

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Caracterização e análise da dinâmica de
mudanças da ocupação do município de Nova
Lima como apoio a estudos preditivos de
transformação espacial**

Vladimir Diniz Vieira Ramos

MINAS GERAIS-BRASIL

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Caracterização e análise da dinâmica de mudanças da
ocupação do município de Nova Lima como apoio a
estudos preditivos de transformação espacial**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação do
Departamento de Geografia da
Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial à
obtenção do Título de Mestre em
Geografia.

Área de Concentração: Análise Ambiental

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Ana Clara Mourão Moura

Belo Horizonte
2009

R175c
2009 Ramos, Vladimir Diniz Vieira.
Caracterização e análise da dinâmica de mudanças da ocupação do município de Nova Lima como apoio a estudos preditivos de transformação espacial [manuscrito] / Vladimir Diniz Vieira Ramos – 2009.
vii, 138 f.: il. (color.)

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2009.
Área de concentração: Análise Ambiental.
Orientadora: Ana Clara Mourão Moura.
Bibliografia: f. 119-121.
Inclui anexos.

1. Planejamento urbano – Teses. 2. Mapeamento da cobertura de solo – Teses. 3. Geoprocessamento – Teses. I. Moura, Ana Clara Mourão. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências. III. Título.

CDU: 332.143:711.4

Dedico esse trabalho a minha família e aos meus mestres.

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais José Mauro e Geni Felipe pelo apoio e paciência nos momentos difíceis da minha jornada até essa conquista.

A Minha Namorada Fernanda pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Em especial a minha Orientadora Professora Ana Clara Mourão Moura, além de grande mestra, amiga para toda a vida.

Aos professores do Instituto de Geociências.

Em especial ao Professor Antônio Pereira Magalhães Júnior e a Professora Cristiane Valeria de Oliveira pelo carinho, amizade e apoio.

Aos Professores do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências – UFMG

Aos amigos de Graduação e de Pós-Graduação. Em especial a aqueles que mesmo com todas as dificuldades nunca deixaram de me apoiar.

Aos Colegas do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto de Geociências – UFMG

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1 - INTRODUÇÃO	11
1.2 - OBJETIVOS.....	15
1.2.1 - OBJETIVO GERAL	15
1.2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	16
2.1 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	16
2.2 - ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS.....	22
3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
3.1 - PAPEL DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE AMBIENTAL E NO PLANEJAMENTO URBANO	24
3.2 - PLANEJAMENTO URBANO NO BRASIL – DAS CENTRALIZAÇÕES AO EMPRESARIAMENTO.....	28
3.3 - ESTATUTO DAS CIDADES, O PLANO DIRETOR E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ZONEAMENTO E GESTÃO DO MUNICÍPIO NOVA LIMA.....	37
3.4 - PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE NOVA LIMA: GESTÃO E ZONEAMENTO	41
3.5 - O PAPEL DA RMBH NO DESENVOLVIMENTO DE NOVA LIMA	49
3.5.1- DESENVOLVIMENTO URBANO EM NOVA LIMA	51
3.5.2 - CRESCIMENTO DOS CONDOMÍNIOS FECHADOS	53
4 - PROCEDIMENTOS METOLÓGICOS.....	55
4.1 - CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE	58
4.1.1 - DEFINIÇÃO DAS DATAS DAS IMAGENS DE SATÉLITE.....	58
4.1.2 - TRATAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE	58
4.2 - ANÁLISE E SÍNTESE DA PAISAGEM A PARTIR DE ANÁLISE MULTICRITÉRIOS.....	68
4.2.1 - ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS PARA GERAÇÃO DE MAPAS	69
4.2.2. ELABORAÇÃO DAS ANÁLISES DE MULTICRITÉRIOS	70
4.3 - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DO RELEVO	75
4.4 - ESTUDOS DAS CONFORMIDADES E DESCONFORMIDADES DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM E MODELO DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES ESPACIAIS	79
4.4.1 - ESTUDO COMPARATIVO DAS PROPOSTAS DO PLANO DIRETOR COM A CLASSIFICAÇÃO DE VALOR AMBIENTAL E DE PAISAGEM.....	79
4.4.2 - ESTUDO COMPARATIVO DAS TRANSFORMAÇÕES TOPOGRÁFICAS COM A CLASSIFICAÇÃO DE VALOR AMBIENTAL E DE PAISAGEM.....	81
5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	83
5.1 - VALOR DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E DE PAISAGEM	83
5.2 - TRANSFORMAÇÃO DA COBERTURA DO SOLO	89
5.3 - ESTUDOS DAS TRANSFORMAÇÕES TOPOGRÁFICAS	106
5.4 - INTERPRETAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS NO MUNICÍPIO DE NOVA LIMA.....	110
5.4.1 - CONFLITO ENTRE VALOR DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E DE PAISAGEM E TRANSFORMAÇÕES TOPOGRÁFICAS.....	110
5.4.2 CONFLITO ENTRE VALOR DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E A SÍNTESE DO ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR DE NOVA LIMA.....	112
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS.....	122

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização.....	19
Figura 2 - Compartimentação Geológica.....	20
Figura 3 - Principais Bacias Hidrográficas.....	21
Figura 4: Crescimento Populacional	22
Figura 5 – Operações de Transformação no GIS	26
Figura 6 – Fluxograma Metodológico	57
Figura 7 - Imagem LANDSAT 1984.....	60
Figura 8 - Imagem de LANDSAT 2007.....	61
Figura 10 - Imagem QUICKBIRD	65
Figura 11 - Áreas de Amostragem para Classificação 1984	66
Figura 12 - Áreas de Amostragem para Classificação 2007	67
Figura 13 – Arvore de Decisão Análise Multicritérios.....	72
Figura 14 - Síntese do Zoneamento do Plano Diretor	74
Figura 15 - Modelo Digital de Elevação imagem ASTER.....	77
Figura 16 - Modelo Digital de Elevação base Topográfica.....	78
Figura 17 - Elementos Representativos na Paisagem.....	84
Figura 18 - Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem	85
Figura 19 - Áreas de Preservação Permanente	86
Figura 20 - Faixas de Declividade.....	87
Figura 21 - Cobertura do Solo 1984.....	91
Figura 22 - Cobertura do Solo 2007	92
Figura 23 - Evolução das Áreas de vegetação Densa.....	95
Figura 24 - Transformação das Áreas de Vegetação Densa.....	97
Figura 25 - Expansão das Áreas de Vegetação Densa.....	99
Figura 26 - Evolução das Áreas Urbanas ou Alteradas	101
Figura 27 - Expansão das Áreas Urbanas ou Alteradas.....	104
Figura 28 - Transformações nas Áreas Urbanas ou Alteradas	105
Figura 29 - Subtração dos Modelos Digitais de Terreno.....	107
Figura 30 Transformações Topográficas Expressivas.....	108
Figura 31 - Conflito sobre as Transformações Topográficas Expressivas	111
Figura 32 - Conflito entre Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem e Síntese do Zoneamento do Plano Diretor de Nova Lima.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Habitantes por sub-bacia	17
Tabela 2 - População Residente - 1970, 1980, 1991, 2000, 2002.	22
Tabela 3. - Grau de Urbanização	22
Tabela 4 – Crescimento de BH e da RMBH desde 1940	50
Tabela 5 – Relação de Lotes por área e quantidade	55
Tabela 6 - Índice de Classes	63
Tabela 7 – Tabela de Cruzamento	79
Tabela 8 – Tabela de Cruzamento	82
Tabela 9 – Índice de desempenho do classificador	90
Tabela 10– Análise simples para vegetação densa.....	94
Tabela 11 – Análise complexa 1 para vegetação densa.....	96
Tabela 12 – Análise complexa 2 para vegetação densa.....	96
Tabela 13– Análise simples para área urbana ou alterada.....	100
Tabela 14 – Análise complexa 1 para áreas urbanas ou alteradas.....	102
Tabela 15 – Análise complexa 2 para áreas urbanas ou alteradas.....	103

RESUMO

A questão do planejamento sempre foi parte integrante dos estudos geográficos. Todo município necessita de estudos que propiciem o entendimento das suas relações espaciais, de forma que seus esforços e medidas sejam direcionados para intervenções territoriais adequadas. No caso de Nova Lima, este cuidado adquire grande importância, devido à sua expressiva transformação de ocupação territorial em virtude da interferência da ação mineradora e sua íntima relação com a capital do Estado. Esse trabalho teve como objetivo caracterizar as alterações no uso e ocupação do solo do município de Nova Lima em diferentes períodos, compreender quais aspectos influenciaram e influenciam na evolução do município, bem como identificar as regiões propulsoras das transformações, ou seja: quais regiões são determinantes como zonas de influência nas alterações do uso do solo nesse município. Com um conjunto de dados sobre a dinâmica espacial do município foi possível contextualizar as transformações de uso e cobertura do solo, quantificar o valor dos elementos da paisagem que compõe a área de estudo e a partir das transformações topográficas, foram identificadas as áreas de intensa intervenção antrópica. Deste modo, foi possível vislumbrar cenários futuros para o uso do solo de Nova Lima, identificando áreas sensíveis e contribuindo para o planejamento e gestão do município.

