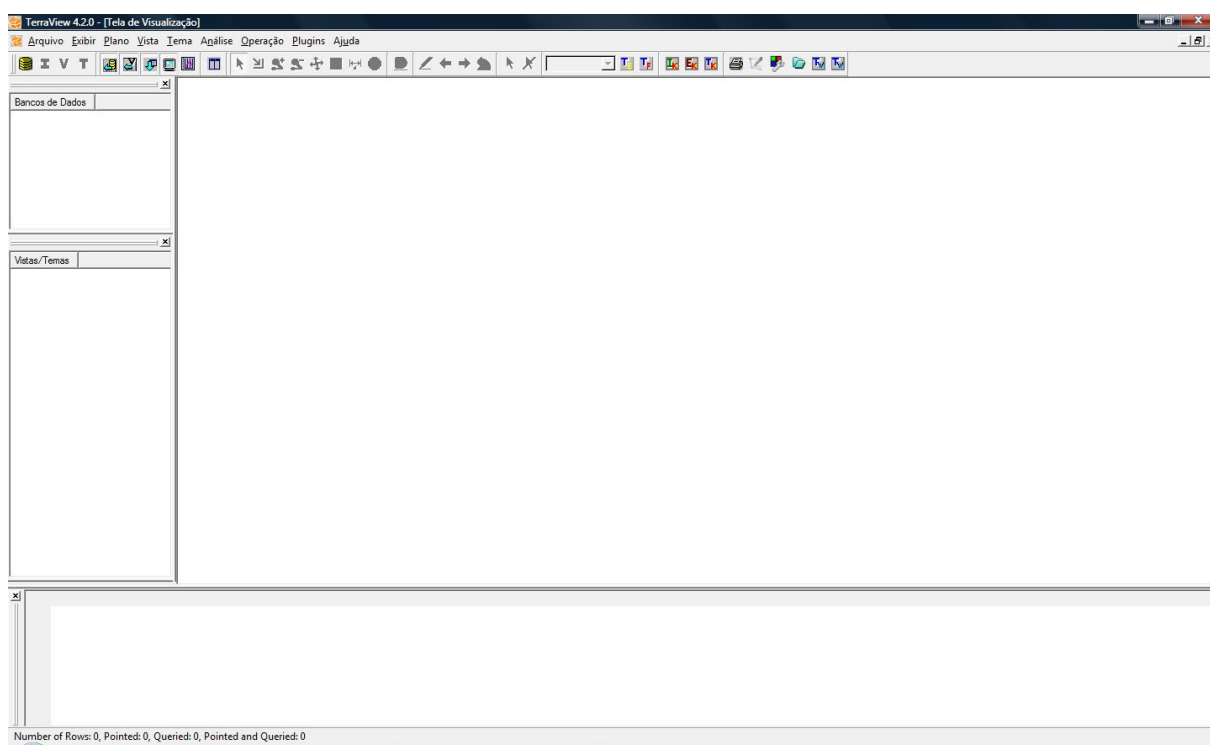


Figura 3. Interface Gráfica do *TerraView* 4.2.0

3. MATERIAL E MÉTODO

Essa pesquisa surge a partir da participação na equipe do Programa de Extensão Universitária 2012 – Desenvolvimento Urbano – Técnicas, Instrumentos e Aplicações: Cadastro Territorial Multifinalitário, vinculado ao Laboratório de Geomorfologia, do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa.

O primeiro momento ocorreu a partir da delimitação do problema de pesquisa e as hipóteses necessárias. O segundo momento se deu a partir da revisão bibliográfica, na qual incluía assuntos diferentes, como Cadastro Territorial Multifinalitário e Sistemas de Informação Geográfica. O terceiro momento foi a capacitação realizada aos técnicos municipais da região da Zona da Mata Mineira, e o último momento foi a análise e retirada das considerações finais acerca do treinamento realizado.

A delimitação do problema de pesquisa e suas hipóteses se deu acerca das ferramentas e assuntos abordados no Programa de Extensão Universitária, durante o ano de 2012. Focando os objetivos do programa, observou-se a necessidade de trabalhar o Cadastro Territorial Multifinalitário e a sua instituição em cidades de pequeno e médio porte com o uso de *softwares* de Sistemas de Informação Geográfica. Esses anseios se tornaram mais intensos e claros quando foi observada a possibilidade de visualização dos dados adquiridos em campo em meio digital, principalmente pela relação cadastro x *software* não ser obrigatória, mas compor um instrumento facilitador para a realização de inúmeras análises e manutenção do cadastro. Essas inquietações ligadas as suas inúmeras aplicações, proporcionadas principalmente pela multifinalidade do cadastro e aplicabilidade dos *softwares* do tipo SIG, estão nas principais dificuldades existentes no processo de realização do cadastro através *software* SIG e nos procedimentos de análise espacial.

A limitação da pesquisa se deu então a partir de um dos pré-requisitos solicitados pelo projeto, o uso de um *software* livre e a sua aplicação junto ao cadastro. Para demonstrar o processo de implementação do Cadastro Territorial Multifinalitário juntamente a aplicação de um *software* SIG, foi feito o processo de revisão bibliográfica, contando com um levantamento de materiais sobre diversos assuntos, tais como: Cadastro Territorial Multifinalitário, uso de *software* livre, SIG aplicado ao planejamento urbano, desenvolvimento sustentável, ordenamento territorial e legislações pertinentes. Essa pesquisa foi feita através da revisão bibliográfica em sites renomados, que reúnem artigos e periódicos, além de artigos publicados em congressos, capítulos de livros e outros materiais disponibilizados pelo Ministério das Cidades.

Como o contato com o *software* era primário, foi necessário realizar levantamentos sobre as funcionalidades disponíveis no mesmo, além de manuais-tutoriais para que pudessem auxiliar no conhecimento e aplicabilidades do *software*. Para isso, foram consultadas as apostilas e exercícios disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que é o principal desenvolvedor do *software*.

A partir da junção dos conhecimentos, teórico e prático, foi confeccionado material teórico, dividido em aulas, para a capacitação dos técnicos municipais. Esse material tem como objetivo auxílio na implementação e manutenção do cadastro através da utilização de *software* livre.

Para a avaliação da qualidade e eficácia do treinamento foram confeccionados questionários que visavam mensurar e quantificar as principais características da capacitação e a percepção do técnico municipal quanto a ela. Foram solicitados o preenchimento de características fundamentais para a melhoria e ou modificações frente a oportunidade de realização futura.

Nos questionários foram levados em conta aspectos relacionados diretamente ao curso, ao instrutor, aos horários e ao material de apoio do curso. Como medida de análise, os indicadores foram contemplados ao trabalhar com escalas graduais, nas quais a melhor seria considerada ótimo, e a pior fraca, sendo que bom e regular completavam a escala do melhor para a pior. A avaliação ainda continha a opção Nula, caso o participante não quisesse opinar, discordasse dos critérios ou verificasse que nenhum deles se enquadrava em sua opinião.

Os indicadores do curso foram a relevância do tema, o conteúdo, a carga horária adequada e a infraestrutura (local, recursos visuais, materiais didáticos). No quesito instrutor foram o domínio do assunto, a dinâmica de exposição do conteúdo e a capacidade de esclarecer dúvidas. O horário contou com a duração das apresentações e os intervalos. Já o material de apoio ao curso foi contemplado a partir dos critérios de utilidade e relevância dos temas e a clareza e objetividade.

Juntamente com a capacitação, foi entregue um material de apoio, que foi solicitado que não fosse usado juntamente do curso, visto que os procedimentos que ali estavam explicados seriam minimamente abrangidos durante o treinamento. Esse material tinha como principal objetivo possibilitar a capacitação de outros técnicos, que por algum motivo não pode vir realizar o treinamento, além também de servir como base caso algum procedimento fosse esquecido.

Visto que era um público, de técnicos municipais com diferentes formações e conhecimentos do assunto, foram aplicados questionários estruturados. Estes serviram como base para avaliar a eficácia do treinamento frente aos anseios, necessidades de aprendizagem dos técnicos, e a aplicabilidade do mesmo nos municípios.

Para esse treinamento, foi confeccionado um cadastrona área central do campus da Universidade Federal de Viçosa. Para tais fins, alguns passos do mesmo serão apresentados aqui, com uma análise direcionada para as possíveis e principais dificuldades na sua elaboração, além da demonstração da utilização do *software* para aplicações ligadas ao cadastro e planejamento urbano.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Viçosa está localizada na região da Zona da Mata de Minas Gerais, entre a Serra da Mantiqueira e a Serra do Caparaó. Tem seus limites ao norte com os municípios de Teixeiras e Guaraciaba, ao sul com Paula Cândido e Coimbra, a leste com Cajuri e São Miguel do Anta e a oeste com Porto Firme (Prefeitura Municipal de Viçosa, 2011)

O município de Viçosa localiza-se entre as coordenadas geográficas de 20° 45' 64'' de latitude sul e a 42° 52' 33'' de latitude oeste de Greenwich. (Faria *et. al*, 2010). De acordo com o Censo 2010, a população de Viçosa é de 72.244 habitantes, sendo 34.988 do sexo masculino e 37.256 do sexo feminino. Desde 72.244 habitantes, 67.337 vivem no meio urbano e 4.907 vivem no meio rural. (FUNDAÇÃO, 2010).

4.1. Meio Físico

O município de Viçosa está sobre planalto de Viçosa, formando um divisor de água de duas bacias, a do Rio Doce e a do Paraíba do Sul. (FARIA *et.al.*, 2010)

O relevo é característico da região sudeste, classificado por Aziz Ab'Sáber como Mares de Morros Florestados. O relevo encontra-se arredondado, com formatos côncavo-convexo, sendo popularmente conhecidas como “meias laranjas”.(FARIA *et.al.*, 2010)

O clima da região é caracterizado por subtropical/temperado, com chuvas de verão e verões brandos. Está a cerca de 650 metros acima do nível do mar. (FARIA *et.al.*, 2010)

A vegetação, altamente influenciada pelo clima, é a Mata Atlântica, sendo que a maioria da cobertura só pode ser encontrada em fragmentos isolados, devido à alta degradação, devido a usos como: pastagens, cultivos (milho, feijão e café) (FARIA *et.al.*, 2010).

4.2. Meio Socioeconômico

O município conta com um produto interno bruto (PIB), oriundo basicamente a partir da prestação de serviços (FARIA *et.al.*, 2010). A contribuição do setor agropecuário é muito baixa. Em 2008, o PIB municipal foi de R\$ 5,652,174,53 e o PIB per capita era de R\$ 7704,50, segundo o IGBE. O IDH é considerado elevado, 0,809, mas o município conta com uma distribuição irregular de renda. (FARIA *et. al.*, 2010)

Viçosa está localizada estrategicamente, próxima a grandes centros consumidores do país. A região possui uma produção agrícola variada, com as seguintes culturas: arroz, feijão,

mandioca e café. A pecuária é voltada para a produção de leite, gado de corte, suínos e, destaque para as granjas que produzem frango de corte. A cidade possui ainda indústrias de móveis, embutidos e confecções. O destaque fica por conta do setor de comércio e da prestação de serviços. (FARIA et. al., 2010)

4.3. A Universidade Federal de Viçosa

Viçosa conta com as instalações da Universidade Federal de Viçosa, idealizada por Arthur da Silva Bernardes. As atividades se iniciaram em 1927, com os cursos fundamental e médio e em 1929, com o Curso Superior em Agricultura. (FARIA et. al., 2010).

Graças a sua base sólida e seu desenvolvimento bem estruturado, a UFV adquiriu renome em todo o país, e, hoje é uma das principais instituições de ensino superior do país, sendo referência em pesquisa, ensino e extensão em diversas áreas científicas. (FARIA et. al., 2010).

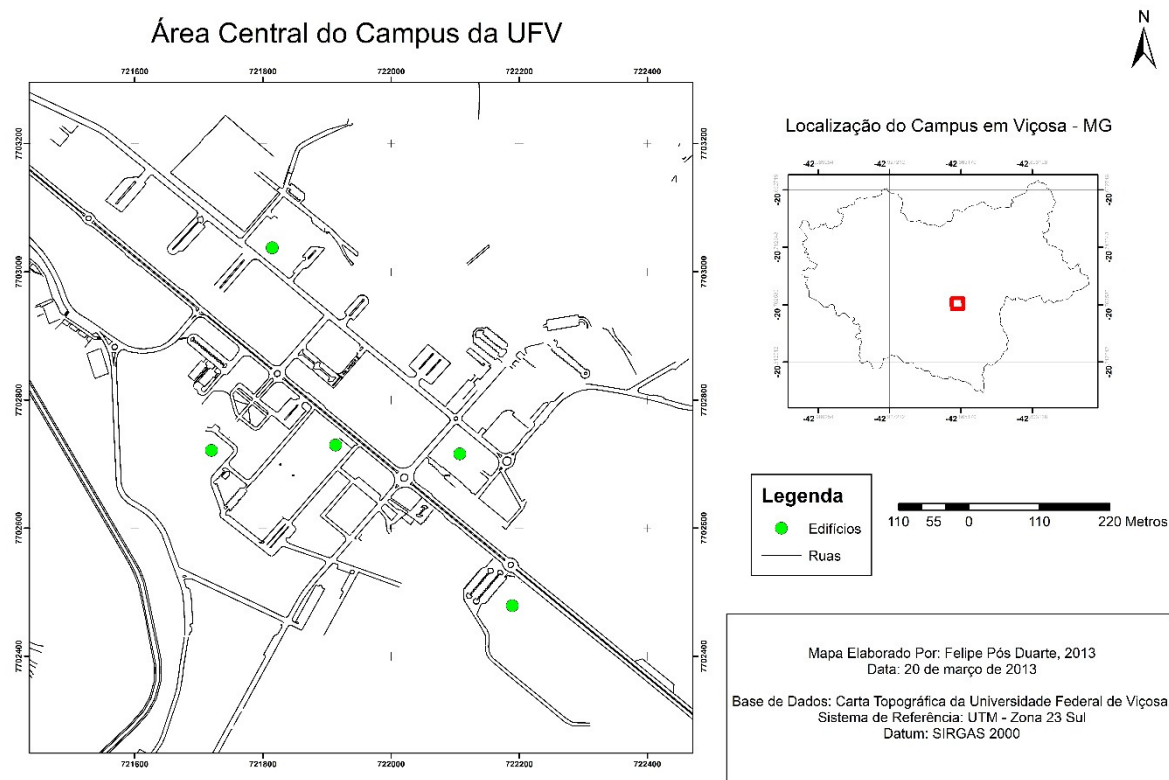


Figura 4. Mapa de Localização do Campus da UFV

Nesta pesquisa utilizou-se a UFV como área de estudo. A área central do Campus serviu de base para a confecção de um cadastro multifinalitário, facilitando a visualização das

aplicações de um *software* SIG. Os edifícios, de noroeste para sudeste são: Alojamento Feminino, Espaço Multiuso, DCE Bar, Editora UFV e Educação Física (Figura 4).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Tabela de Atributos

Para fins de capacitação dos técnicos municipais, foi criada uma tabela, denominada de Tabela_Curso_Preenchida contendo dados fictícios, para que a utilização do SIG junto ao Cadastro Territorial Multifinalitário se tornasse didática. Para a melhor compreensão do treinamento, foram escolhidos 5 (cinco) edifícios existentes no campus da UFV. São eles: o Espaço Multiuso, a Educação Física (EFI), a Editora UFV, o Alojamento Feminino e o DCE Bar.