Palavras chave: Planejamento Urbano, Mapeamento, Transformações da Paisagem, Geoprocessamento.

ABSTRACT

The planning issue has always been an integral part of geographic studies. Every municipality has needs of studies to provide an understanding of their spatial relationships, so thereafter, their efforts and measures are directed to appropriate territorial interventions. In Nova Lima's case, this care has great importance due to its significant transformation of territorial occupation, due to the interference of the mining activity and a close relationship with the state capital. This study aimed to characterize changes in land use and occupation of the city of Nova Lima in different periods, to understand what aspects influenced and are influencing the city's evolution and identify regions driving the transformation, in other words: which regions are determinants areas as influence zones in land use changes in this municipality. With a set of data over the municipality's spatial dynamics was possible: to contextualize land use and cover transformations; to quantify landscape elements values of the study area and from topographic transformations, were identified areas with intense anthropic activity. Therefore, it was possible to identify future scenarios for Nova Lima's land use, contributing to municipality planning and management.

Keywords: Urban Planing, Mapping, Landscape Transformation, Geoprocessing

1 - INTRODUÇÃO

Planejamento urbano sempre foi parte integrante dos estudos geográficos. É necessário entender as relações espaciais vigentes em um município e sua vizinhança. Estudos são necessários para o entendimento dessas relações para que a partir daí seus esforços e medidas sejam direcionados para corretas intervenções territoriais. Nesse sentido, o município de Nova Lima tem grande destaque em função das suas intensas transformações espaciais em virtude da interferência da ação mineradora e sua íntima relação com a capital do estado de Minas Gerais. Pode-se dizer ainda que Nova Lima é um dos principais eixos de crescimento de Belo Horizonte.

Entender a dinâmica de transformação da paisagem dentro do município de Nova Lima é de extrema importância, pois se trata de uma região de grande valor econômico e ambiental. Expressivo polo minerador desde a década de 1930, e área de concentração dos principais mananciais de abastecimento da capital Belo Horizonte, a área recebe impactos diretos com a expansão urbana de Belo Horizonte rumo ao seu eixo sul.

A atividade mineradora foi o que garantiu à região uma grande disponibilidade de terras disponíveis para ocupação, em comparação a outros polos de expansão, como Ribeirão das Neves e Ibirité, devido ao fato de grande parte do município ser de propriedade das mineradoras. Além disso, as características físicas do relevo deram à região um isolamento que condicionou a ocupação do município (MENGUALE, 2002).

Um município como Nova Lima, com um histórico de constante transformação, necessita de um estudo que entenda a evolução do seu uso e ocupação do solo. O primeiro grande impacto se deu com a implantação da mineração e mais recentemente se manifesta na expansão dos condomínios fechados.

Segundo Costa & Pacheco (2004), o município tenta atrair um público de alta renda para a região, a partir da criação dos grandes condomínios fechados, iniciando-se uma proposta de crescimento econômico a partir de um “desenvolvimento ambiental sustentável”. A preocupação a respeito da preservação ambiental na política de gestão do município existe em função do seguinte:

“Existe uma imposição legal. Derivada da criação da Área de Preservação Ambiental - APA – Sul no início dos anos noventa, apesar do seu Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) encontra-se ainda em processo de elaboração. Nova Lima tem 93% do seu município dentro desta APA. Além disso, é costume dizer que Nova Lima é a “caixa d’água” de Belo Horizonte e de outras partes da região metropolitana. Varias reservas de mananciais localizam-se na APA – Sul, inclusive Nova Lima, e que são responsáveis por parte substancial do abastecimento de água para a população de Belo Horizonte.”

COSTA & PACHECO (2004, p.5)

É importante procurar entender como esses aspectos influenciaram na distribuição da ocupação espacial no município e quais são as consequências dessas transformações.

Atualmente, o uso de geoprocessamento com aplicativos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) e o Sensoriamento Remoto dão apoio ao desenvolvimento de estudos cada vez mais complexos em planejamento urbano. A identificação e a caracterização de ocorrências espaciais, seguidas de estruturação de dados, levam à compreensão dos fenômenos existentes e à proposição de planejamento para situações futuras. Segundo Xavier da Silva (1999), a partir do momento em que o dado é sistematizado e espacializado surge a capacidade de análise, e o dado adquire um caráter geográfico.

A partir dessa sistematização se torna possível entender as tendências de uso e ocupação do solo que se dá por fatores diversos. Sendo o espaço um produto social, as ações que os transformam se dão por diversos agentes sociais, relacionando-se direta ou indiretamente, e esses agentes podem mudar seguindo tendências internas ou externas, ocasionando novos eixos locacionais e assim drásticas mudanças no uso do solo (CORRÊA, 2002).

Uma revisão bibliográfica sobre o histórico desta transformação permite identificar os principais agentes e ações na referida transformação, conectando fatos aos seus resultados espaciais: associando fixos e fluxos, no conceito defendido por Milton Santos (1996). O autor (op. cit., p.63) destaca a importância do fator **tempo** na natureza do espaço, e define o espaço como *“um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações, em um quadro único”*, um conjunto de **fixos e fluxos**. O significado ou valor de cada componente no sistema geográfico, formado por elementos em contigüidade, é resultante do papel que eles desempenham no processo social. A ação altera uma situação existente e, por atuar em um sistema, o agente altera alguma coisa e também a si mesmo, em efeito

cascata. O autor relata ainda, que a importância da ação, dos fluxos, e, consequentemente, do tempo, nos processos geográficos já resultou até na defesa de que a geografia deveria ser considerada não como ciência do espaço, mas sim como ciência da **ação**.

O mesmo autor (op. cit: 77) relata ainda a importância do reconhecimento de eventos e de suas manifestações no espaço:

“Um evento é o resultado de um feixe de vetores, conduzidos por um processo, levando uma nova função ao meio preexistente. Mas o evento só é identificável quando ele é percebido, isto é, quando se perfaz e se completa. E o evento somente se completa quando integrado ao meio. Somente aí há evento, não antes.”

Moura (2000, p. 22) desenvolve o mesmo pensamento e defende:

“Na íntima integração tempo/espaço, as formas resultantes da paisagem são respostas das ações do tempo sobre o espaço, que acontecem de modo sistêmico. As ações acontecem através de eventos que nunca se repetem, pois a cada momento e em cada localização espacial há circunstâncias diferentes, fazendo com que cada situação seja diferente da precedente e da seguinte e, por sua vez, no processo sistêmico, seja responsável por mudanças em novas situações. A complexidade em se trabalhar com a geografia está, justamente, na capacidade de se perceber as constantes mudanças espaço-temporais e, ainda, em se perceber o valor relativo (e não absoluto) das diferentes variáveis que compõem o sistema.”

Atuar desta forma é favorecer a aplicação do conhecimento geográfico como uma ciência que busca o **onde**, o **porquê** e o **padrão** da distribuição dos fenômenos no espaço, conforme defendido por Ferreira e Simões (1986, p.26):

"A geografia tenta descobrir leis que regem as distribuições espaciais, debruça-se sobre a estrutura espacial de um fenômeno na superfície da terra, e não sobre o fenômeno em si".

Compreender essas transformações permite identificar e quantificar o grau de mudança da paisagem e como essas transformações influenciam na perda de seu valor como patrimônio e identidade cultural. É difícil quantificar um referencial paisagístico como patrimônio cultural de uma região. “Patrimônio Cultural é a soma dos bens culturais de um povo, que são portadores de valores que podem ser legados a gerações futuras. São o que lhe confere identificação e orientação, pressupostos básicos para que se reconheçam como comunidade [...]” (IPEHA, 2008).

Logo, elementos da paisagem que possuem identidade com a região de Nova Lima sofrem influência direta das transformações consequentes da expansão urbana e da atividade mineradora. É de extrema importância a conservação desse patrimônio que pode ser entendido como Paisagem Cultural¹

¹ CARTA de BAGÉ – Artigo 2 – A paisagem cultural é o meio natural ao qual o ser humano imprimiu as marcas de suas ações e formas de expressão, resultando em uma soma de todos os testemunhos resultantes da interação do homem com a natureza e, reciprocamente, da natureza com o homem, passíveis de leituras espaciais e temporais. <http://portal.iphan.gov.br>

1.2 - Objetivos

1.2.1 - Objetivo Geral

Esse trabalho tem como objetivo caracterizar as alterações no uso e ocupação do solo do município de Nova Lima em diferentes períodos, compreender quais aspectos influenciaram e influenciam na evolução do município, assim como identificar as regiões propulsoras das transformações, ou seja: quais regiões são determinantes como zonas de influência nas alterações do uso do solo nesse município.