Para a criação da tabela, foi levada em conta características básicas que permitissem algumas análises. Foram elencadas as seguintes características e suas respectivas formas representativas: ID (Campo identificador da parcela), nome do estabelecimento (NOME_ESTABELECIMENTO), tipo do estabelecimento (TIPO_ESTABELECIMENTO), proprietário (PROPRIETARIO), CPF ou CNPJ (CPF_CNPJ), logradouro (LOGRADOURO), número (NUMERO), complemento (COMPLEMENTO), bairro (BAIRRO), número de pavimentos (NUM_PAVIMENTOS), água encanada (AGUA), captação de esgoto (ESGOTO), pavimentação urbana (PAVIMENTACAO_URB), atendimento por rede de transporte público (ONIBUS), nº residentes (RESIDENTES), renda por familiar (RENDA_FAMILIAR), renda por pessoa (RENDA_PESSOA). As informações podem ser observadas na Tabela 1 e Tabela 2.

As formas representativas não podem conter caracteres especiais, como acentos, cedilhas ou até mesmo espaço. Para isso, foram criados códigos para que todas as características pudessem ser contempladas. Essas demandas e limitações são oriundas do *software* livre, o *TerraView* 4.2.0.

ID	NOME_ESTABELECIMENTO	TIPO_ESTABELECIMENTO	PROPRIETARIO	CPF_CNPJ	LOGRADOURO	NUMERO	COMPLEMENTO
1	MULTIUSO	SERVICOS	UFV	999999	AV PETER HENRY ROLFS	SN	NAO HA
2	EDUCACAO FISICA	SERVICOS	UFV	999999	AV PETER HENRY ROLFS	SN	NAO HA
3	EDITORA UFV	SERVICOS	UFV	999999	AV PETER HENRY ROLFS	SN	NAO HA
4	ALOJAMENTO	MORADIA	UFV	999999	AV PETER HENRY ROLFS	SN	NAO HA
5	DCE BAR	SERVICOS	UFV	999999	AV PETER HENRY ROLFS	SN	NAO HA


Tabela 1. Tabela de Atributos

ID	BAIRRO	NUM_PAVIMENTOS	AGUA	ESGOTO	PAVIMENTACAO_URB	ONIBUS	RESIDENTES	RENDA_FAMILIAR	RENDA_PESSOA
1	CENTRO	1	SIM	SIM	SIM	NAO	NAO HA	NAO HA	NAO HA
2	CENTRO	1	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO HA	NAO HA	NAO HA
3	CENTRO	3	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO HA	NAO HA	NAO HA
4	CENTRO	4	SIM	SIM	SIM	NAO	SIM	SIM	300
5	CENTRO	1	SIM	SIM	SIM	SIM	NAO HA	NAO HA	1000

Tabela 2. Continuação da Tabela 1

5.2 A Capacitação

Para a criação de um Cadastro Territorial Multifinalitário junto à um *software* SIG, em nosso caso, o *TerraView* 4.2.0, é necessário seguir procedimentos para que se garanta a confiabilidade e qualidade dos dados e do cadastro em si. Em um primeiro momento parte da necessidade do conhecimento do *software* e de suas funcionalidades.

Para iniciar os procedimentos de composição de um cadastro é necessário criar um banco de dados ou conectar em um já existente. A criação do banco de dados do formado *.mdb (*Access*), consiste basicamente na escolha do local onde este banco de dados será armazenado e a definição do nome do mesmo. As dificuldades que podem ser encontradas aqui estão ligadas principalmente ao tipo de banco de dados que se deve escolher. A escolha do banco de dados inadequado por causar sérios problemas na hora de organizar as informações, consultar os dados, além da própria dificuldade em seu armazenamento. Para a criação do banco de dados é necessário clicar no ícone, , ou clicar em Arquivo>Banco de Dados (Figura 5).

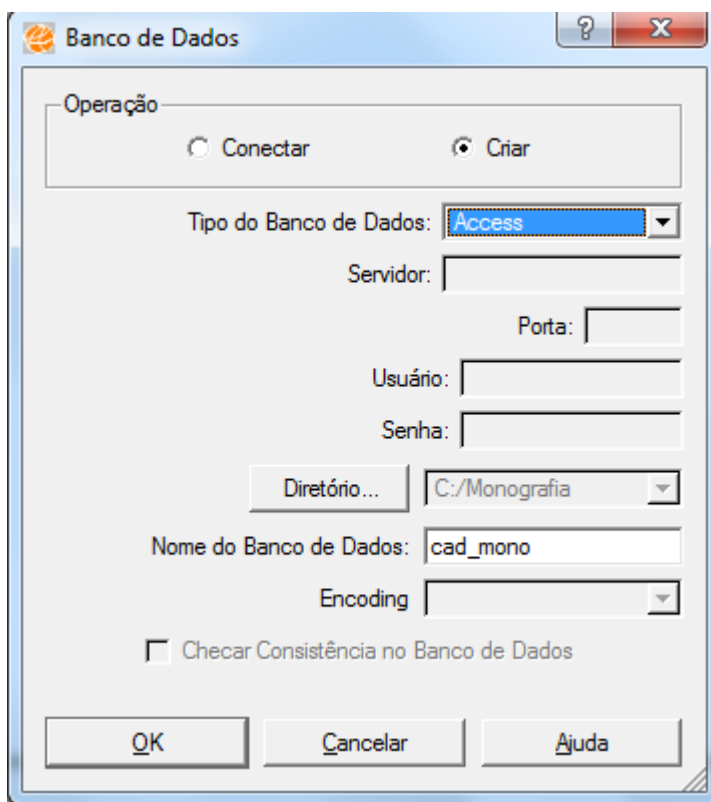


Figura 5. Criação de Banco de Dados

A criação do banco de dados se deu no formato Access, com o nome cad_mono. Visto que o banco de dados foi criado com sucesso, o prosseguimento do trabalho se dará com base em uma imagem IKONOS² da cidade de Viçosa, Minas Gerais, com ênfase no campus da Universidade Federal de Viçosa.

Para que se possa adicionar dados Raster³/Matricial, é necessário observar e configurar alguns parâmetros fundamentais para que não haja a incompatibilidade e inviabilize o andamento dos trabalhos. Para tais fins será necessário clicar em Arquivo>Importar Raster.

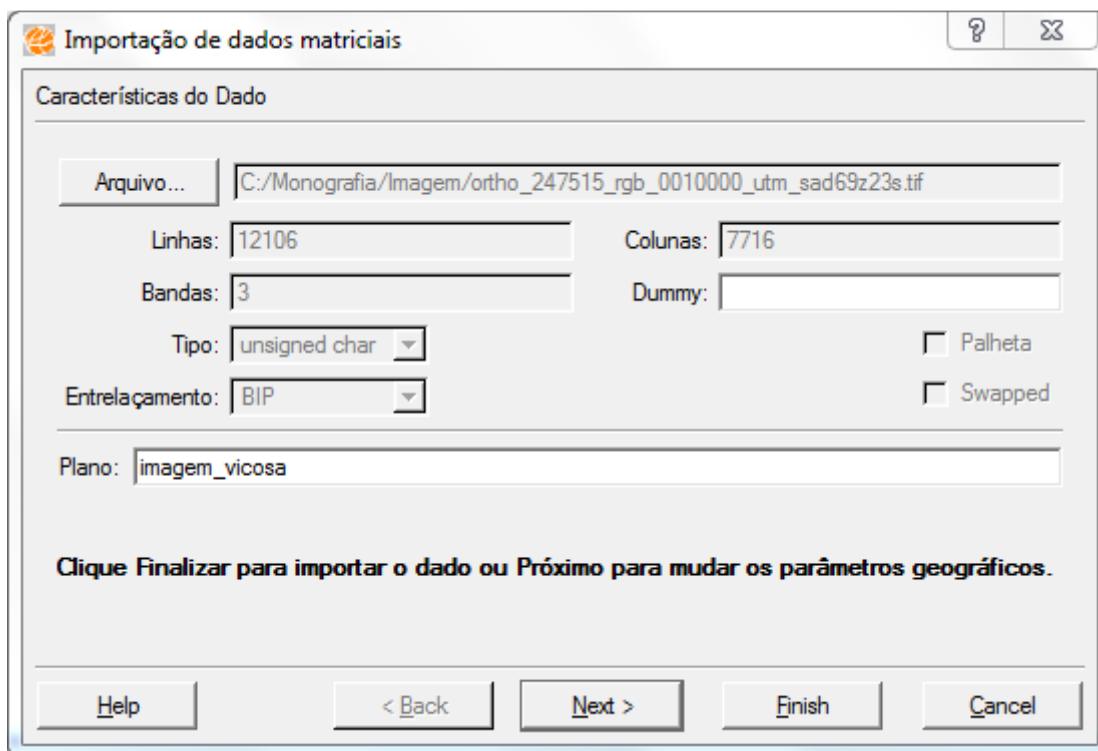


Figura 6. Importando Raster

É possível a escolha do dado matricial ao clicar em arquivo, e em Plano, temos a função de nomear o plano de informação⁴ este dado será inserido. Por ser um procedimento apenas de escolha, não há a presença de grandes dificuldades. A principal dificuldade observada está ligada à denominação do plano. Nota-se, mais uma vez, que devido

² O sensor IKONOS é um satélite de alta resolução, operado pela GeoEye. Possui sensores que operam na faixa do infravermelho e na faixa do visível, possuindo resoluções espaciais de 1 a 4 metros, no pancromático e multiespectrais, respectivamente. (Fonte: <http://www.sat.cnpem.br/conteudo/ikonos.htm>)

³ Os dados raster, também conhecidos como dados matriciais, consistem na representação do espaço por células, na qual tem o seu posicionamento feito por linhas e colunas. No caso desse tipo de dado, cada célula possui um único valor e esse é atribuído por sua origem, seja ela, imagem de satélite, interpolação, ou conversão. (Fonte: Apostila de Sistemas de Informação Geográfica Aplicada ao Cadastro Territorial Multifinalitário)

⁴ Plano de informação é uma camada de dados (geométricos e atributos), que armazena parâmetros de projeção cartográfica para qual foi criado.

às incompatibilidades do programa, o nome do plano não contém espaços, nem caracteres especiais.

Prosseguindo com a importação da imagem de satélite, observa-se a necessidade de definir uma projeção (Figura 6). Algumas imagens de satélite já possuem nos seus metadados dados referentes à projeção, Datum⁵ e zona UTM⁶.

Importação de dados matriciais

Características Geográficas

Projeção... UTM / SAD69

X Res: 1.000 Y Res: 1.000

X1: 716768.000 X2: 724483.000

Y1: 7694419.000 Y2: 7706524.000

Validar...

Plano: imagem_vicosa

Clique Finalizar para importar o dado ou Próximo para mudar os parâmetros de armazenamento.

Help < Back Next > Finish Cancel

Figura 7. Importando Raster - Projeção

Ao clicar no botão Projeção, a seguinte tela se abre (Figura 7), para que se possa configurar os parâmetros ligados à projeção.

⁵ Datum é um modelo matemático teórico para a representação da superfície da terra, utilizado em mapas e cartas. O Datum providencia o ponto de referência a partir da representação gráfica dos paralelos e meridianos. (Notas de aula EAM 330 – Cartografia Geral. Prof. Marcos Vinícius. Universidade Federal de Viçosa, 2010)

⁶ UTM (Sistema Universal Transverso de Mercator) é baseado na projeção cilíndrica com base em abranger todas as latitudes. O sistema UTM divide a terra em 60° fusos, sendo o sistema limitado pelo paralelo 84°N e 80°S, onde ainda não há deformações. (Notas de aula EAM 330 – Cartografia Geral. Prof. Marcos Vinícius. Universidade Federal de Viçosa, 2010)

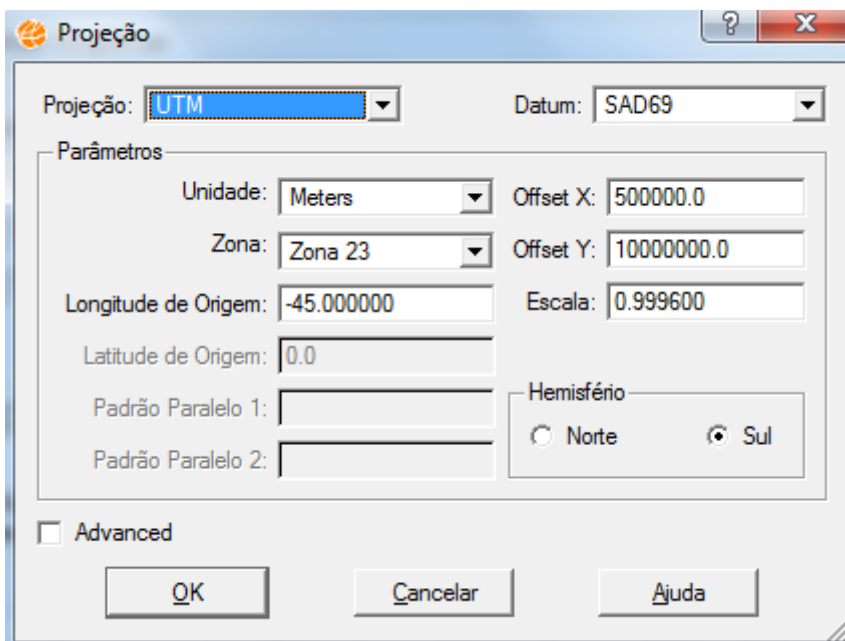


Figura 8. Configurando Projeção

A imagem se encontra na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator), com o Datum SAD69. Nessa janela, é importante observar que a unidade de representação, *Meters* (metros em português), sendo esta definida de acordo com a escala a ser trabalhada. Como a cidade de Viçosa – MG se localiza no fuso 23, escolhe-se a Zona 23, e por localizar-se no Hemisfério Sul, seleciona-se Sul no quadro de Hemisfério. A dificuldade aqui se encontra ao trabalhar com complexos conhecimentos cartográficos. O não domínio desses conhecimentos de cartografia implicaria em uma configuração errada, o que, posteriormente impossibilitaria o andamento do trabalho, além do acréscimo de outras informações georreferenciadas.

Finalizando o procedimento de adição da imagem de satélite, é demonstrado uma janela na qual há uma informação quanto ao sucesso da importação do dado raster e se deseja demonstrá-lo em tela. (Figura 8)

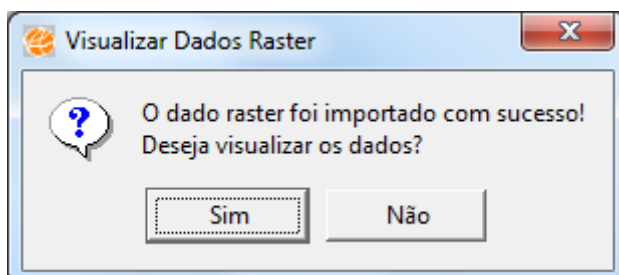


Figura 9. Raster Importado com Sucesso.

Prosseguindo, clica-se em Sim, para que o Raster possa ser demonstrado em tela e assim ser utilizado como base para o trabalho. (Figura 9).