1.2.2 - Objetivos Específicos

- Identificar, a partir da classificação de imagens, comportamentos que levem a entender quais são as áreas onde houve as maiores mudanças espaciais e quais as consequências dessas mudanças.
- Analisar as características topográficas do município, assim como de sua transformação temporal, visando compreender o papel que a mineração teve na remodelagem da paisagem do município. A modelagem topográfica de dados de diferentes épocas permitirá também a melhor compreensão da morfologia do espaço de análise, permitindo o estudo e interpretação das transformações topográficas, e assim identificando sua correlação com as transformações no uso do solo.
- Definir panoramas futuros no uso do solo de Nova Lima, e assim contribuir para o planejamento e gestão do município.
- E por fim entender a dinâmica das transformações espaciais do município, provocadas pelas mudanças de uso e ocupação do solo, materializadas em alterações topográficas e nas tipologias de ocupação espacial. As paisagens e valores notáveis do conjunto da área municipal de Nova Lima serão analisados segundo tipologias de ocupação, seus graus de importância, e fragilidade frente às transformações.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1 - Localização e Características Físicas

O município de Nova Lima se localiza ao sul da capital Belo Horizonte (Figura 1) e possui uma área de aproximadamente 429 km², uma densidade demográfica de 149,6 hab/ km², e está a 22 km de distância da capital (IDH-M, 2003). O principal acesso ao município é pela BR 040, os municípios limítrofes são, além da capital mineira, Brumadinho, Rio Acima, Raposos, Sabará e Itabirito, sendo um dos Municípios de destaque na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Em se tratando de características geológicas, a área se localiza no Quadrilátero Ferrífero, sendo abrigada em sua quase totalidade pelo Grupo Nova Lima, o mais antigo do Super Grupo Rio das Velhas, que é completado pelos Grupos Maquiné e Tamanduá. Esse Grupo é composto por rochas arqueanas metassedimentares com aproximadamente 2400 Ma, do tipo xisto e filito indiviso com formações ferríferas, presença de metassedimentos pelíticos e psamíticos e alguns raros conglomerados. Na porção nordeste, a Serra do Curral referencial topográfico de maior destaque na região é formada por rochas do Grupo Gandarela, e no eixo da BR-040 pelo Itabirito Cauê, ambos do Grupo Itabira (RADAMBRASIL, 1983), (Figura 2).

Segundo RadamBrasil (1983), a região de Nova Lima está inserida em um grupo de características geomorfológicas denominado, Região do Quadrilátero Ferrífero, onde são identificados dois compartimentos de relevo distintos: o Quadrilátero Ferrífero propriamente dito a leste, e um grupamento de formas alinhadas a oeste, altas cristas monoclinais.

Quanto aos tipos de solos da região a escala de mapeamento do RadamBrasil permitiu a identificação de três tipos distintos: Latossolo Vermelho Perférico, Cambissolo e Neossolos Litólicos. O primeiro caracteriza-se por ser um solo mineral, não hidromórfico, com um horizonte B latossólico e horizontes superficiais com elevados teores de matéria orgânica, indo de textura argilosa a muito argilosa. Ocorrendo em terreno predominantemente ondulado, apresenta baixa fertilidade o que dá um baixo nível de aptidão agrícola a esses solos. Já os Cambissolos também são denominados solos minerais,

mas com horizonte B câmbico ou incipiente, não hidromórficos e com pouca diferença de textura do horizonte A para o B. Ocorrem em regiões serranas em relevo montanhoso ou escarpado ou em planaltos com relevo menos movimentado, são solos não utilizados para agricultura por limitação do relevo ou excesso de alumínio. Os Solos Litólicos também são solos minerais pouco desenvolvidos com aproximadamente 20 a 40 centímetros de profundidade sobre rochas pouco alteradas. Quanto ao uso são pouco cultiváveis apresentando alta pedregosidade com suscetibilidade à erosão sobre um relevo acidentado (RADAMBRASIL, 1983).

No aspecto climático, segundo a classificação de Koeppen, o clima da região é do tipo Temperado Macrotérmico Cwa, caracterizado com verões brandos e inverno seco não rigoroso. Há predomínio das chuvas nos meses de outubro a março, e os totais pluviométricos estão entre 1400 a 1600 mm/ ano. As médias térmicas máximas e mínimas são em torno de 21° C e 14° C (OLIVEIRA, 2005).

Concentra-se no município um grande número de bacias hidrográficas de grande importância no abastecimento da capital, por exemplo, o Córrego do Fecho. Segundo Soares (2003), a maior concentração de população se encontra na sub-bacia do Ribeirão do Água Suja (Tabela 1), onde se encontram os núcleos urbanos mais recentes (Figura 3).

Tabela 1 - Habitantes por sub-bacia

Sub-bacia	Habitantes
Peixe	2.726
Macacos	4.911
Água Suja/Cardoso	57.689

Fonte: Soares (2003)

Quanto às características da cobertura vegetal, o município se encontra inserido dentro do Domínio da Mata Atlântica e Cerrado, onde pode se identificar fisionomias típicas do Cerrado, Campo Rupestre, Matas Galeria e Florestas Mesófilas, tendo como forma predominante o Cerrado o que corresponde aos campos cerrados, campos sujos ou campos de altitude, além das formações campestres (AB` SABER, 1977).

Quanto aos parques existentes no município, destaca-se o Parque Estadual do Rola Moça, pois está localizado na área onde a conurbação é mais intensa, nos limites entre o município de Nova Lima e Belo Horizonte, logo sofrendo mais intensamente com as alterações antrópicas.

Com uma área de 3941 ha., abrangendo vários municípios da Região Metropolitana, como Belo Horizonte, Nova Lima, Ibirité e Brumadinho, o Parque tem como objetivo proteger importantes mananciais das bacias dos cursos de água, destinados à captação de água pela COPASA (Companhia de Saneamento) para o abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A área do parque não se encontra aberta à visitação em função do constante perigo de queimadas e da expansão da exploração de minério de ferro. O parque é administrado pelo IEF – Instituto Estadual de Florestas. (IBGE, 2001)