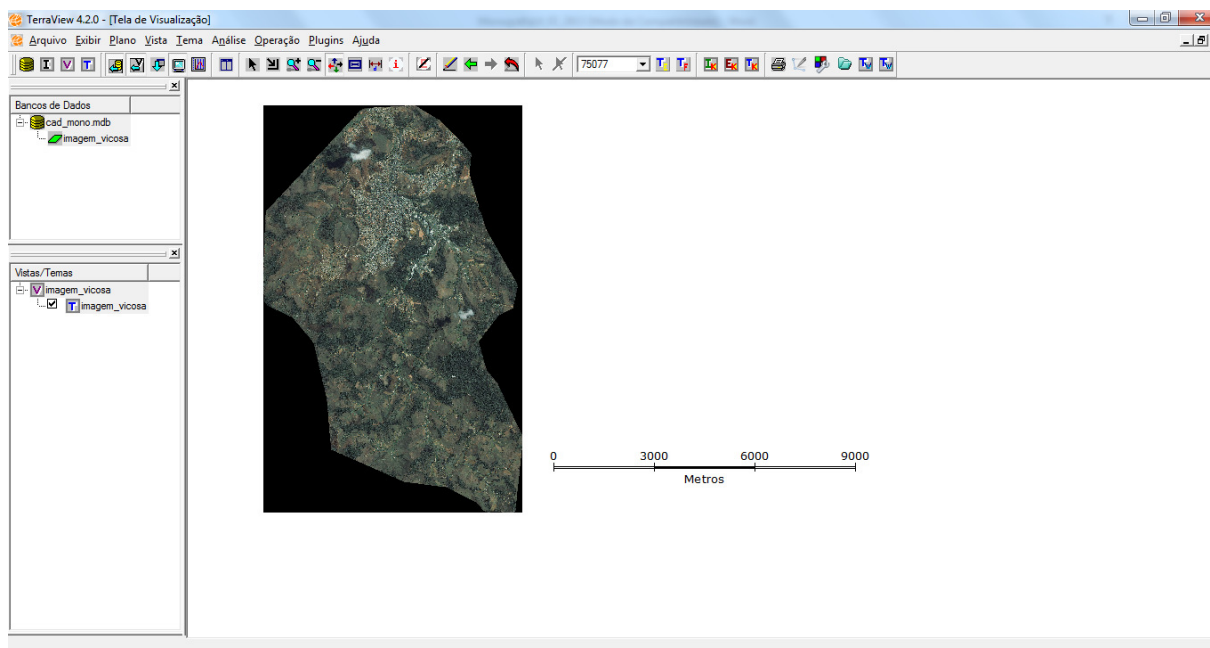


Figura 10. Visualização do Raster - Tela Principal


Criado o banco de dados, adicionada a imagem e realizada todas as configurações, a próxima etapa se configura como o mais importante no âmbito de atuação do Sistema de Informação Geográfica junto ao Cadastro Territorial Multifinalitário.

O procedimento de edição e vetorização de feições corresponde à criação ou modificação de feições geométricas, no formato vetorial⁷, que tem por objetivo representar a realidade local.

Recomenda-se para que esse trabalho com a tecnologia digital possua maior eficácia e eficiência, faça o mapeamento do campo, com instrumentos de precisão, levando em conta os inúmeros dados coletados através de instrumentos e os boletins cadastrais. O trabalho com o Sistema de Informação Geográfica é uma ferramenta importante para o planejamento anterior e posterior ao campo, não extinguindo este.

A partir da vetorização das feições de cada imóvel, logradouro e equipamentos urbanos, é possível a atribuição à cada forma geométrica desenhada, inúmeras informações, aqui propostas pela tabela de atributos, denominada Tabela_Curso_Preenchida.

⁷ O formato vetorial é representado por meio de pontos, linhas e polígonos. Permite ao usuário representar uma localização específica no espaço. São excelentes para a representação de objetos com limites bem definidos. (Notas de aulas. SOL 480 – Geoprocessamento. Prof. Elpídio Filho. Universidade Federal de Viçosa, 2011)

Para a realização da vetorização em tela, no *TerraView*, é necessário a utilização de um plug-in que já está contido no *software* livre. Esse plug-in é o TerraEdit (Figura 11), que pode ser aberto ao clicar neste ícone, , ou ir no menu em Plugins>TerraEdit.

Para o trabalho com a vetorização, é necessário a criação de um novo plano de informação, visto que informações do tipo raster não são passíveis de edição. Neste ponto cria-se um novo plano de informação para que as feições, do tipo vetor, possam ser armazenadas e sobrepostas sobre a nossa imagem.

Neste momento, didaticamente, pode-se comparar ao processo de cópia de materiais cartográficos, como mapas ou cartas. Para a cópia é colocado o mapa original e por cima do mesmo uma folha de papel manteiga. Neste caso, a situação é semelhante. A imagem de satélite é a imagem original, na qual detém as feições a serem copiadas e o novo plano de informação seria para onde essas feições específicas serão transcritas.

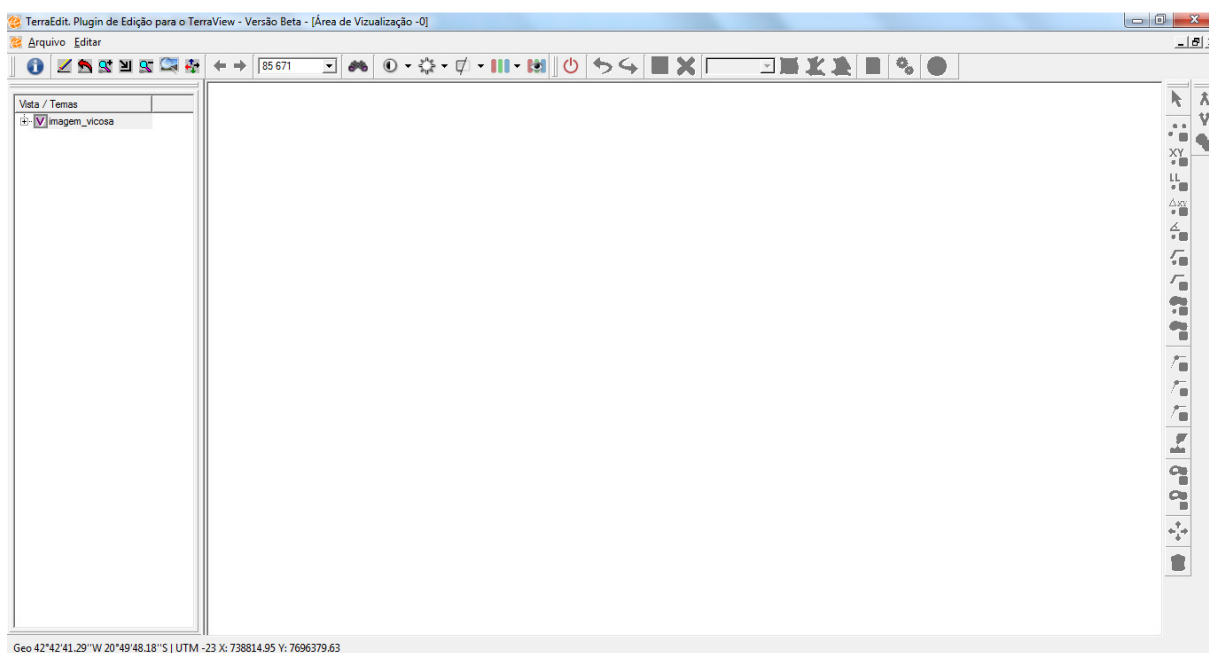


Figura 11. Visão Geral do Plugin TerraEdit

Para a adição de um novo plano de informação, é necessário abrir o menu e clicar em Editar>Adicionar Plano. Aparecerá uma janela constando informações para a criação de um Novo Plano de Informação ou para copiar parâmetros de um Plano de Informação já existente. Seleciona-se a opção Novo Plano de Informação e daremos o nome de Polígonos, pois as feições que serão vetorizadas são do tipo polígonos (Figura 12). A principal dificuldade é a localização do plug-in na interface do *TerraView*.

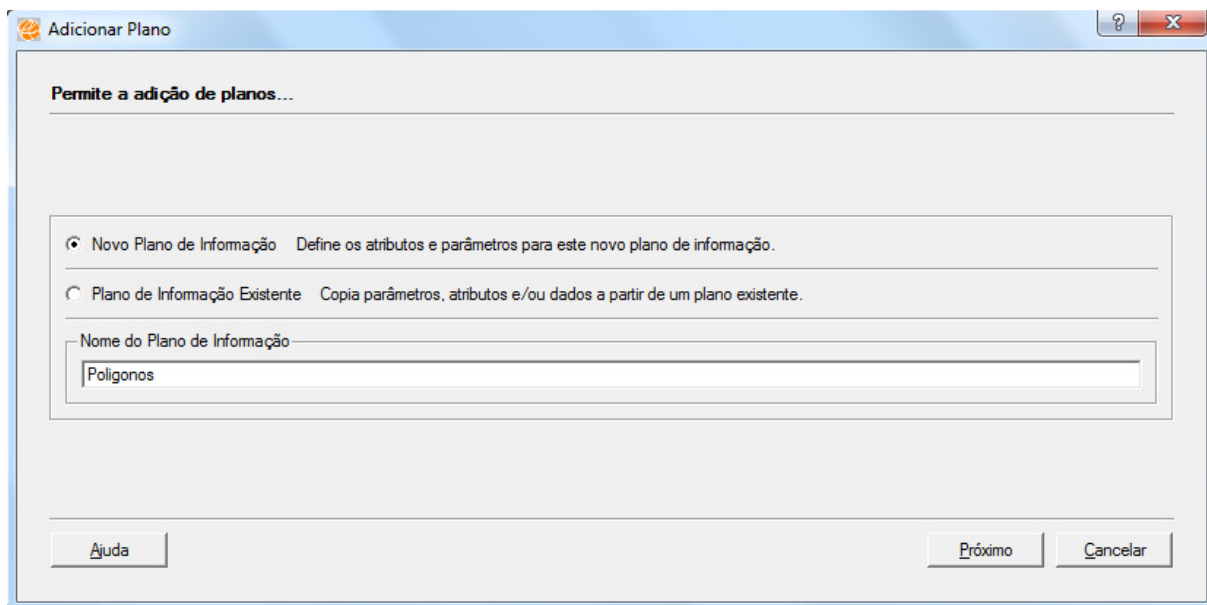


Figura 12. Adição de Planos de Informação

Clicando em Próximo, o usuário irá se deparar com a tela de adição de Metadados⁸ (Figura 13), cujo preenchimento é opcional. Não preencheremos nada e daremos continuidade.

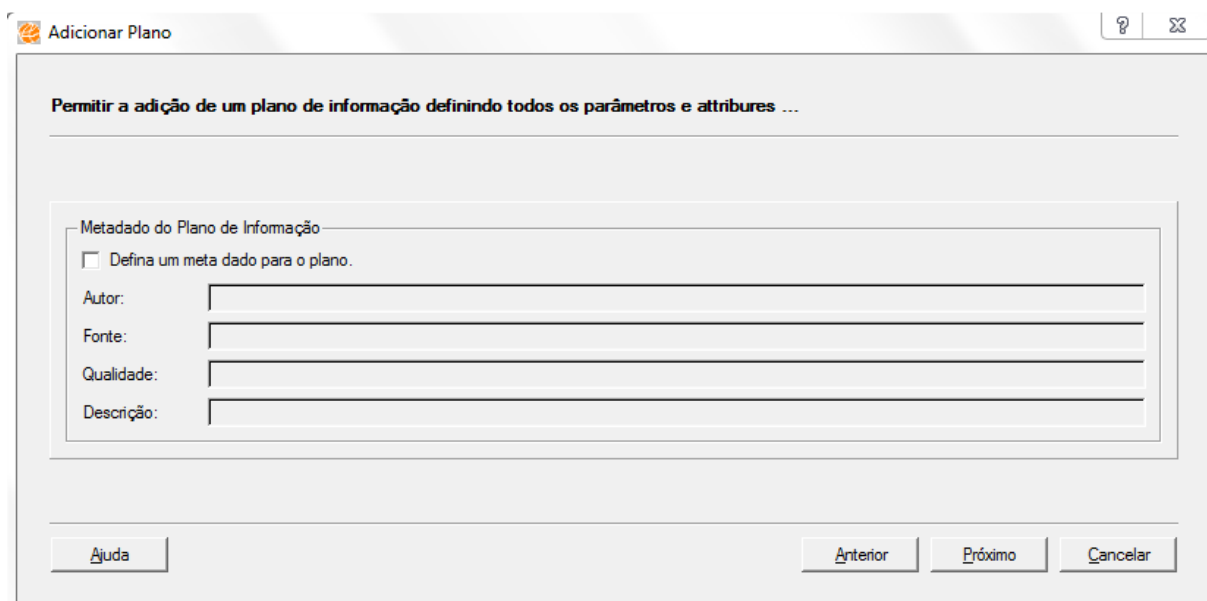


Figura 13. Adição de Metadados

Avançando neste passo, chega-se à uma janela na qual é fundamental para o andamento dos trabalhos, em que será inserido parâmetros e atributos da feições que serão vetorizadas. Nesse caso, como estamos trabalhando com uma tabela externa, não é necessário

⁸ Metadados são dados sobre os dados. Geralmente trazem informações relacionadas ao dado que são geralmente lidas por computador. Os metadados podem trazer informações relacionadas a utilidade e aplicação, como latitude e longitude. (Notas de aula – EAM 450 – Geoprocessamento. Profa. Nilcilene. Universidade Federal de Viçosa, 2011)

incorporar todos os dados das feições, e sim trabalhar com apenas informações que identificam cada feição, e que, será relacionada ao campo ID (Campo identificador da parcela), permitindo uma associação com informações externas. Para que isso seja efetivo, é necessário que a coluna identificador nessa janela esteja exatamente igual com a coluna identificadora da tabela. Aqui ambas são denominadas ID.

Para que essa coluna seja inserida, é necessário clicar em adicionar, permitindo modificar os seguintes espaços: Campo, Tipo, Tamanho, Valor Padrão, Coluna de Ligação. Para que as ligações sejam efetivas, essa tela tem de ser preenchida da seguinte forma:

Campo: ID

Tipo: String

Tamanho: 10

Valor Padrão: Em Branco

Coluna de Ligação: True

O tipo é preenchido com a opção String, por significar que as informações ali escritas serão representadas no formato texto, ou seja, do mesmo modo que foram transcritas. O tamanho se refere à quantidade máxima de caracteres que poderá ser inserido. A coluna de ligação é True (verdadeiro em português), pois será essa característica que dará à coluna ID a capacidade de ligação entre os outros dados que podem ser agrupados (Figura 14). O preenchimento incorreto pode acarretar dificuldades ou até mesmo a perda do trabalho, visto que essa é a coluna de ligação, e se obtiver algum erro, as feições não podem ser unidas ou podem causar conflitos. O preenchimento incorreto pode se tornar incongruente, assim não possibilitando a união com uma tabela externa e, para que possa solucionar esse problema, é necessário refazer esse procedimento, ou seja, refazer todas as vetorizações posteriores.

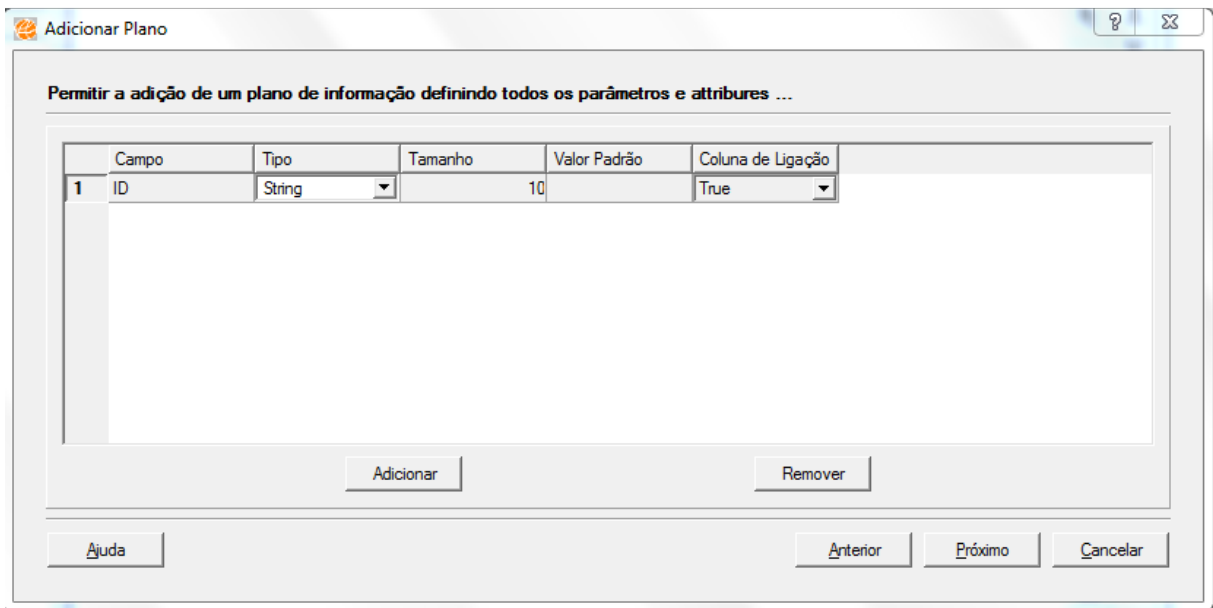


Figura 14. Adição do Campo ID

Como estamos trabalhando com um plano de informação que será “sobreposto” na imagem de satélite, é necessário, no próximo passo, definir as projeções para o plano. As projeções desse plano devem ser exatamente iguais às projeções da imagem. Recordando, tem-se a projeção UTM, o Datum SAD69, a Zona 23 e o Hemisfério Sul. Estes dois últimos associados com a localização de Viçosa – MG (Figura 15).

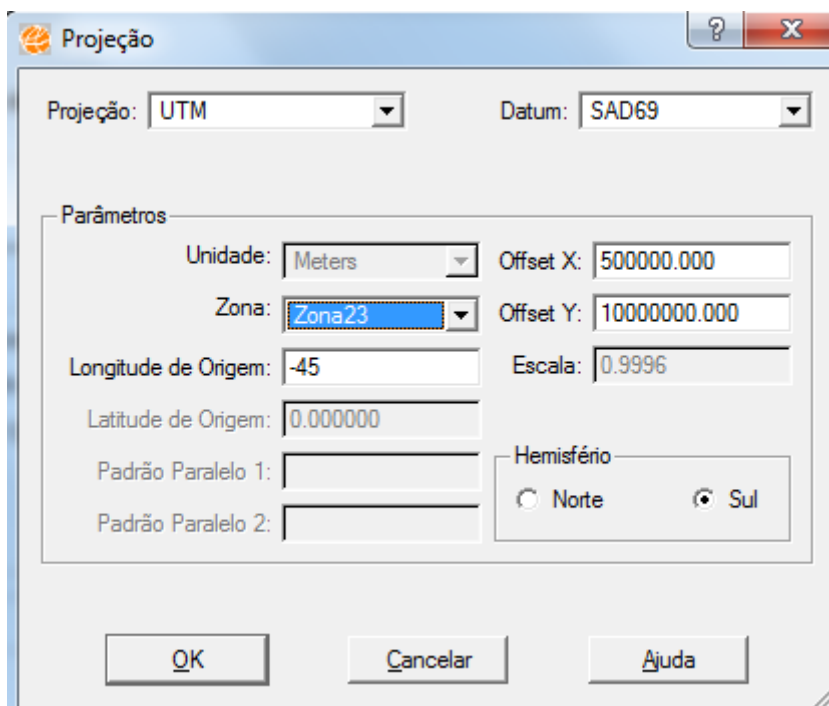


Figura 15. Plano de Informação - Projeção

Para a vetorização de edifício, é necessário trabalhar com representatividade em polígonos, pois é a forma mais real de representar a realidade. Nesta tela, é mostrada o

caminho para a seleção da projeção e onde é necessário clicar para definir a forma que será representada. Para outros fins, está disponível a representação através de pontos e linhas. Estes são amplamente utilizados para demarcar locais de interesse ou realizar marcações limítrofes (Figura 16).

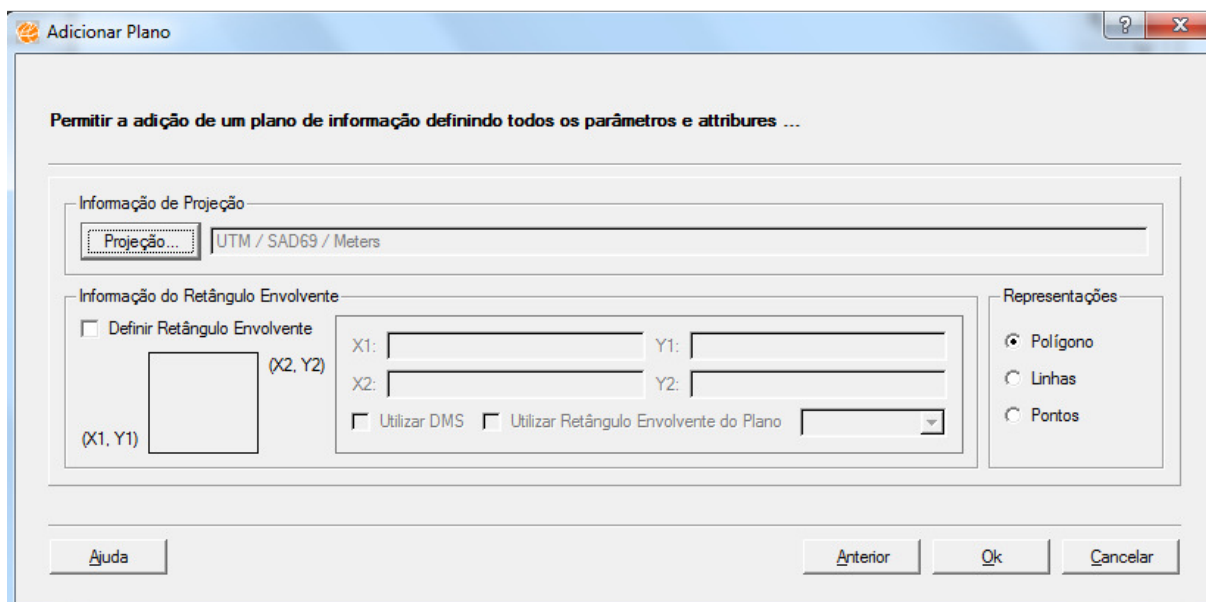


Figura 16. Definição de Representatividade

Ao clicar em Ok, será informado que o plano de informações foi adicionado com sucesso. Essa mensagem está em inglês, mas as opções estão em português. Sugerimos que as mensagens, já que estamos lidando com um *software* livre criado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, sejam sempre em português. (Figura 17).

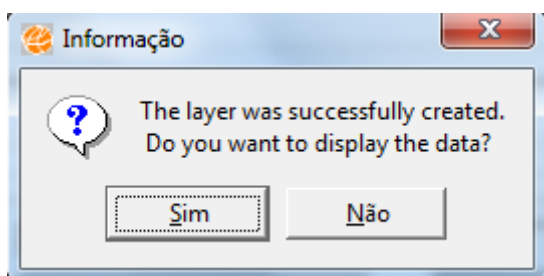


Figura 17. Plano Criado com Sucesso

Para que o plano de informação criado possa ser editado, é necessário arrastar o theme_Poligonos (criado para representar o plano) para junto da imagem_vicosa (Figura 18). Isto feito, o plano está pronto para ser utilizado para a vetorização.

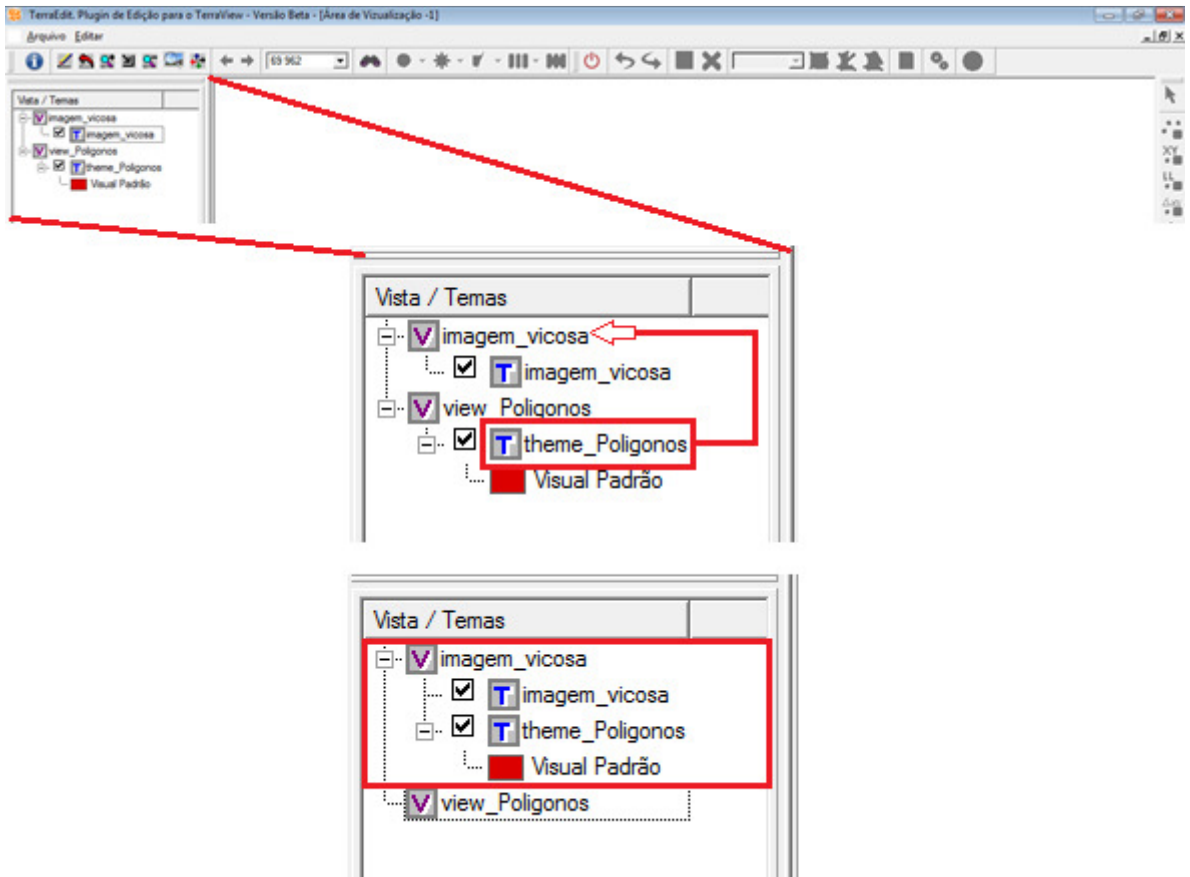




Figura 18. Junção de Temas

Para iniciar a vetorização, é necessário estar com o theme_Poligonos selecionado e clicar no ícone, , para ativar a barra de edição. Para tais fins, utilizaremos a ferramenta zoom, representada pelo ícone, , para darmos destaque à área de estudo, que é a Universidade Federal de Viçosa. Sendo assim, efetuaremos um quadrado na área de estudo, o que será aproximada (Figura 19)

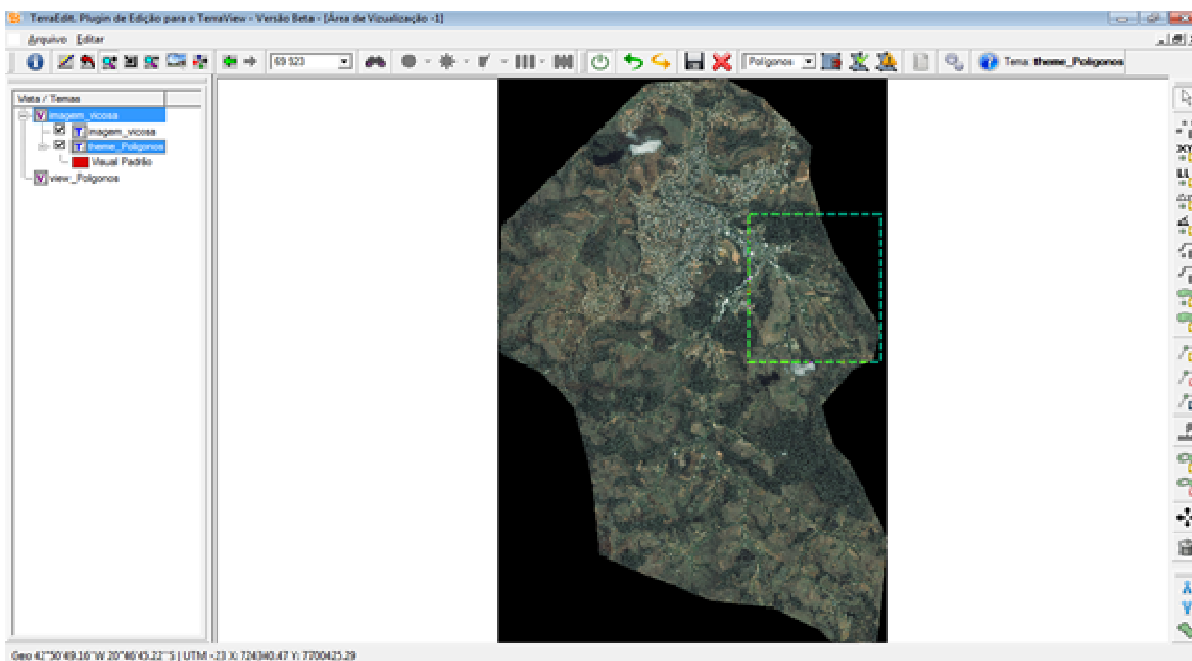


Figura 19. Ativação da Ferramenta de Edição e Zoom na Área de Estudo

Dado o zoom adequado, temos a área pronta para vetorização (Figura 20). Para realizar a vetorização, é necessário clicar na ferramenta Criar Polígonos, representada pelo

ícone .

Para a criação de um polígono, é necessário no mínimo 3 pontos. Ao trabalhar com edifícios, que geralmente tem formas quadradas ou retangulares, quanto mais cliques forem dados, maior precisão terá na forma do prédio e por consequência menos generalização e menos erro. A abordagem aqui se dá sobre o Espaço Multiuso da UFV. Observa-se que à medida que se clica no edifício, linhas pretas vão aparecendo (Figura 21). Após a delimitação completa do edifício, é necessário clicar com o botão direito do mouse para fechar a vetorização atual. Como fator limitante dessa etapa, encontra-se a coordenação motora, visto que para a realização do processo de vetorização é necessário cliques precisos para que se delimite uma feição.