Figura 1 – Mapa de Localização

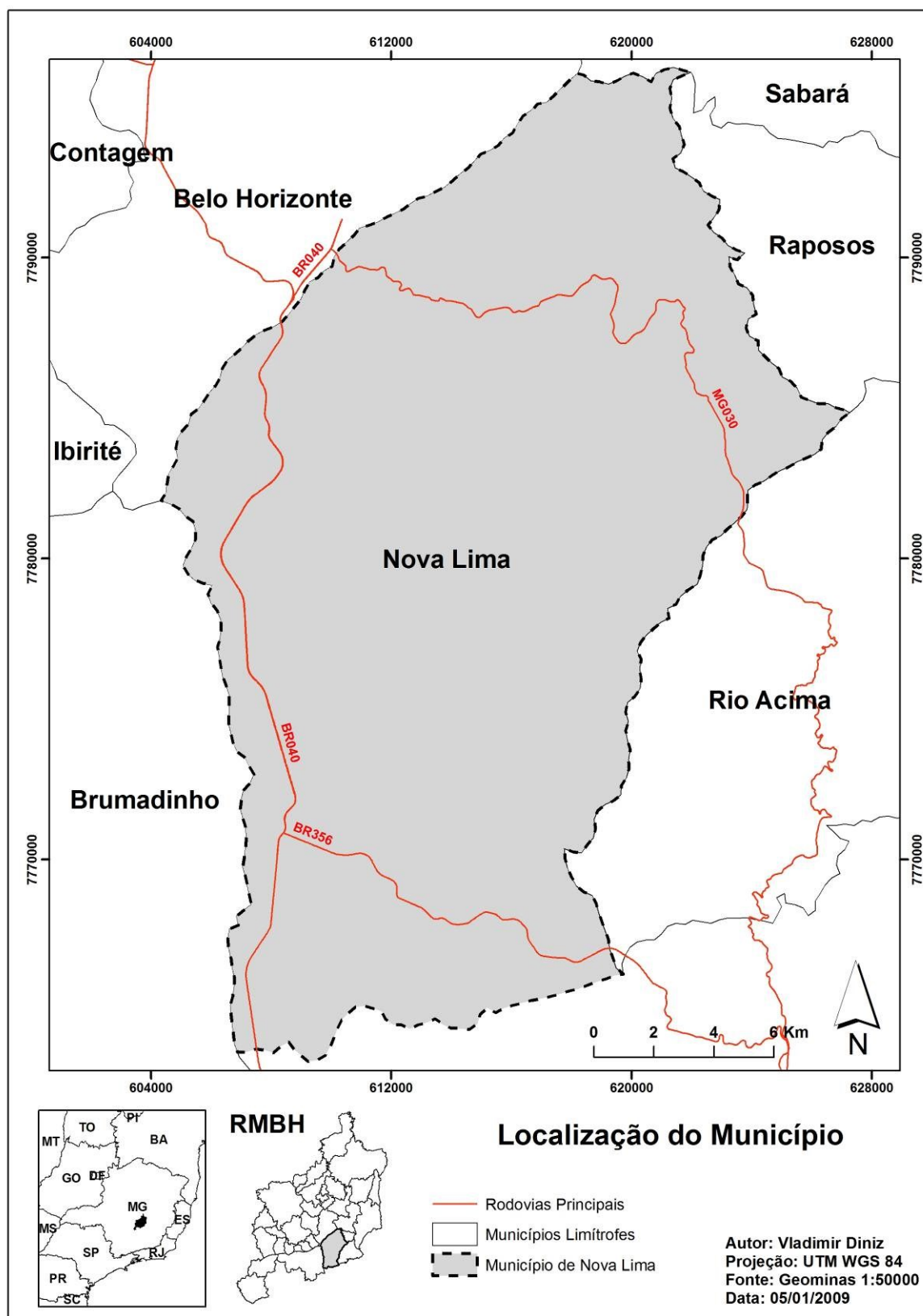


Figura 2 - Compartimentação Geológica

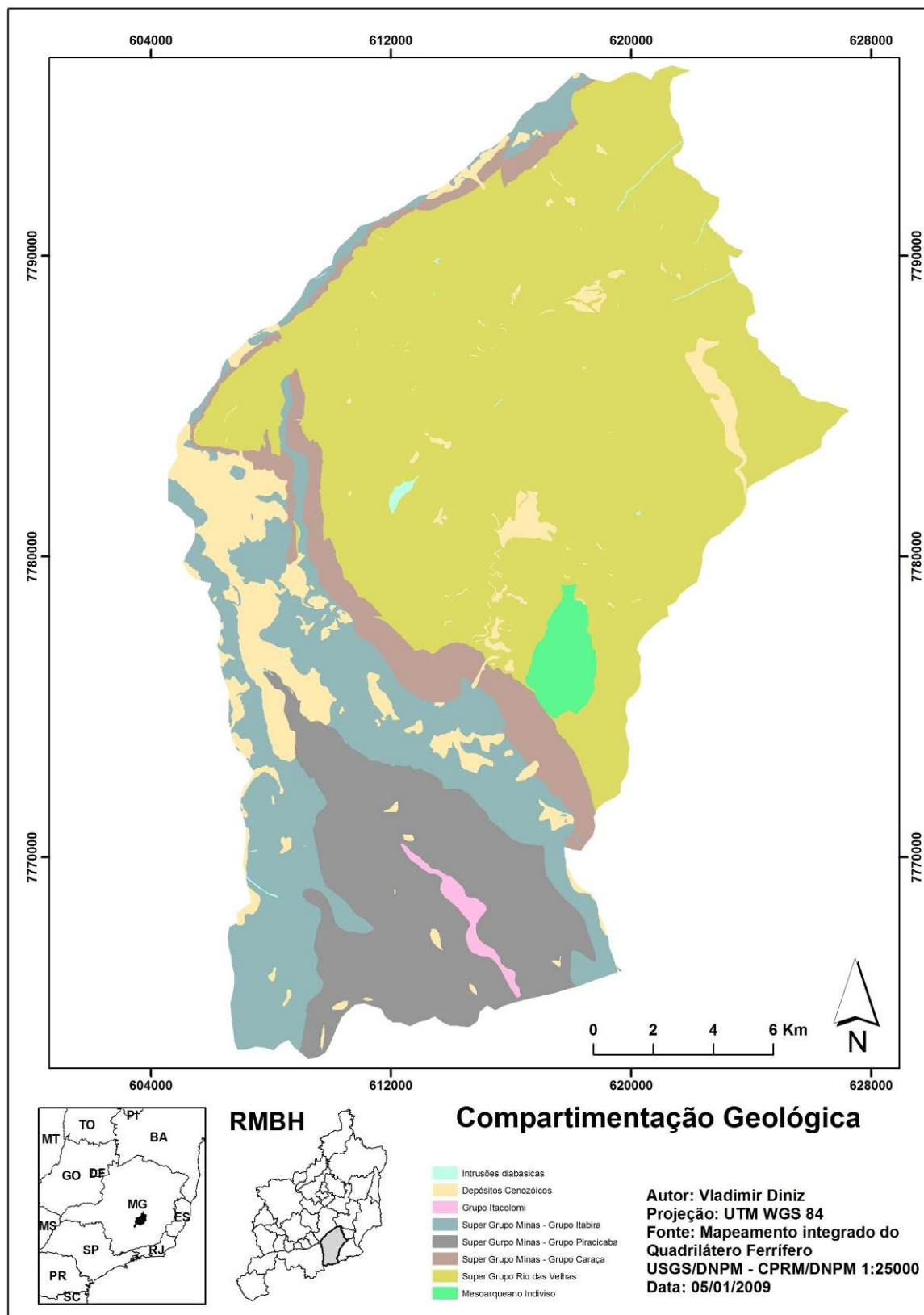
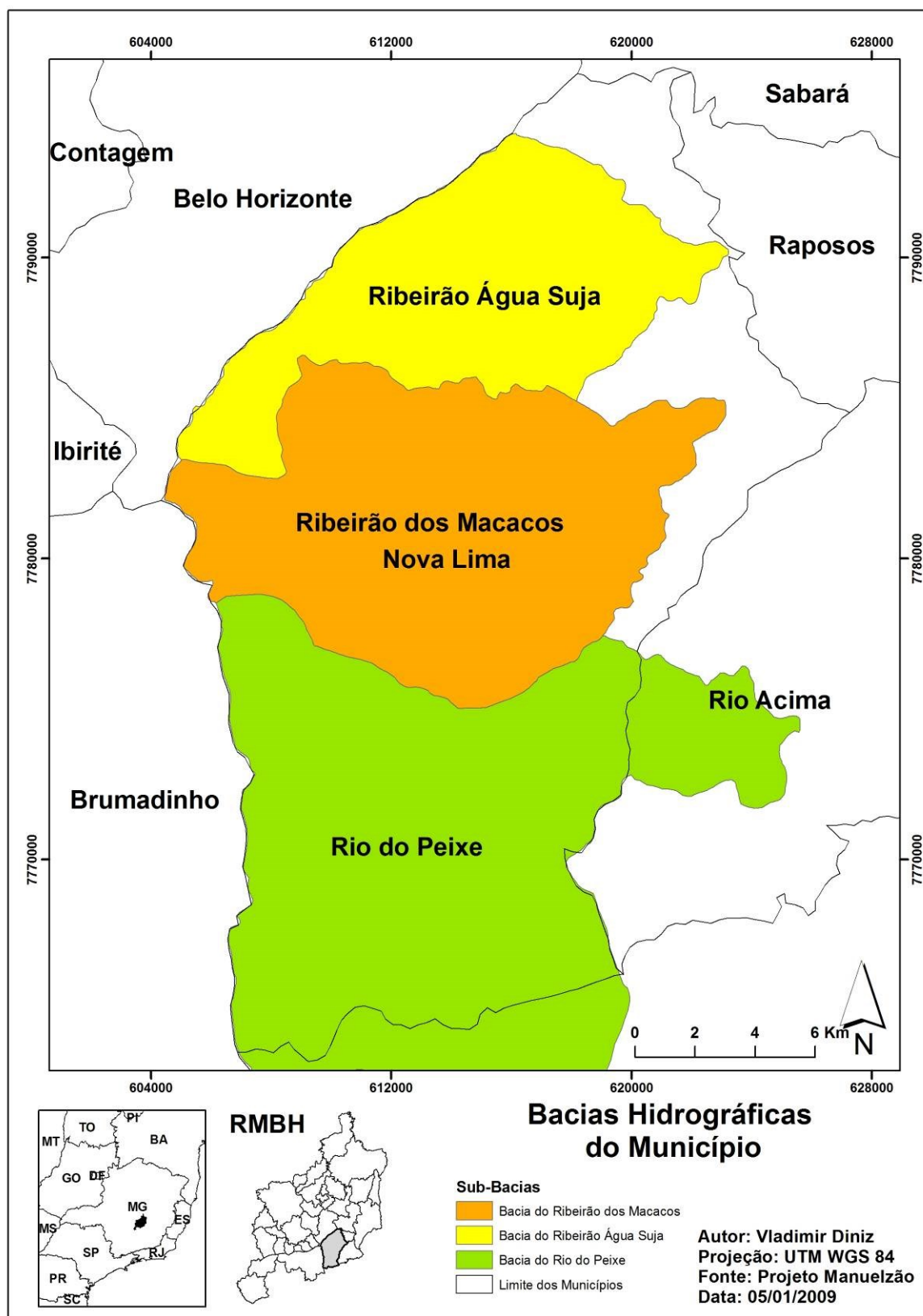