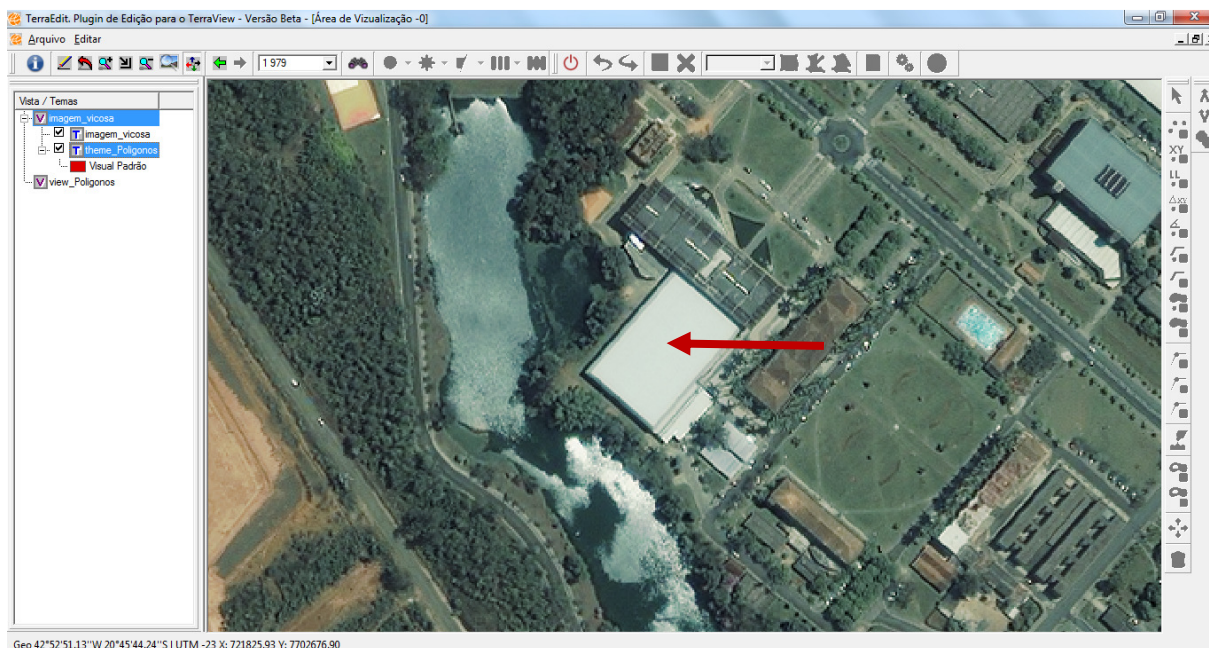


Figura 20. Localização do Espaço Multiuso

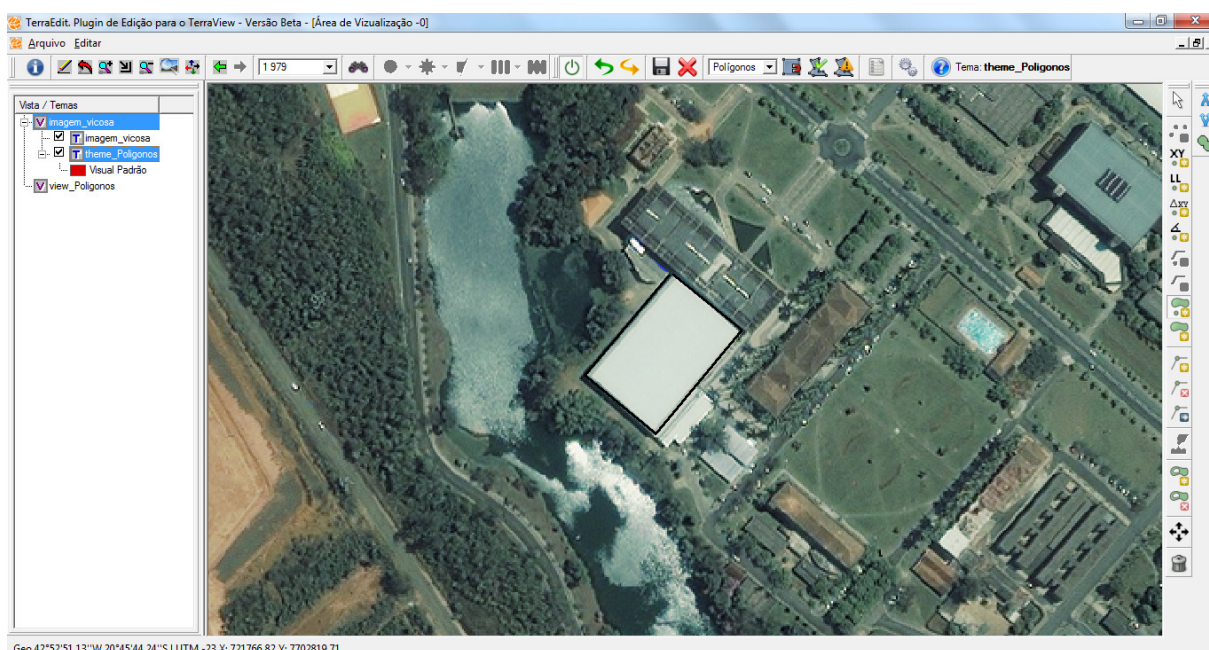


Figura 21. Vetorização do Espaço Multiuso

Realizada a vetorização, após o clique com o botão da direita abrirá uma nova Janela para determinar os atributos à coluna criada anteriormente, o ID, um valor, que posteriormente será associada à uma tabela de atributos externa. Deve-se notar a ordem de vetorização dos edifícios. Após isso é fundamental digitar o valor correto e clicar em Validar, para que as mudanças numéricas tenham sido feitas. Na sequência clica-se em salvar para prosseguir com o processo de vetorização das demais feições. Nesta janela também é possível verificar informações relacionadas à feição desenhada, como as informações da geometria,

área e perímetro, podendo ser alterada a unidade de representação. (Figura 22). Após salvo, as feições vetorizadas ficam da cor que está representada pelo visual padrão. A presente dificuldade é o esquecimento da sequência da numeração e ou atribuição errada dos valores. Caso isso aconteça, é necessário apagar a feição desenhada e realizar novamente o procedimento de vetorização.

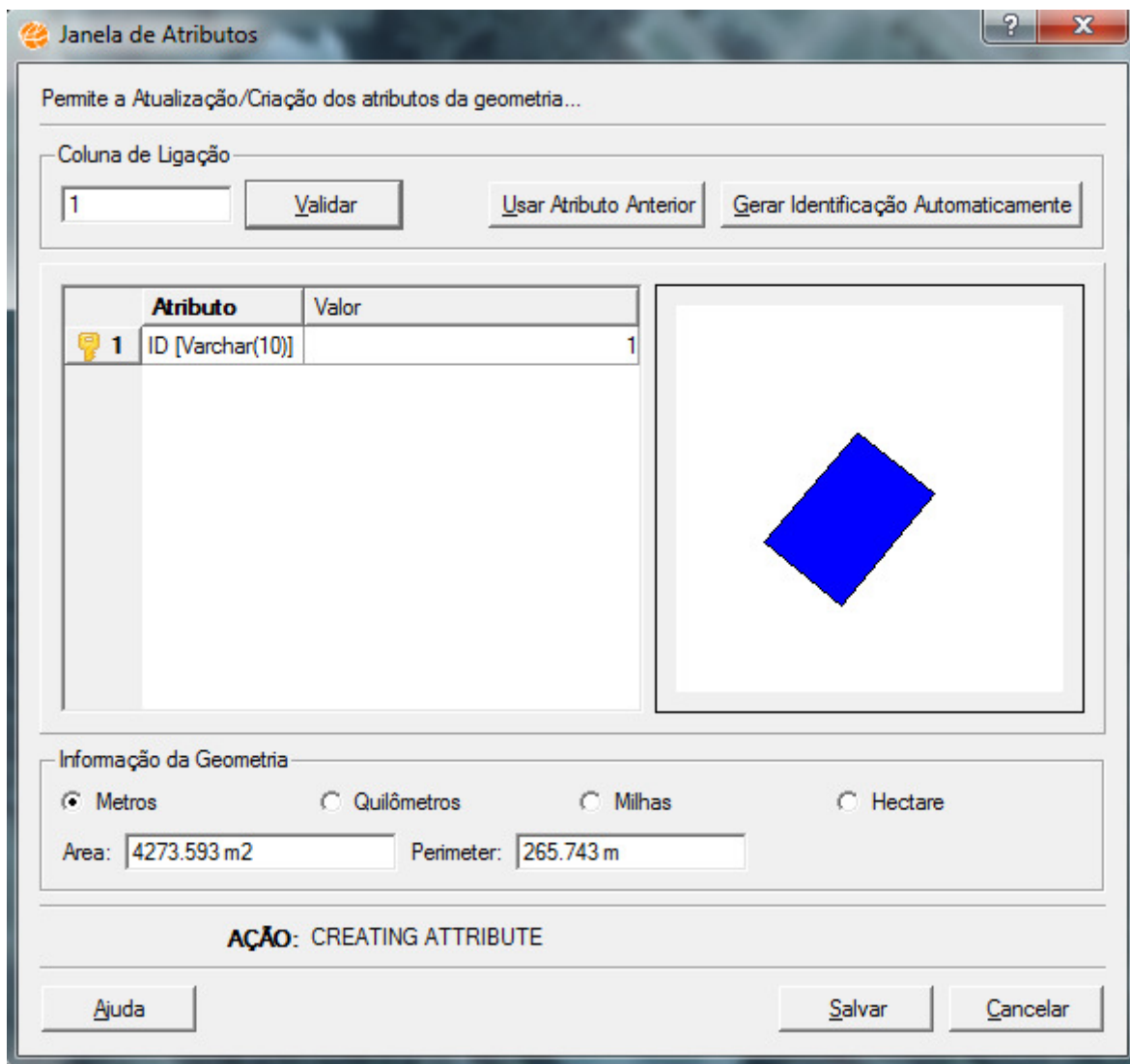


Figura 22. Janela de Atributos

O processo de vetorização foi repetido para os edifícios da Educação Física, Editora UFV, Alojamento Feminino e DCE Bar. As colunas de ligação validadas respectivamente foram: 2, 3, 4 e 5. Desse modo, adiante, ao conectar uma tabela de atributos externas, as características das mesmas se encaixaram perfeitamente.

A vetorização de todos os edifícios é demonstrada pela Figura 23.

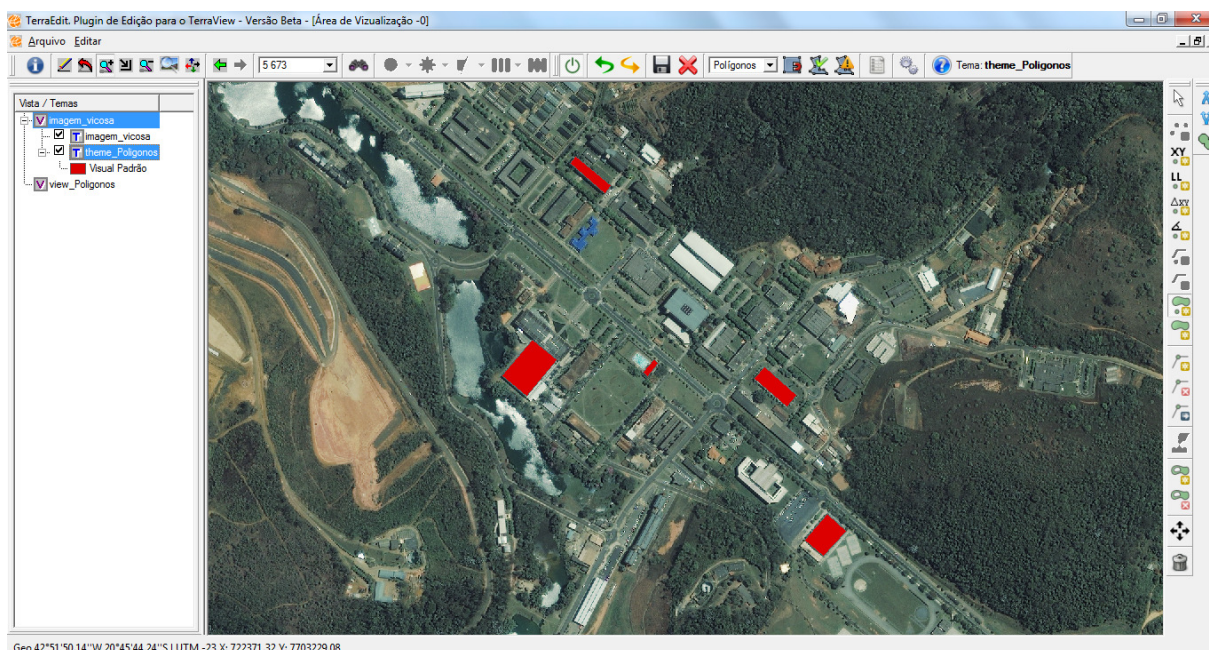




Figura 23. Vetorização Completa

É necessário salvar todas as edições vetorizadas feitas em nosso plano de informação. Essas modificações só podem ser salvas clicando no ícone . Caso essas não forem salvas, as modificações são perdidas e o processo terá de ser refeito novamente. Em seguida é necessário sair do modo de edição, clicando no ícone , e sair do plug-in TerraEdit.

Já na tela principal do *software TerraView*, após a saída do plug-in de edição vetorial, é necessário adicionar o plano de informação que foi criado e editado. Para isso é necessário clicar em Tema>Adicionar. Desse modo devemos selecionar o Plano de Informação criado, o Poligonos, e selecionar a vista a qual o mesmo será adicionado, que é a imagem_vicosa. Assim clique em Ok (Figura 24).

O procedimento de salvar e desabilitar a edição pode trazer grandes complicações a partir dessa etapa. Caso não seja feito corretamente, poderá ocasionar a perda de todo o trabalho, inviabilizando o andamento das próximas etapas.

Assim as vetorizações são vistas em tela, como também os seus campos identificadores (ID) (Figura 25).

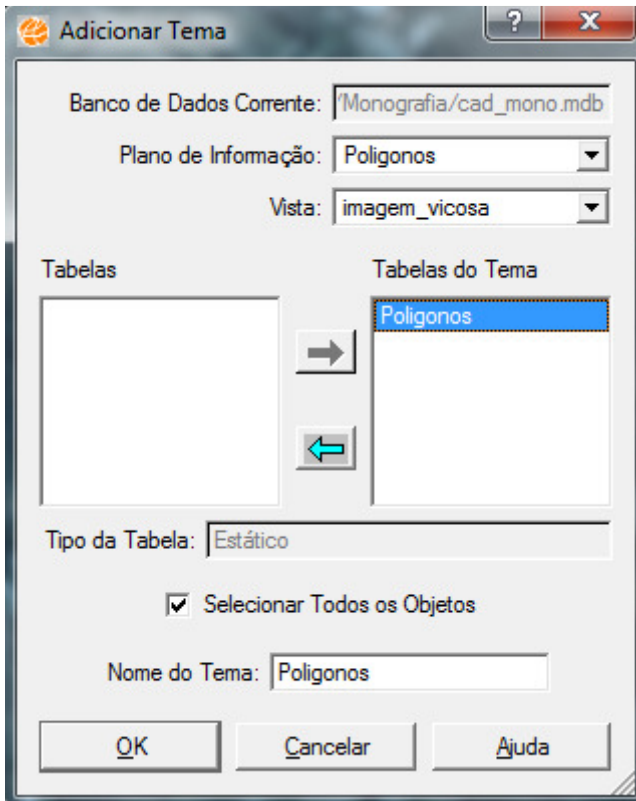


Figura 24. Adicionando Plano de Informação Vetorizado

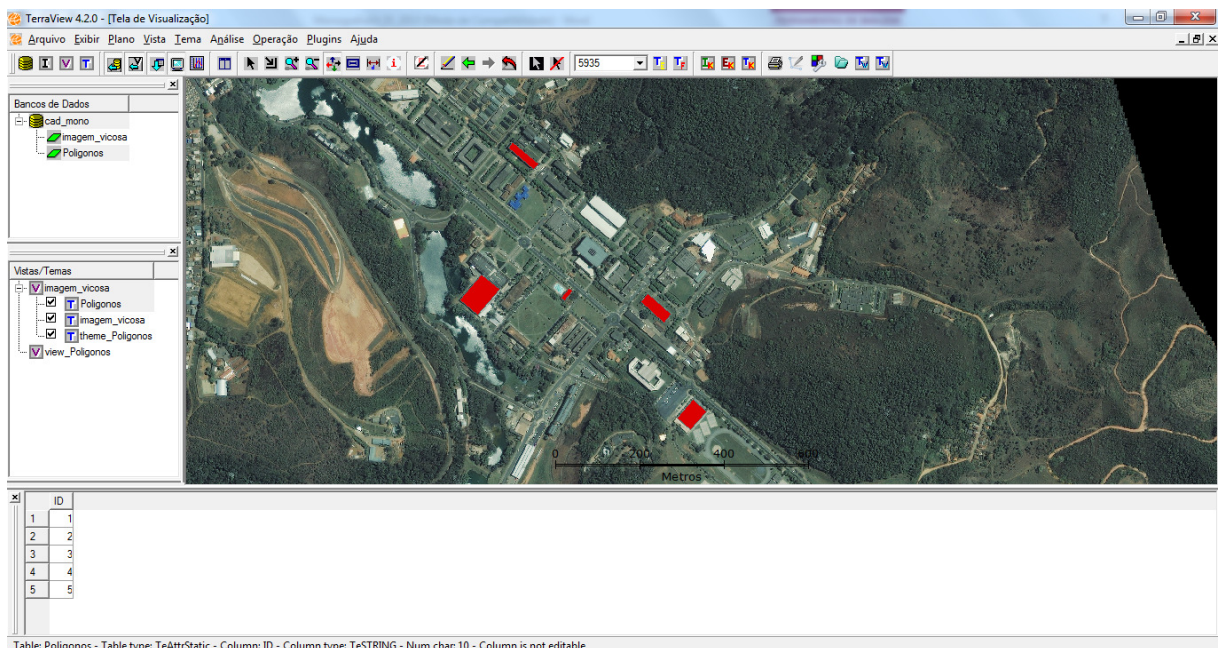


Figura 25. Visualização das Vetorizações e ID

Para a complementação do trabalho, é necessário incorporar uma tabela de atributos às feições marcadas no plano de informação. Para isso, foi criada a tabela *Tabela_Curso_Preenchida*. Uma das limitações do *software TerraView* é a sua compatibilidade com arquivos. Para que se possa incorporar uma tabela contendo os atributos das feições, é necessário que essa tabela esteja no tipo de arquivo DBF (*.dbf), arquivo ASCII (*.csv ou *.txt), arquivo *SPRING* (*.spr), ou em formato de banco do *Access* (*.mdb).

Essa tabela foi aqui esquematizada e montada no *Excel*⁹, cujo formato é o *.xls ou *.xlsx (versão 2007/2010/2013), e convertida para o formato de banco do *Access* (*.mdb – formato 2002-2003) com a utilização da ferramenta importar tabela. Essa função é de uso simplificado e durante esse processo, importa-se uma tabela dos formatos do *Excel* e definem-se os seguintes parâmetros: a primeira linha contém títulos de colunas; definição do ID com duplicação não-autorizada; e a escolha do ID como chave primária.

Para a importação de tabelas no *software TerraView* 4.2.0, basta ir em Arquivo>Importar Tabela e abrirá uma nova janela, para que se possa localizar a origem da tabela. Após a localização, no campo Tabela, temos a opção de selecionar qual servirá como base de atributos, e neste caso só será habilitada mais de uma opção se houver mais de uma tabela. Configura-se a tabela de destino do tipo Estático, pois as modificações só poderá ser realizada na tabela externa, evitando modificações diretas no *software*. No campo Plano, seleciona-se o plano Poligonos, pois foi o plano criado, o mesmo que contém as informações vetorizadas. A ligação de geometrias é o ID e o nome dado aqui é *Tabela_Atributos* (Figura 26). Nota-se a dificuldade nesse momento, caso a importação seja para um outro plano. Nesse caso, a tabela de atributos não será apresentada na etapa seguinte, sendo impossibilitada de ser demonstrada.

Realizado esse procedimento, há a confirmação de que a tabela foi importada com sucesso e para que possa ser associada às feições vetorizadas, é necessário clicar com o botão direito do mouse sobre o plano criado, Poligonos, e localizar a função Selecionar as Tabelas do Tema. Ao clicar, abrirá uma nova tabela janela. Nesta janela, é necessário clicar sobre a Tabela importada, a *Tabela_Atributos*, e clicar na seta para passa-la junto às Tabelas do Tema (Figura 27). E clicar em Executar.

Realizado esse procedimento, a tabela de atributos, será demonstrada junto ao ID de cada Polígono vetorizado, na tela principal, estando disponível para a consulta, análise, interpretação e inúmeras outras possibilidades (Figura 28).

⁹ O *Microsoft Excel* e o *Microsoft Access* são componentes da Suíte *Office* de aplicativos. São aplicativos pagos, os quais são necessários a aquisição de uma licença de uso para utilizar de todas as funções do *software*.

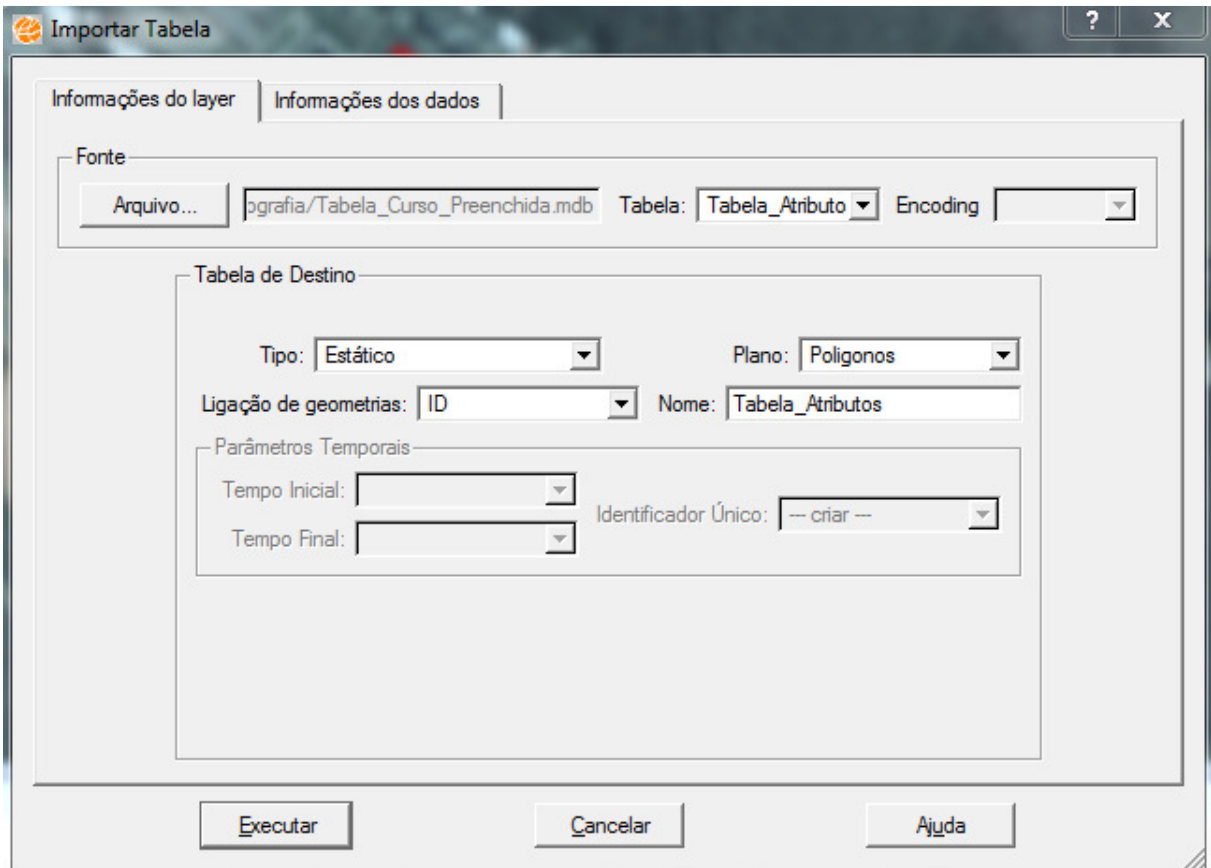


Figura 26. Importar Tabelas

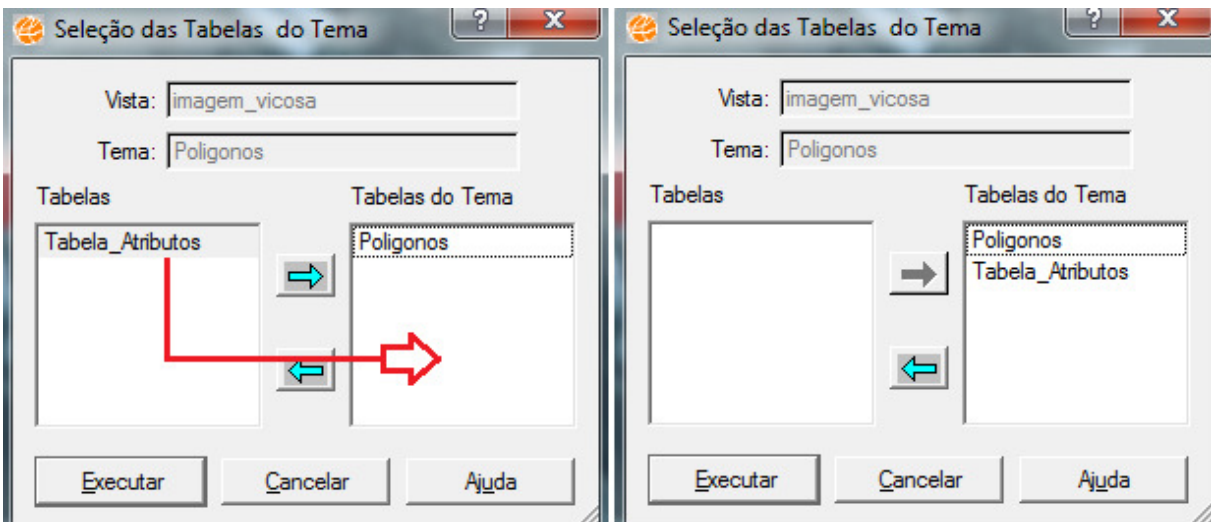


Figura 27. Seleção de Tabelas do Tema

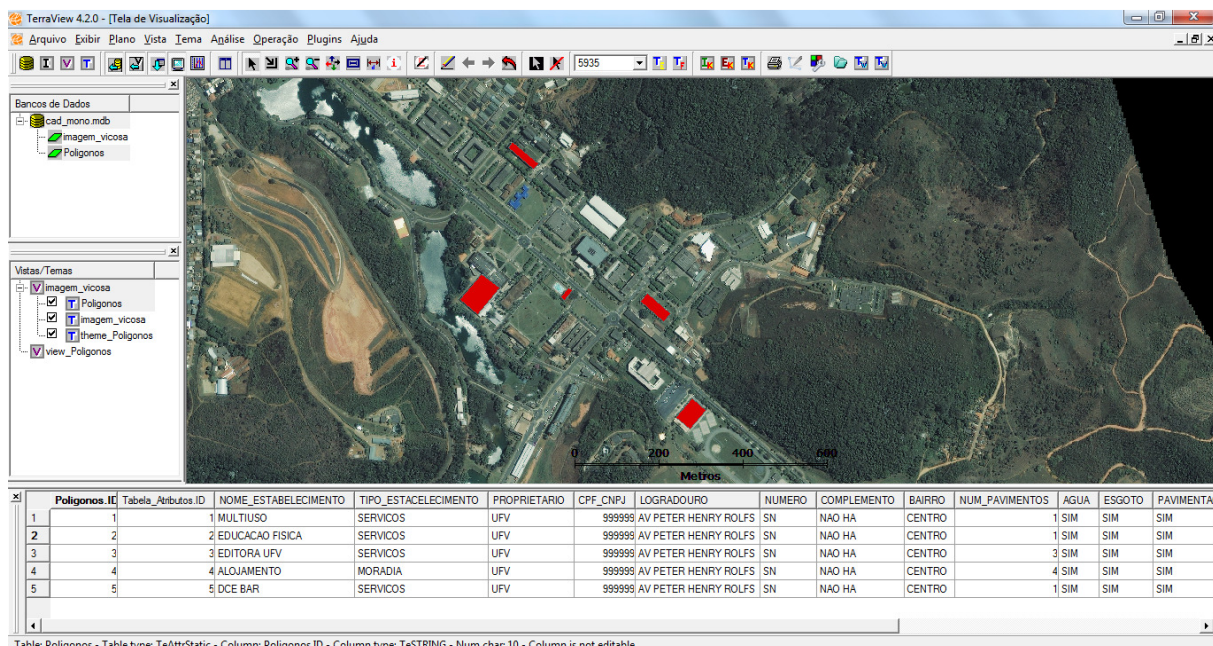


Figura 28. Feições Vetorizadas e Tabela de Atributos

5.3 Consultas Espaciais

Os dados vetorizados contém uma coluna de ligação (ID) e esta pode ser associada à uma tabela de atributos (Tabela_curso_preenchida). A partir dessa tabela é possível analisar e inferir sobre inúmeras informações que estão ligadas à realidade espacial presente. Pode-se inferir sobre a possibilidade de realização de planejamentos futuros para uma determinada área ou a atuação direta visando minimizar possíveis impactos, através da projeção de cenários. Druck et. al (2004) afirma que a ideia é incorporar os eventos à análise, permitindo a realização de estudos e modelos.

Aqui serão apresentadas duas maneiras de realizar consultas espaciais: o *buffer* e a consulta por tabela de atributos.

5.3.1 Buffer

Buffer é uma função existente em programas SIG que servem para criar ao redor de feições uma zona de influência, seja a feição um ponto, um polígono ou uma linha. Essa zona de influência é determinada pelo usuário. Exemplifica-se o uso dessa função para delimitar áreas de preservação permanente ao redor de nascentes e rios.

Para essa utilização, é necessário realizar procedimentos específicos. A função *Buffer*, no *TerraView*, trabalha não só com as feições vetorizadas, mas também com todas as camadas existentes no programa. Para realizar a função, é necessário clicar com o botão

direito do mouse encima da vista imagem_vicosa>Operações Geográficas>Criação de *Buffer*. (Figura 29).