Figura 3 - Principais Bacias Hidrográficas



2.2 - Aspectos Sócios Econômicos

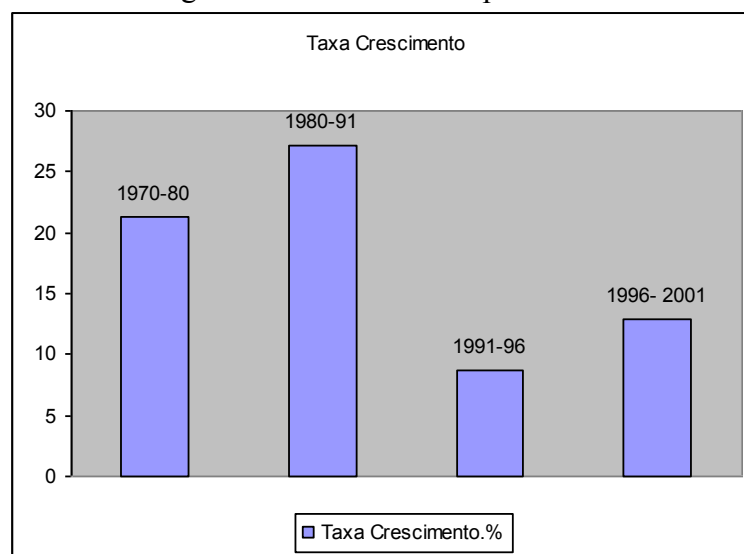
A Localização na região metropolitana de Belo Horizonte permite grande influência da capital, onde é evidente um processo de conurbação em função do crescimento dos bairros da região sul da mesma. O crescimento dos condomínios fechados também contribuiu intensamente no aumento da população (Tabela 2) e (Figura 4), outro fator de incentivo ao crescimento é a estruturações dos eixos viários, como a BR 040, intensificando a urbanização no município (Tabela 3).

Tabela 2 - População Residente - 1970, 1980, 1991, 2000, 2002.

Anos	Urbana	Rural	Total
1970	27.377	6.615	33.992
1980	35.050	6.173	41.223
1991	44.038	8.362	52.400
2001	62.951	1.344	64.295
2002 ⁽¹⁾			66.909

⁽¹⁾ Dados Preliminares. Fonte: IBGE

Figura 4: Crescimento Populacional



Fonte: IBGE

Tabela 3. - Grau de Urbanização

Anos	% Pop. Urbana	% Pop. rural
1970	80,54%	19,46%
1980	85,03%	14,98%
1991	84,04%	15,96%
2001	97,91%	2,09%

Fonte: IBGE

A evolução do município também está relacionada à atividade mineradora, pois ela foi base não somente para a consolidação do município, mas também para seu

desenvolvimento. Segundo Menegale (2002), a atividade mineradora foi elemento base na formação do município de Nova Lima, pois a expansão urbana foi consequência das evoluções tecnológicas e da atração da mão de obra especializada que essa tecnologia requeria.

3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 - Papel do Geoprocessamento na Análise Ambiental e no Planejamento Urbano

Diante da expressiva dinâmica de transformação espacial dos territórios, observa-se o crescimento da demanda em entender estas, como subsídio para a administração visando garantir a melhor gestão do espaço e dos recursos. Segundo Moura (2003), entende-se por essa capacidade de gestão espacial, as ações de micro escala temporal e territorial, e mais especificamente do espaço urbano como o acompanhamento das ocorrências do cotidiano da cidade, construindo assim uma resposta contextualizada para as possíveis consequências das transformações espaciais.

Para Moura (op. cit.), estamos em um momento de transição da falta de informação para um excesso de informação. Há um expressivo conjunto de dados para serem filtrados, manipulados e correlacionados, diante do qual o profissional corre o risco de se ver incapaz de lidar com o excesso de informação e com as facilidades das novas tecnologias. Logo é necessária ao pesquisador uma base conceitual e metodológica bem solidificada de forma que assim possa tratar, interpretar e organizar toda essa informação, para que o produto de seu trabalho sirva de subsídio para intervenções corretas na realidade espacial.

O papel do Geoprocessamento como ferramenta de análise vem crescendo a partir da necessidade de um planejamento urbano e ambiental que ofereça respostas na mesma velocidade em que as transformações aconteçam, transformações essas que, em sua maioria, são consequência de ação antrópica. Como um conjunto de técnicas, o Geoprocessamento contribui de maneira integralizada através do SIG (Sistema de Informação Geográfica).

Pela própria etimologia da palavra Geoprocessamento, Moura (op. cit.) entende que o termo surgiu para elucidar a necessidade de lidar com dados georreferenciados, mas a autora destaca que o termo implica na implantação de processos que tragam um progresso na representação da terra.

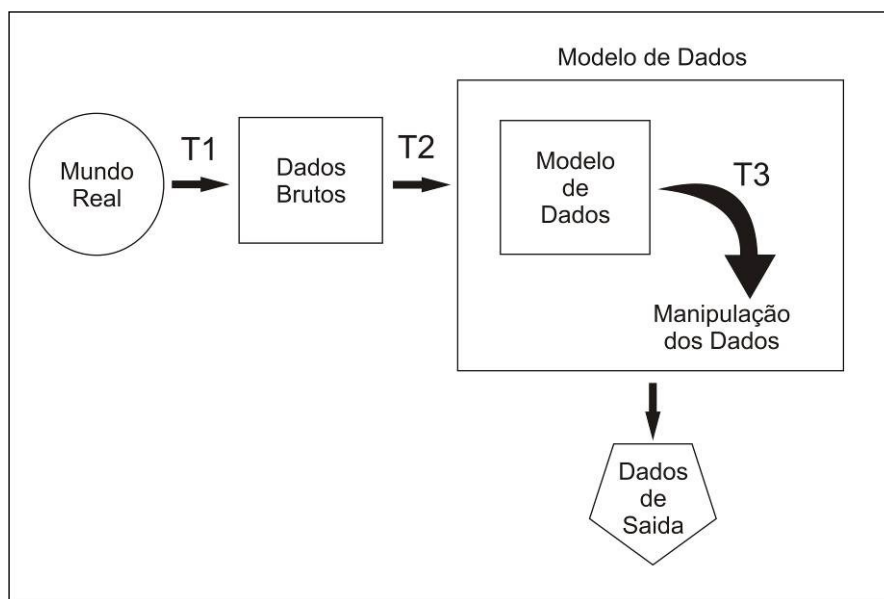
Esse sistema vem atender a necessidades crescentes por informações espacialmente representadas, onde questões urbanísticas e ambientais têm seu caráter geográfico colocado em destaque. O Geoprocessamento, a partir de ferramentas como o SIG, permite a

construção de análises de uma grande quantidade de informação e a uma velocidade compatível com as necessidades de intervenção e manejo (FIG. 3). Secondine (1988 apud Moura, op. cit.) destaca os benefícios do emprego do geoprocessamento na pesquisa ambiental: potencializa os métodos de aquisição e elaboração da informação, análise, apóia a formulação de previsões, favorece a geração de propostas, apresenta recursos para controle e indicação de soluções dos problemas.

Os Sistemas de Informação Geográfica resultam da evolução de aplicativos que se iniciam com a cartografia digital passando pelo *Desktop Mapping*, o que demonstra uma evolução de processos e conceitos, “*após verificar as diferentes tendências da conceituação ao longo da história, classifica os aplicativos existentes em: CAD, SIG e uma situação intermediária “Computer Mapping”, que alguns pesquisadores denominam “Desktop Mapping”*”. (COWEN apud MOURA, 2003 pg. 11).

Xavier-da-Silva (1992,) define o Geoprocessamento como um ramo do processamento de dados que lida com transformações das informações contidas em uma base de dados com referencia territorial (geocodificada), que a partir de recursos analíticos e gráficos e principalmente de uma lógica computacional, para a obtenção e apresentação das transformações desejadas.

Figura 5 – Operações de Transformação no GIS



Fonte: Martini (apud Moura, 2003, p. 15)

Com a incorporação da computação na análise de elementos espaciais e suas formas de representação, Moura (2003) destaca que um SIG completo é aquele que capaz de lidar com as relações topológicas, com estruturas e formas geométricas que representam a realidade possuindo relações de vizinhança, conexão e pertinência, resumindo topologia como uma inteligência gráfica associada ao sistema.

A sistematização e informatização de um conjunto de dados permitem uma aceleração na análise, além de garantir uma precisão e qualidade dos resultados, essa metodologia garante uma otimização na interpretação das transformações espaciais, assim é possível dar as respostas e sugerir propostas de maneira mais eficiente e rápida.

Com todo esse incremento, não podemos deixar de destacar o papel do geoprocessamento como ferramenta de planejamento, onde são abertas portas para novas reflexões, interpretações e relacionamento de fenômenos diversos. Secondine (1988 apud Moura, 2003) destaca a importância de uma interpretação mais analítica e objetiva da organização territorial, a partir de sua distribuição territorial, isto permite o surgimento de novos elementos de conhecimento e novas interpretações relacionadas a determinados fenômenos econômicos e sociais,

Câmara (2001) destaca que com todo progresso dos SIG nos últimos 20 anos esses sistemas ainda não se adaptaram a complexidade do conceito de **Espaço Geográfico**.

Verificar pagina artigo impresso

“[...] a tecnologia de sistemas de informação geográfica ainda está longe de dar suporte adequado às diferentes concepções de espaço geográfico. Atualmente, os GIS oferecem ferramentas que permitem a expressão de procedimentos lógicos e matemáticos sobre as variáveis georeferenciadas com uma economia de expressão e uma repetibilidade impossíveis de alcançar em análises tradicionais. No entanto, a tecnologia de GIS resolveu apenas os problemas simples de representação computacional do espaço. Os atuais sistemas são fortemente baseados numa lógica “cartográfica” do espaço, exigindo sempre a construção de “mapas computacionais”, tarefa sempre custosa e nem sempre adequada ao entendimento do problema em estudo.”

Moura (op. cit.) aborda também que, as análises podem ser de diferentes naturezas, pois em se tratando de características dos fenômenos, existe a possibilidade de análise de dados quantitativos, como por exemplo, de componentes sócio-econômicos, mas também é possível uma abordagem qualitativa de análise dos dados, atribuindo pesos às características identificadas dentro de uma escala de valores estabelecida. Os modelos de análise espacial apresentados pelo geoprocessamento têm se tornado uma ferramenta de importância como instrumento de planejamento urbano, por possibilitar um retrato fiel da complexidade e pelo caráter interdisciplinar das escolhas e manuseio das variáveis e abordagens.

Pode-se perceber que, com o advento da computação, é possível a análise e interpretação de um conjunto infinitamente maior de dados, o que resulta na evolução da interpretação da paisagem e de fenômenos geograficamente representados, de modo que as atuações dos planejadores e gestores não se limitam mais a um caráter meramente descritivo, mas já trabalham no nível de prognósticos.

3.2 - Planejamento Urbano no Brasil – das Centralizações ao Empresariamento

O Brasil passou por diferentes correntes no planejamento urbano até que chegasse ao momento contemporâneo no qual alguns valores se destacam, entre eles os que interessam particularmente a esse estudo, quais sejam: o reconhecimento dos valores comunitários de paisagem como parte do patrimônio de um município e como critérios a serem considerados nas gestões e planejamentos urbanos; assim como a importância de conhecer os processos e a dinâmica de transformação espacial de um município para entender o seu palimpsesto² de valores e atividades.

Para que a gestão da paisagem de Nova Lima seja inserida dentro de um contexto de compreensão das dinâmicas urbanas contemporâneas, é fundamental que se valorize e se trabalhe com o conceito de *genius loci*³, o espírito do lugar, aquilo que o torna característico. Estas análises são fundamentais para a tomada de decisões.

Embora as ações de planejamento e gestão tenham por objetivo a atuação em um município específico, no caso Nova Lima, é importante reconhecer que ele está inserido em um contexto maior, como produto de políticas públicas e de valores de época relacionados à formação urbana no Brasil.

Para entender a dinâmica do planejamento urbano no Brasil é necessário compreender a evolução das políticas urbanas nacionais e como o Estado tratou essas questões em diferentes escalas. Isto significa reconhecer que as interações entre o espaço e a sociedade são de extrema importância, uma vez que um é produto do outro: o espaço é o *locus* onde se materializam os valores de uma sociedade e, ao mesmo tempo em que ele é o retrato deste valores, ele é também o elemento que propicia o acontecimento deste valores.

Bernardes (1986) conceitua o espaço ou realidade espacial como a expressão dos processos econômico-sociais que atuam sobre um determinado território, de modo que as políticas

² Palimpsesto urbano é um termo usado por David Harvey, em sua publicação *Condição Pós-Moderna* (1996). Ele significa o somatório de muitas camadas sobrepostas, como se fosse um papiro cujas descobertas arqueológicas podem identificar os muitos momentos e valores de uma cultura.

³ *Genius loci* - O termo ***Genius Loci*** data do período romano, quando se dizia "*nullus locus sine Genio*" ("nenhum lugar é sem um Gênio"). Modernamente, *genius loci* tornou-se uma expressão defendida por Christian Norberg-Schulz (1980) em estudos de fenomenologia do ambiente para significar a interação entre o lugar e sua identidade, sendo composto por um conjunto de características sócio-culturais, paisagens e hábitos, que caracterizam um lugar, um ambiente, uma cidade. Indica o "caráter" do lugar.

públicas estão inseridas nesse processo. Mas não se pode considerar o espaço como apenas um reflexo dos processos que nele ocorrem, como se ele tivesse uma importância retroativa, pois ele tem também uma grande importância na organização social resultante desses processos. O espaço é um elemento integrador no qual se manifestam os processos de organização de uma sociedade, que ao longo do tempo se modificam pela sua própria dinâmica interna ou por agentes que nelas interferem.

Bernardes (op. cit.) defende que a dimensão espacial é inerente a qualquer política pública, de forma que ela não pode ser ignorada de maneira alguma. Espaço e sociedade não podem ser interpretados de maneira separada, não importam quais sejam os objetivos de um governo.

Santos (1979), por sua vez, analisa as relações entre espaço e a formação econômico-social, diferenciando o espaço particular e o geral. Embora ele reconheça que as relações são mais identificáveis no espaço particular, ele defende que as políticas públicas devem deixar de lado o foco eminentemente local ou setorial. Ele apresenta este argumento justificando que não são essas especificidades que vão retroagir sobre o processo social, mas sim a realidade espacial como um todo.

Não obstante as diferentes visões sobre as prioridades e os modos de ação pública para a gestão da ocupação urbana, os autores contemporâneos concordam no posicionamento a respeito da importância de se considerar o fator espacial como fundamental na gestão social. Contudo, não foi sempre assim.

No Brasil, o governo teve importante papel como indutor da urbanização, principalmente após a Revolução de 30, quando ocorreu forte expansão industrial e modernização da agricultura, impactando diretamente a distribuição da ocupação territorial, com intensificação da urbanização. Outros fatores de extrema importância foram a expansão da classe média urbana, a sobrevalorização da terra e a grande massa de imigrantes atraída para as cidades.

A partir de 1964 se intensifica uma política pública que já era percebida em anos anteriores: a diminuição da autonomia dos estados e municípios, marcada por um Estado centralista e autoritário que acumula progressivamente o poder de decisão e gestão. As

políticas setoriais se intensificaram a partir da segunda metade da década de 60, motivadas pelas prioridades políticas, pelos objetivos econômicos e pelos interesses da máquina estatal. No entanto, nenhuma dessas políticas levava em consideração as consequências sobre a configuração espacial, nem nas escalas locais ou nacionais.

Segundo Bernardes (1986), essas políticas setoriais permanecem desvinculadas umas das outras, apesar de um mecanismo de coordenação único. Mesmo emanando de um centro único decisões, as políticas públicas do referido período refletem as contradições internas a incapacidade de gestão que marcaram o período. O fato de não considerar a dimensão e diversidade espacial e também as consequências da implementação dessas políticas, trouxe para a estrutura espacial, em diferentes níveis, dificuldades na consolidação do caráter centralizador esperado.

Para Bernardes (op. cit.) a aceleração da urbanização provocou uma diversidade de problemas e a intensificação das desigualdades regionais, como consequências de políticas setoriais voltadas unicamente para o desenvolvimento econômico e a consolidação de uma estrutura favorável à produção capitalista. Os problemas urbanos eram relacionados única e exclusivamente a problemas habitacionais.

A pequena importância da questão urbana para o Estado em 1964 é refletida na definição das atribuições dos seus órgãos de gestão, para os quais o desenvolvimento urbano não era prerrogativa principal. Como exemplo pode ser citado o Ministério do Interior que, segundo Bernardes (op. cit.), tinha como atribuições o desenvolvimento regional, ocupação territorial, assistência aos municípios e o *Programa Nacional de Habitação*, mas não cita em momento algum desenvolvimento ou planejamento urbano.

Na segunda metade da década de 1960 foi sinalizado o início da reflexão para criação de uma política urbana nacional, através da qual o governo central atuaria diretamente nas cidades, e não apenas na questão habitacional. O Banco Nacional de Habitação (BNH), e o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) foram os órgãos que receberam as atribuições para coordenar as ações nas áreas urbanas. É o reconhecimento da necessidade de articulação e orientação urbanística para o desenvolvimento das cidades, assim como da implementação de políticas habitacionais.

Outro marco importante para a mudança de escala nas políticas urbanas foi a inclusão de um artigo na Constituição de 1967 que previa a instituição das Regiões Metropolitanas.