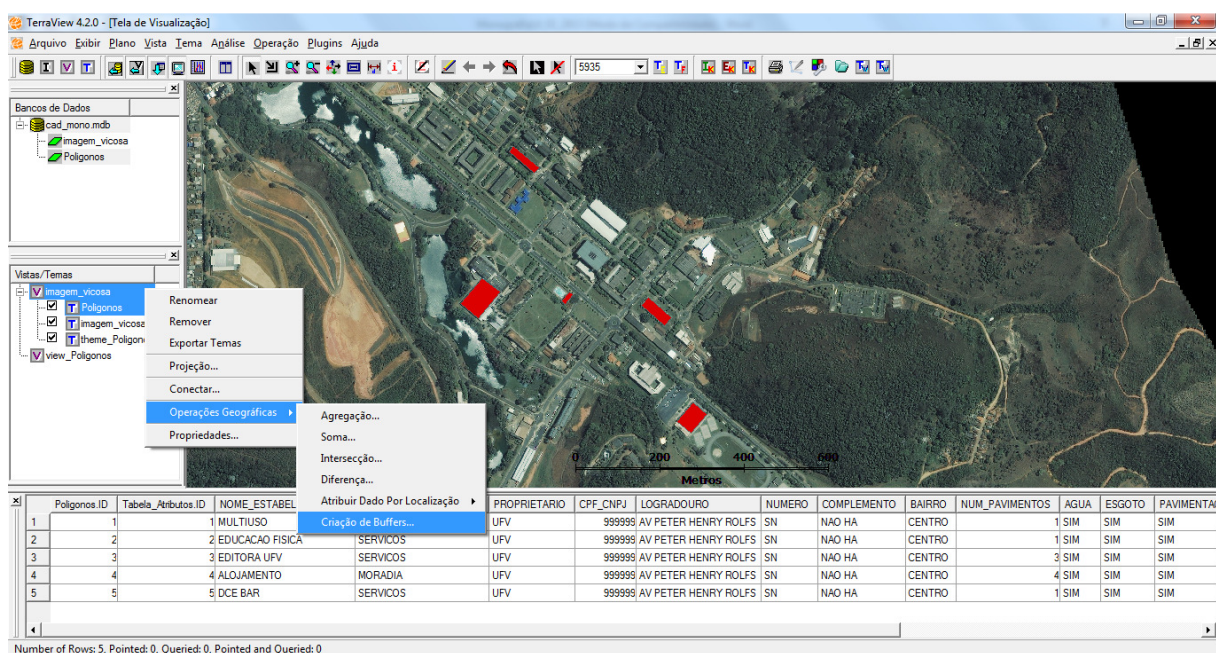


Figura 29. Procedimento de Criação de *Buffer*

Ao selecionar essa opção, uma nova janela se abrirá para que se configure as características e critérios para *obuffer*. As opções passam desde o tema que será utilizado para a criação dessa análise, qual será o modo de criar (distância ou a partir de um atributo), se haverá a eliminação de fronteiras (caso os *buffers* se toquem), ou se será um externo, interno ou ambos e o nome de saída para o plano resultante. Para este estudo foi utilizado o tema vetorizado, Poligonos, a distância será fixada em 50 metros (a unidade foi estabelecida anteriormente quando foi criado esse plano no TerraEdit), elimina-se às fronteiras entre os *buffers* e este será externo. O nome dado ao plano resultante será *buffer_ufv* (Figura 30). Ao executar o processo, será informado que a operação de *buffer* foi criada com sucesso e se deseja visualizar os dados, conforme a Figura 31. No caso, clica-se em sim para que o resultado seja demonstrado em tela.

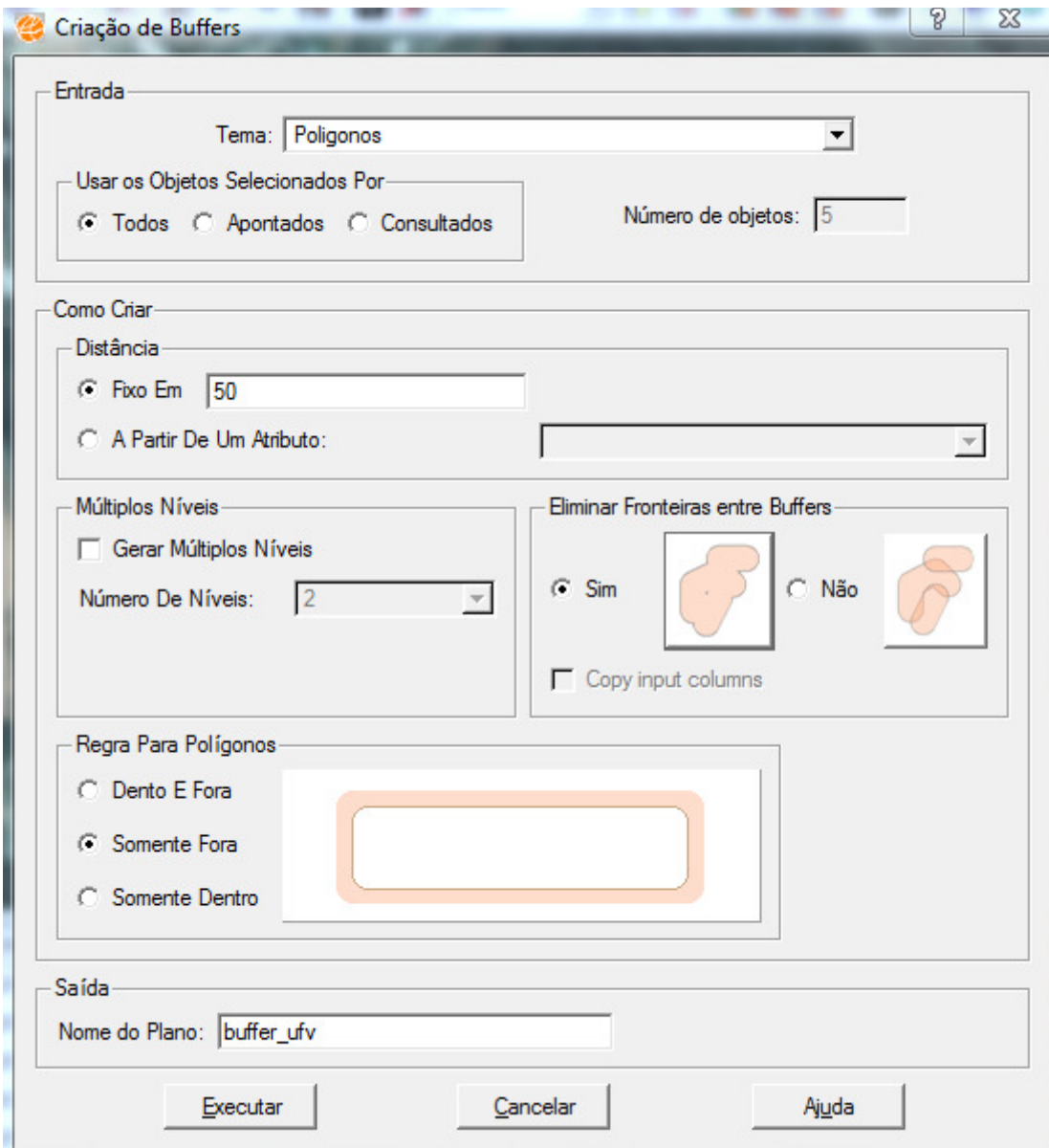


Figura 30. Configuração do *Buffer*

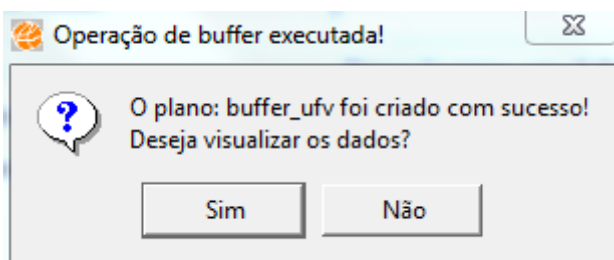


Figura 31. *Buffer* Criado com Sucesso

O *buffer*, ao ser criado, insere no *TerraView*, um novo plano de informação, com o mesmo nome que foi informado e uma novo tema. Para que se possa visualizar, é necessário ativar novamente todos os temas e como na Figura 32. Nota-se após a conclusão da consulta

espacial, os limites destacados em vermelho, são as das formas vetorizadas e os limites em verde, são os limites, de 50 metros, ao redor das feições (Figura 33).

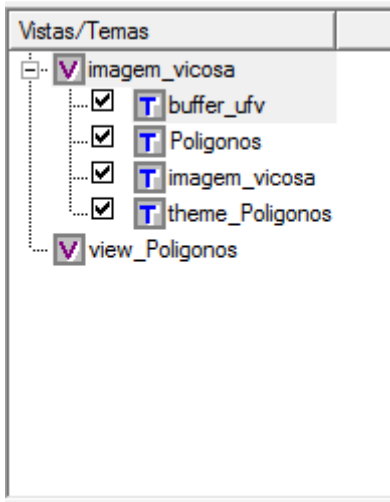


Figura 32. Organização Vistas e Tema - *Buffer*

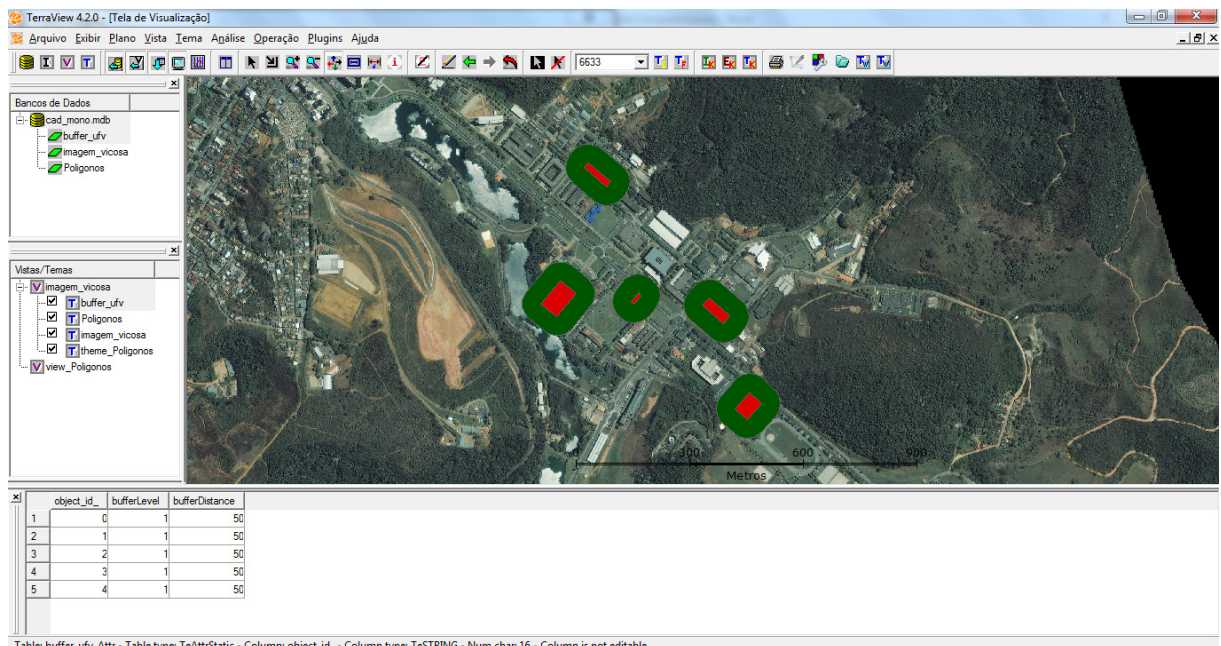


Figura 33. Visualização do *Buffer* em Tela

As principais dificuldades relacionadas ao uso do programa estão relacionadas aos procedimentos de configuração do *Buffer*. A configuração errada pode em alguns momentos proporcionar a transcrição errônea da realidade, prejudicando procedimentos futuros de tomadas de decisão ou planejamento. O não conhecimento da ferramenta e o não entendimento do seu funcionamento podem prejudicar o uso.

5.3.2 Consulta por Atributos

A consulta por atributos nos permiterealçar as feições através de consultas às características existentes na tabelas de atributos. Ao realizar essa consulta, as informações em cada edifício são demonstradas e os mesmos são identificados alguma outra cor. Essa consulta permite consultar características semelhantes em determinada região. Essa consulta facilita a compreensão das necessidades urbanas, facilitando e direcionando o planejamento urbano para as cidades.

Para a realização da consulta por atributos, é necessário clicar com o botão direito do mouse sobre o tema que contém as feições vetorizadas, no caso o Polígono. Ao clicar com o botão direito, aparecerá a opção consulta por atributos (Figura 34)

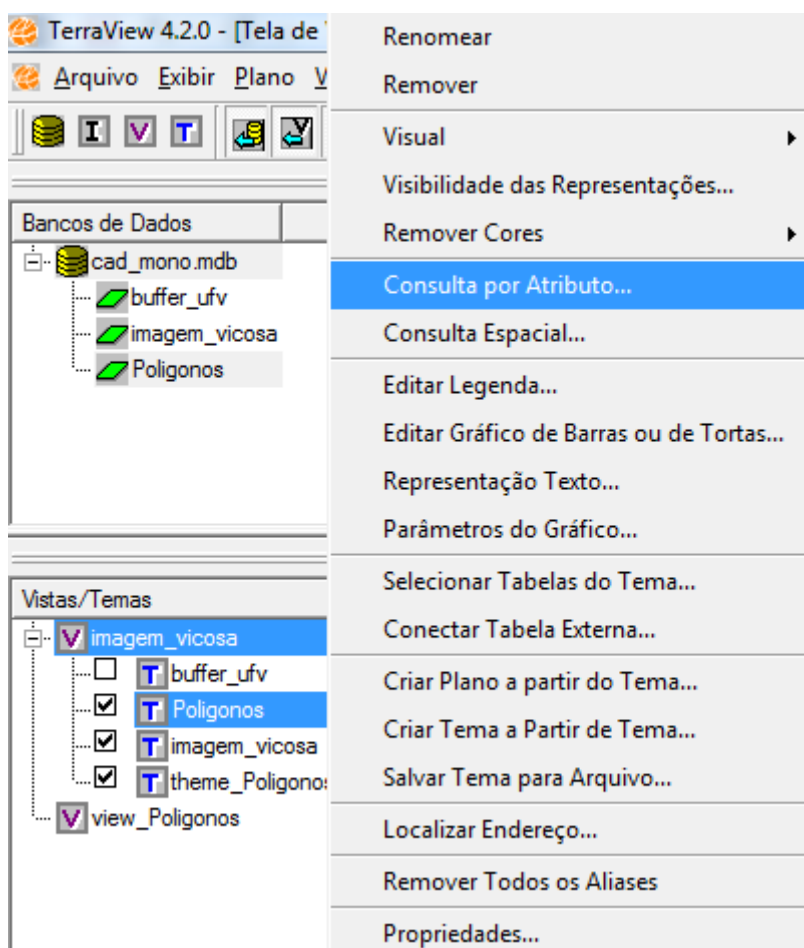


Figura 34. Consulta por Atributos

Ao efetuar a seleção, abrirá uma tela referente às configurações necessárias para realizar a consulta de atributos. Para essa consulta, é necessário estabelecer alguns critérios. É necessário escolher qual o atributo que servirá como base para a consulta. Utilizaremos a prestação de serviços, no caso aqui representado pelo atributo ONIBUS. O

software TerraView, para realizar essa consulta, trabalha no formato de equações. Para isso, é fundamental estabelecer pequenas equações, fornecendo as informações necessárias para a consulta. Como o atributo aqui consultado será ONIBUS, há apenas duas opções preenchidas, SIM ou NAO. Esses são considerados os valores do atributo, que devem ser considerados ao realizar a consulta. Para a consulta foi criada a equação $ONIBUS = 'SIM'$ (Figura 35).