Mesmo com as mudanças internas dentro do seu período de existência, tanto o BNH quanto a SERFHAU não romperam com o caráter centralizador e com as políticas voltadas unicamente para o problema habitacional. Somente com a incorporação da SERFAU ao Ministério do Interior é que surgiu uma maior preocupação com a questão urbana, mas o que realmente fortaleceu o órgão foi a criação de um *Fundo de Desenvolvimento Local Integrado*. Para Bernardes (1986), esse instrumento serviu de apoio às ações do governo junto aos municípios, através de financiamentos e outros instrumentos formais no planejamento urbano.

A partir da década de 1970, segundo Bernardes (op. cit.), mesmo com iniciativas como a da *Política de Desenvolvimento Urbano*, o Ministério do Interior perdeu espaço para o Ministério do Planejamento, gerando uma disputa sobre quem se encarregaria da problemática urbana no país, dado que era necessário vincular os investimentos das políticas urbanas a uma diretriz de política predefinida.

Nesse mesmo período, de acordo com Bernardes (op. cit.) foi estabelecido o *Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento* (PND) que se caracterizou como um esboço do que seria a diretriz da política de planejamento urbano no país. Por se tratar de uma política de integração nacional vinculada a uma postura de desenvolvimento regional, ele institui as primeiras regiões metropolitanas (Grande Rio e Grande São Paulo). Entretanto, foi somente em 1973, com a Lei Complementar nº 14 que realmente se instituíram as Regiões Metropolitanas, evidenciando uma política urbana realmente abrangente.

Se no *Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento* as referências à questão urbana já são evidentes, no *Segundo Plano Nacional* essas questões são muito mais explícitas, com proposições muito mais abrangentes, e observa-se que o desenvolvimento urbano divide espaço com as questões ambientais.

Segundo Bernardes (1986), no *Segundo Plano de Desenvolvimento* existe uma grande preocupação com os grandes bolsões de pobreza, mesmo que determinadas questões ainda sejam tratadas marginalmente. Um dos instrumentos definidos nesse plano é a Comissão

Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana (CNPU), sendo um estímulo à coordenação do planejamento urbano no país, muito embora possa ser observada uma política centralista e autoritária para implementação de um modelo nacional de organização territorial.

Mesmo representando um marco de ruptura na política urbana adotada até então, o *Segundo Plano de Desenvolvimento* não enfocou o planejamento local, diminuiu a autonomia dos estados, favoreceu o centralismo e a não implementou políticas setoriais federais. Para Bernardes (op. cit.), a maior deficiência no 2º PND foi não ter apresentado proposta para o mais grave problema na organização interna das cidades: o controle do uso do solo.

A partir de 1979 observa-se uma mudança na política econômico-financeira e na questão do planejamento. Intensifica-se a centralização, mas os planos de médio a longo prazo em escala global deixam de ser prioridade do governo. Segundo Bernardes (op. cit.), esse tipo de posicionamento do governo, atuando através de ações setoriais como ferramenta na efetivação do progresso econômico, aconteceu devido a uma menor credibilidade do conceito de planejamento. Isso afetou diretamente a política urbana voltada às populações de baixa renda, dificultando a compatibilização das políticas de desenvolvimento regional e urbano, o que aumentou os bolsões de pobreza nas regiões metropolitanas e intensificou as desigualdades regionais.

Fica evidente que a autonomia dos estados e municípios tem que ser preservada. Entretanto, essa autonomia se manteve em atribuições complementares, pois mesmo já instituída a autonomia das regiões metropolitanas, elas não podiam efetivar medidas estruturais mais intensas.

Bernardes (op. cit.) critica a centralização, mas destaca também que não basta o fortalecimento do poder dos municípios para uma melhor gestão urbana. Não é somente com políticas locais, mas também com uma estratégia nacional coerente, de desenvolvimento regional, que se pode garantir o sucesso de qualquer política urbana nas condições atuais.

É necessária uma aproximação dos órgãos gestores à realidade local. Essa função deve ser atribuída aos governos locais, pois existe uma facilidade em perceber as mudanças e direcionar as ações, aumentando assim o poder das populações frente às decisões e transformações.

Somente a partir dos anos 80, com a crise econômica e com o processo de redemocratização, surgem brechas políticas para que haja uma mudança no modelo de gestão metropolitana. As fragilidades eram evidentes, resultando em ausência de recursos e desmonte das organizações federais que atuavam na promoção do desenvolvimento urbano. Com a redemocratização, novas relações de poder se estabelecem através do crescimento dos movimentos sociais.

Para Mares Guia (2001), a Constituição de 1988 representou um novo pacto federativo, valorizando mecanismos de descentralização e democratização da gestão, aumentando consideravelmente a autonomia dos estados e dos municípios. Conseqüentemente, observa-se um enfraquecimento dos órgãos de planejamento em detrimento do fortalecimento dos municípios.

Um interessante exemplo desse movimento de transformação é o da atuação da Plambel (Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte), responsável pelo repasse de recursos do governo federal aos órgãos setoriais e aos municípios que, segundo Mares Guia (2001), chegava a ter um status de “super-prefeitura”. Com a redução de recursos, a Plambel perdeu sua posição para os Conselhos Metropolitanos, pois as grandes obras foram substituídas por ações mais modestas no âmbito de políticas sociais e o repasse dos recursos passa a ser gerido pela Secretaria de Planejamento.

É necessário um cuidado no tratamento das questões metropolitanas, pois de certo modo os municípios resgataram sua capacidade de investimento e de planejamento, mais muitos problemas metropolitanos se intensificaram. Para Mares Guia (op. cit.) é necessário haver um tratamento adequado para que as desigualdades não aumentem, diminuindo a oposição núcleo/periferia, sem intensificar a crise financeira que acontece na maioria dos municípios.

A partir da década de 1980 ocorre uma mudança de comportamento dos governos locais, marcados por uma postura mais agressiva na competição por investimentos privados e empregos. Segundo Harvey (1996a), toda essa mudança é consequência de uma reestruturação produtiva, da globalização econômica e do desemprego, revelando a obsolescência dos métodos e objetivos do planejamento urbano tradicional.

Essa nova postura se caracteriza pela parceria público-privada com certo imediatismo em relação aos objetivos políticos e econômicos. A partir de empreendimentos imobiliários são atraídos os investimentos e o desenvolvimento, deixando muitas vezes as questões sociais gerais em segundo plano.

Nessa conjuntura existe a associação das necessidades locais com o poder público local, na tentativa de atrair fontes externas de financiamento, além de investimentos diretos e do recebimento de fontes geradoras de emprego. A competitividade e a volatilização dos processos foram uma das consequências dessa nova postura. Destaca-se que a aliança entre as classes dominantes urbanas trouxe insegurança e tornou os sistemas urbanos vulneráveis às incertezas das transformações rápidas.

Harvey (1996b) denomina este processo de aproximação de interesses público-privados como “empresariamento” das cidades. Ele defende que no “empresariamento” das cidades ocorre a intensificação do corporativismo urbano, de maneira que alianças e conexões espaciais dotadas de um senso geopolítico bem definido têm a chance de desafiar a dinâmica hegemônica da acumulação capitalista.

Em síntese, observa-se hoje como tendência do planejamento urbano a forte presença do “empresariamento” como principal fator de transformação espacial das cidades, chegando a definir as ações de planejamento e gestão municipais. Não acontecem mais políticas públicas centralizadas em escala de país ou de estado, mas as políticas adquiriram um caráter bastante local. Planos em larga escala temporal e espacial não são propostos, resultando em dinâmicas muito marcadas pela rapidez da transformação. As políticas são caracterizadas por pequena escala temporal e espacial. É o hoje, o local, o agora.

Esta é tradução do pensamento pós-moderno para o gerenciamento espacial urbano. Segundo Moura (1994), a cidade passa a ser vista, não de forma totalizante e estanque, mas como um conjunto complexo de variáveis inter-relacionadas, que em situações diferentes

apresentam sistemas diferentes de correlações. Contra as verdades absolutas o urbanismo pós-moderno privilegia a heterogeneidade, a fragmentação, o pluralismo, o convívio de diferentes forças, o efêmero e o caótico.

Harvey (op. cit., p. 69), ao referir-se à mudança na passagem do modernismo para a pós-modernismo, explica:

“No campo da arquitetura e do projeto urbano, considero o pós-modernismo no sentido amplo como uma ruptura com a idéia modernista de que o planejamento e o desenvolvimento devem concentra-se em planos urbanos de larga escala, de alcance metropolitano, tecnologicamente racionais e eficientes, sustentados por uma arquitetura absolutamente despojada (as superfícies “funcionalistas” austeras do modernismo de “estilo internacional”). O pós-modernismo cultiva, ao invés disto, um conceito de tecido urbano como algo necessariamente fragmentado, um “palimpsesto” de formas passadas superpostas umas às outras e uma “colagem” de usos correntes, muitos dos quais podem ser efêmeros. Como é impossível comandar a metrópole exceto aos pedaços, o projeto urbano (e observe-se que os pós-modernistas antes projetam do que planejam) deseja somente ser sensível às tradições vernáculas, às histórias locais, aos desejos, necessidades e fantasias particulares, gerando formas arquitetônicas especializadas, e até altamente sob medida, que podem variar de espaços personalizados ao esplendor do espetáculo, passando pela monumentalidade tradicional.”