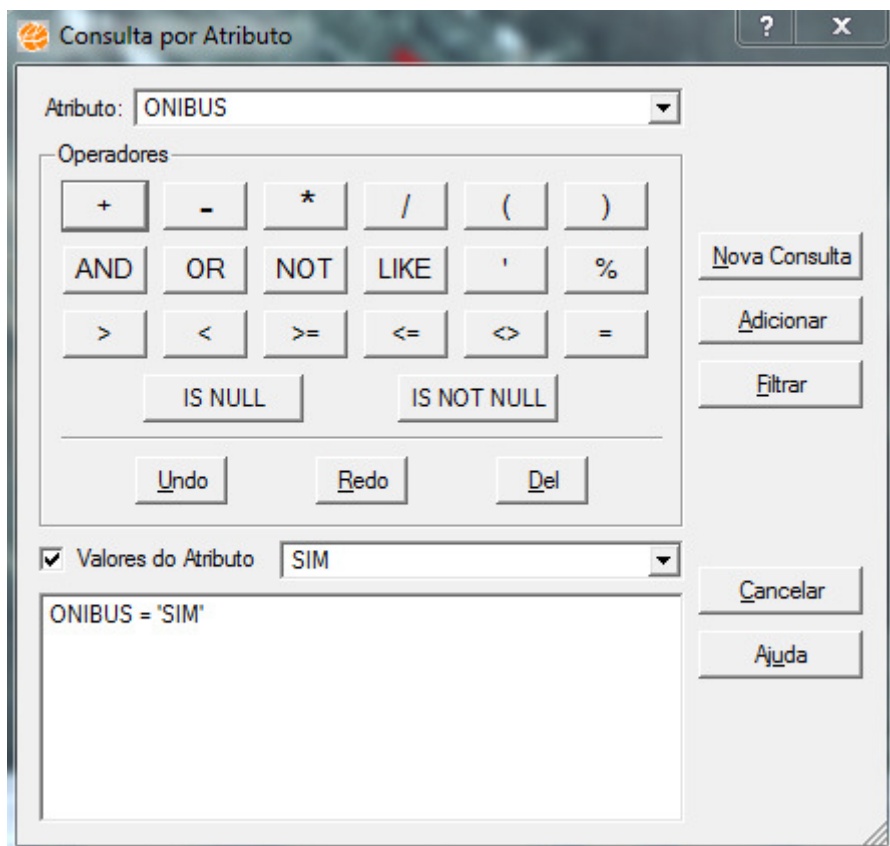


Figura 35. Configuração - Consulta por Atributos

Ao clicar em Nova Consulta, todas as feições que foram vetorizadas e contém em sua tabela de atributos, o atributo ONIBUS como SIM, terão as cores diferenciadas do resto das outras feições, assim como todas as outras suas características existentes na tabela, sendo demonstrado na Figura 36.

As necessidades básicas para a efetividade nessa consulta é o conhecimento completo de toda a tabela de atributos e a necessidade da elaboração de pequenas formulações. Essas formulações podem complicar por abordar conceitos matemáticos. Nessa consulta é possível realizar inúmeras outras operações, como o somatório, divisão, multiplicação, até mesmo a inclusão de dois ou mais atributos para serem consultados.

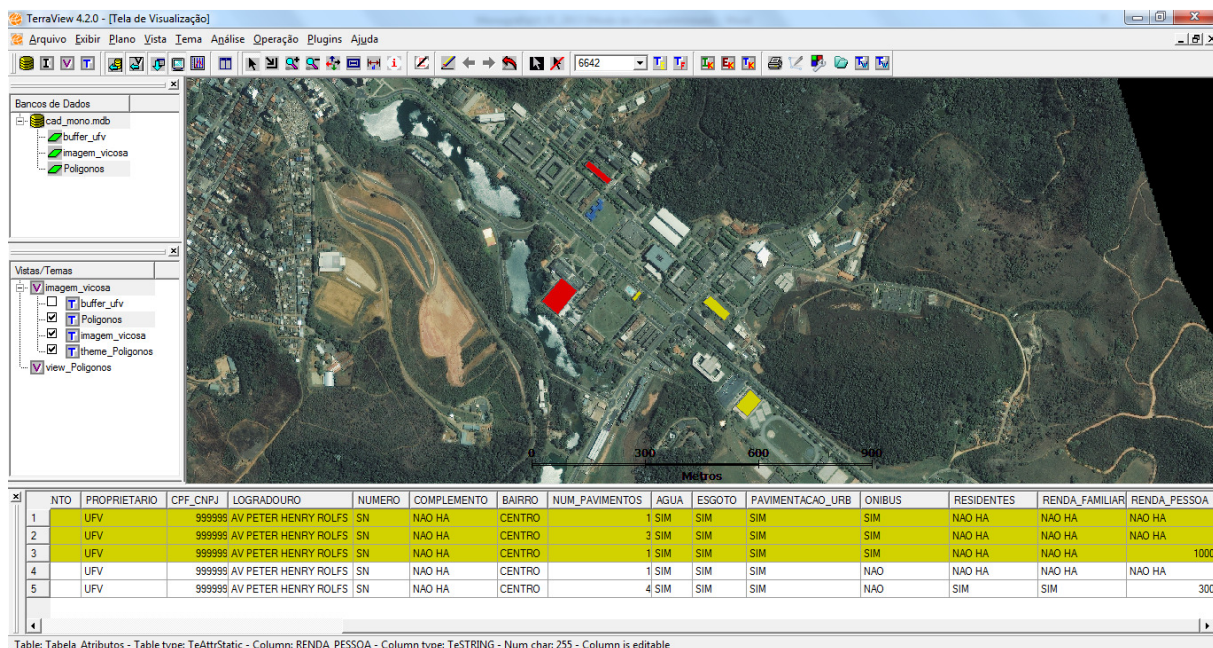


Figura 36. Atributos Realçados

Para salvar o projeto em andamento, basta fechar o *software*. Para retomá-lo, é necessário ir ao botão representativo de banco de dados, e realizar a conexão ao projeto já existente. O procedimento é semelhante ao da criação do banco de dados.

5.4 Análises dos Questionários

Dispondo de informações relacionadas ao treinamento e a simulação da implementação do cadastro, foi possível retirar informações referentes ao trabalho. A avaliação transcrita pelos questionários demonstraram a qualidade do material e a eficácia do treinamento. Os resultados coletados serviram como base para identificar processos de falhas existentes na confecção do material e treinamento. As avaliações serviram como base para propor modificações em futuros treinamentos e capacitações.

Para que se pudessem compreender melhor os questionários, foram elaborados gráficos para cada um dos critérios. Para a análise serão apresentados aqui os gráficos dos seguintes critérios: relevância do tema e conteúdo (do curso), domínio do assunto e capacidade de esclarecer dúvidas (do instrutor), duração das apresentações (dos horários) e clareza e objetividade (do material de apoio do curso). Os questionários foram preenchidos por 28 pessoas.

A relevância do tema do Módulo III do PROEXT, teve uma abordagem focada com a ideia de Geoprocessamento e TerraView. O tema é considerado ótimo por 73% dos participantes (20 dos presentes), bom por 24% (7 participantes) e regular por 3% dos

participantes (1 participante). Pode ser inferida aqui, a importância da temática no meio dos técnicos municipais capacitados, constando que o uso de geotecnologias foram muito importantes para inúmeras atividades no cotidiano dos capacitados.

Quanto ao conteúdo do curso, 62% dos participantes (18 participantes) consideraram a abordagem ótima, sendo que 35% (9 participantes) consideraram a abordagem boa e apenas 3% (1 participante), preferiu não opinar. Nota-se que o conteúdo trabalhado é importante, pois é uma abordagem realizada a partir de um *software* SIG, o que tem encargos fundamentais no processo de auxílio de tomada de decisões no planejamento urbano.

O critério Domínio do Assunto, trata a postura dos instrutores frente ao conteúdo ministrado. 92% dos participantes (22 presentes) consideraram o domínio do assunto pelos instrutores como ótimo, e 8% dos participantes (6 presentes), consideraram o domínio como bom. O programa visou sempre atender as necessidades dos técnicos municipais, e fornece novas possibilidades de uso e de aplicações para os participantes. Isso indica que os ministrantes se prepararam, visando explicar todo o conteúdo.

A Capacidade de Esclarecer as dúvidas dos participantes. Foi classificada por 81% como ótima a capacidade de esclarecimento, 14% classificaram com bom e 5% preferiram não opinar. Nota-se que as avaliações foram positivas frente ao comportamento dos ministrantes, deixando claro a postura dinâmica e flexível, atendendo a maioria das dúvidas e curiosidades. O objetivo principal era fazer com que os participantes fossem ativos e pudessem realmente aprender o conteúdo, não ficando nenhum ponto não esclarecido.

Um ponto considerado importante pelos que estiveram presentes foi a duração das apresentações visto que a duração do treinamento foi de 8 horas. Os conceitos ótimo e bom, obtiveram cada 46%, e o 8% como regular. Por se tratar de conceitos e abordagens complexas para os capacitados, é interessante que haja processo maior de treinamento, na qual a capacitação seria melhor aproveitada com uma maior carga horária, podendo assim abranger os conteúdos com maior profundidade e além de gerar mais oportunidades de exercitar os conhecimentos.

A clareza e objetividade do material entregue teve 65% dos participantes consideraram como ótimo, 32% como bom e 3% como regular.

Com base nas análises gráficas, as grandes maiorias das avaliações se deram como ótimas, nos remetendo à uma capacitação elaborada e realizada com qualidade. Pontos específicos como a duração do treinamento, capacidade de esclarecer dúvidas e conteúdo foram levados em conta, para que em futuras possibilidades possam ser modificados e por

consequente melhorados. A partir desses gráficos infere-se que o treinamento foi por fim efetivo, atendendo as expectativas dos técnicos e abordando conteúdos de ampla importância para o cotidiano, integrando a plataforma SIG e com o planejamento urbano.

A partir da análise dos gráficos e da percepção frente à capacitação, notou-se claras dificuldades ligadas principalmente à manipulação do computador pelos técnicos, visto que muitos tinham dúvidas relacionadas ao uso rotineiro e aplicações do computador. A abordagem foi conduzida com cautela, visando sanar todas as dúvidas, o melhor aproveitamento e aprendizado dos presentes.

Limitações, existentes também por parte do *software TerraView*, trouxeram dúvidas quanto à sua aplicabilidade e funcionalidade. Problemas existentes como na interface em língua estrangeira (inglês), e em alguns momentos falhas no apontamento de informações em tela. Apesar de ser um *software* livre, com grandes colaboradores para a correção de bugs existentes, estes podem se tornar fatores limitantes para a sua aplicação e utilização frente às necessidades e demandas das prefeituras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que os objetivos da capacitação foram atendidos e permite que o servidor municipal consiga repassar os conhecimentos adquiridos, além de incentivar a criação, atualização ou modificação do cadastro em seu município. A criação do Cadastro Territorial Multifinalitário junto ao *software TerraView* serve como fundamento para ressaltar a importância do conhecimento do território, visando atender todas as demandas existentes e deixar claro que a tecnologia vem com o intuito de fornecer novas ferramentas para o planejador.

As facilidades do uso dessa tecnologia é visto na interface simples, direta e intuitiva. Desse modo, há a tendência de uma expansão no seu uso, visto que por ser um *software* livre de código aberto, as modificações, defeitos encontrados, podem ser reportados e corrigidos. Mas, barreiras foram complicadores na hora de criação e explicação da metodologia, pois foi notado que o *TerraView* não aceita caracteres especiais (“ç”, acentos e outros), pois acabou por paralisar o treinamento até localizar essa dificuldade. Observou-se também a falta de incompatibilidade com os maiores *software* e pacote de acessórios existentes.

Mas nota-se que o *softwares* livre, *TerraView*, ainda possui certas limitações, como janelas em inglês, falhas em consulta de atributos e até mesmo em momentos da vetorização. O *TerraView* é uma ferramenta potencial, mas necessita ainda de pequenas modificações estruturais, garantindo a maior acessibilidade ao *software*.

Por fim, o treinamento possuiu momentos com dificuldades, assim como momentos de facilidades e acertos. Muitas vezes, a capacitação teve que ser paralisada devido à problemas ocasionais do *software*, que após o reinício, retornava normalmente ao procedimento.

Notou-se que, a partir da análise dos questionários e da percepção em treinamento, a junção Cadastro Territorial Multifinalitário e o uso de *softwares* direcionados, o treinamento teve a sua efetividade, mesmo com as limitações e dificuldades existentes proporcionadas pelo *TerraView*.

7. REFERÊNCIAS

BLACHUT T. J. 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. 154p

BRASIL. Ministério das Cidades. **Portaria Ministerial nº 511**. 7 de dezembro de 2009. DOU, de 08 de dezembro de 2009. Seção 1, p. 75.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; HEMERLY, A.; MEDEIROS, C.M.B.; MAGALHÃES, G. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. SBC, X Escola de Computação, Campinas, 1996. 205p

CÂMARA, G; MONTEIRO, A. M; MEDEIROS, J. S.de. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 01 mar. 2013

ERBA, Diego. Cadastro territorial: presente, passado e futuro. In: ERBA, Diego Alfonso; OLIVEIRA, Fabrício Leal; LIMA JUNIOR, Pedro (org.) **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro: 2005. p. 17 – 40.

ERBA, Diego; LOCH, Carlos. **Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Police, 2007. 142p.

FARIA, André L.L; ASSIS, Angelo A. F.; FILHO, Elpídio I. F. **Atlas Histórico e Geográfico de Viçosa**. Editora Geographica. Viçosa-MG, 2010. 112p.

FERREIRA, Nilson Clementino. **Apostila de sistemas de informações geográficas**. Disciplina de Sistema de Informações Geográficas. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás. 2006, 113p.

HARA, Lauro T. **Técnicas de Apresentação de dados em Geoprocessamento**. São José dos Campos: 1997. 85p. Dissertação de Mestrado INPE, 1997. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/teses/lauro/>>. Acesso em 14 de out. 2012.

FUNDAÇÃO Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo2010/>>. Acesso em: 20 jul 2012.

FUNDAÇÃO Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PIB Viçosa. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/>. Acesso em: 07 out 2012.

IHLENFELD, Renate. **Cadastro técnico multifinalitário: uma ferramenta para o desenvolvimento e a sustentabilidade do apl da madeira na região do vale médio Iguaçu**. Dissertação de Mestrado. UnC – Universidade do Contestado. Canoinhas, 2009.

LOCH, Carlos. Cadastro técnico multifinalitário: instrumento de política fiscal e urbana. In: ERBA, Diego Alfonso; OLIVEIRA, Fabrício Leal; LIMA JUNIOR, Pedro (org.) **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro: 2005. p. 71 – 99.

LOCH, Carlos; PEREIRA, Camila. **A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para a elaboração de Planos Diretores**. VIII Seminário Internacional da LARES. Mercados emergentes de Real Estate: novos desafios e oportunidades. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.lares.org.br/2008/img/Artigo042-Pereira.pdf>>. Acesso em: 04 mai 2012.

OLIVEIRA, F. H de. Da Multifinalidade do Cadastro. In: CUNHA, Egláisa M. P.; ERBA, Diego A. (org.). **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros**. Brasília: 2010. p. 87 – 106.

PINHO, R. M. M. O uso de *software* livre SIG no ensino. **Revista FOSSGIS Brasil**, 2º ed. 30-35, Jun. 2011. Disponível em: <<http://fossgisbrasil.com.br/download/>>. Acesso em: 25 fev. 2013

PREFEITURA de Viçosa. Histórico e caracterização do município. Disponível: <<http://www.vicosamg.gov.br/>>. Acesso em 22 jan. 2012

ROSA, Roberto. Análise Espacial em Geografia. **Revista da ANGEPE**, v.7, n. 1, número especial, p. 275-289, out. 2011.

SILVA, C. N. Experiências de capa citação com Terra View. **Revista FOSSGIS Brasil**, 2º ed. 26-29, Jun. 2011. Disponível em: <<http://fossgisbrasil.com.br/download/>>. Acesso em: 25 fev. 2013

TerraView 4.2.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2012. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/terraview>. Acesso em: 05/05/2012