Assim, são observadas tendências a atuar em setores espaciais, na expectativa de efeitos de irradiação de resultados, evitando planos centralizadores e de larga escala. O empresariamento, que poderia ser visto como um risco à gestão pública, uma vez que conduz significativas transformações espaciais segundo interesses específicos, podem ser submetidos a interesses comunitários desde que sejam claramente definidos os limites das potencialidades e restrições de um território, através de instrumentos como os Planos Diretores. Os Planos Diretores, por sua vez, adquiriram um papel central nas políticas públicas, sobretudo com a criação do Estatuto das Cidades, em 2001 e do Ministério das Cidades, em 2003. Destaca-se que os Planos Diretores não são mais urbanos, mas sim municipais, pois o contexto de inserção das atividades antrópicas e das condições ambientais deve ser entendidos como integrados, dentro de uma visão sistêmica.

Na tendência por privilegiar ações e valores locais e de promover as transformações urbanas através dos Planos Diretores, algumas escolhas se destacam, entre as quais a importância do planejamento participativo e a consideração do patrimônio cultural de um município. Isto se traduz na importância de caracterização do território segundo seus elementos componentes e sua história de formação e transformação, identificando o que dá caráter ao local. É importante, também, reconhecer as potencialidades e restrições nas transformações espaciais municipais, pois elas serão as bases para as proposições dos Planos Diretores Municipais.

A colaboração deste estudo se insere no contexto contemporâneo do planejamento urbano uma vez que apresenta roteiros metodológicos que se destinam à caracterização espacial de um município. O objetivo é promover a identificação e representação das mudanças da paisagem e dar apoio à valorização da paisagem cultural que dá caráter para o município.

3.3 - Estatuto das Cidades, o Plano Diretor e sua contribuição no Zoneamento e Gestão do Município Nova Lima

Sempre foi um objetivo da maioria a busca por condições dignas de moradia, pela terra e pelo reconhecimento do direito à cidade, ao lugar, ao espaço urbanizado que possua infraestrutura, serviços e acessibilidade.

O direito à moradia no Brasil só foi conquistado em 1992, com a ratificação do Tratado dos Direitos Econômicos e Sociais da ONU e com a Emenda Constitucional Nº 26, que torna a moradia um direito social, indo de encontro a um movimento de Neoliberalismo anti-social. É nesse contexto político internacional que se instaura e surge o Estatuto das Cidades.

Tramitando no Congresso Nacional desde de 1990, a lei que instaura o Estatuto das Cidades demonstra um novo momento na luta de determinados segmentos sociais pela democratização das cidades e das políticas territoriais no país.

Em 2001, foi aprovada a nível federal nº 10.257, de 10 de Julho de 2001, conhecida como Estatuto das Cidades, com características evidentemente progressistas, instituindo assim as diretrizes e instrumentos de cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana, dando direito à cidade e à propriedade urbana para todos, tornando assim a gestão das cidades um processo democrático.

Muitas foram as inovações trazidas pelo Estatuto das Cidades. Segundo Fontes, Santoro e Cymbalista (2007) as mais evocadas e de maior destaque são:

- A renovação dos princípios que devem ser seguidos nas políticas urbanas;
- O detalhamento do conceito de função social da propriedade;
- A regulamentação de instrumentos com maior capacidade para intervir nos mercados de terra;
- A maior facilidade para conduzir processos de regulação fundiária.

O Estatuto das Cidades se tornou importante ferramenta dos governos democráticos, e também da sociedade civil, sendo um agente renovador das práticas de planejamento

urbano no país por meio de implementação de novos instrumentos, que atuam de maneira democrática e participativa, mas também atuando no impedimento de processos de planejamento que não sejam construídos e conduzidos segundo os preceitos do Estatuto.

Essa lei tenta combater um fenômeno que vinha transformando o acesso às cidades em um privilégio, em um espaço segregado onde o Estado é privatizado e controlado. O Estatuto das Cidades surge como uma ferramenta que dá à coletividade a capacidade de recuperar para si a valorização da terra que resulte de ações públicas ou privadas, integralizando ações que regem as três instâncias: a União, Estado e Municípios.

Uma das grandes transformações desde a promulgação do Estatuto das Cidades foi elevar o combate à retenção especulativa de imóveis urbanos bem como os parcelamentos e edificações, ao patamar das normas gerais do Direito Urbanístico e do Planejamento Urbano no Brasil. Ela combate o uso do solo inadequado ou os excessos em relação à infra-estrutura. Através de ferramentas como o Plano Diretor dos Municípios, se restringem a instalação de empreendimentos ou atividades de impacto sem previsão de infra-estrutura correspondente.

Por meio da Constituição de 1988, e concretizado através do Estatuto das Cidades, o papel dos Planos Diretores na gestão territorial das cidades foi redefinido. Antes eram vistos como apenas gestores de recursos disponíveis ou definidores de investimentos necessários, e tornam-se ferramenta fundamental na política urbana de um município, se responsabilizando por elementos estratégicos na esfera local.

A importância central atribuída aos Planos Diretores pelo Estatuto das cidades garante a possibilidade de agir como elemento regulador do uso do solo, efetivando a função social da propriedade. Isso demonstra como os planos servirão de instrumento de recuperação do valor social da terra dentro das cidades, e que rumos tomarão a gestão território dentro dos municípios.

As medidas estruturais dos Planos Diretores podem incidir a partir de instrumentos estabelecidos pela legislação em uma recuperação social de valorização do solo, e tudo isso a partir do momento que o plano entra em vigor.

As normativas contidas dentro do Plano Diretor tem grande importância na gestão do território e na manutenção da Lei de Zoneamento do município, pois *“deve manter a prevalência da Lei de Zoneamento, no que se refere a valorização e captura de valorização imobiliária, instituindo regras para dificultar mudanças no zoneamento não relacionadas ao interesse público”*. (Flavio Villaça *apud* Bueno e Cymbalista; 2007,p.17)

Bueno e Cymbalista (2007) destacam a importância da Lei do Plano Diretor. Segundo os autores, através de seus princípios e normativas os Planos podem instaurar uma redistribuição da valorização imobiliária, não necessariamente pela meta de revalorizar áreas degradadas e ociosas, pois isto acarretaria nesse processo em uma sobrevalorização de propriedades já associadas, regiões com infra-estrutura. Consequentemente concentração de riqueza. Uma correta gestão e alocação dos recursos garante que não haja especulação imobiliária e valorização de áreas específicas em detrimento de uma distribuição homogênea de recursos.

A retenção especulativa de imóveis é um dos fenômenos que os planos vão combater diretamente, principalmente no que tange à indução da ocupação de imóveis e terrenos vazios, dotados de infra-estrutura. O objetivo é promover uma democratização do acesso à terra, agindo de forma preventiva sobre apropriações indevidas de áreas valorizadas pelo poder público.

Uma das ferramentas que dá às áreas ociosas uma função social é a instauração das ZEIS, Zonas Especiais de Interesse Social, que visam a diminuição da segregação espacial que ocorre com a dificuldade de acesso a terras bem localizadas, com disponibilidade de serviços e equipamentos. Esse tipo de zona ocupa os espaços vazios freando a especulação imobiliária, com a instalação de infra-estrutura voltada aos serviços sociais.

Além de promover uma redemocratização dos espaços, os Planos Diretores apoiados pelo Estatuto das Cidades garantem uma justa distribuição dos encargos e benefícios decorrentes do processo de urbanização, em função da necessidade de uma recuperação social da valorização imobiliária decorrente de ações do poder público.

Para Fontes, Santoro e Cymbalista (2007) é evidente o papel do Estatuto das Cidades como norma com o objetivo de combater a especulação imobiliária e garantir a justiça social

territorial, firmando como dever do Estado a recuperação social da valorização da terra. Assim, o processo de consolidação dos Planos Diretores é um meio para se discutir e questionar uma das questões mais importantes dentro do território brasileiro, que envolvem diretamente a recuperação da mais-valia fundiária.

3.4 - Plano Diretor do Município de Nova Lima: Gestão e Zoneamento

Ao se interpretar o Plano Diretor de Nova Lima fica clara a tentativa de garantir uma gestão municipal dentro de uma política de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental. Seguindo os princípios do Estatuto da Cidade ele garante a função social da propriedade urbana, a concretização de políticas urbanas e do plano urbanístico ambiental, dentro dos padrões de um sistema de planejamento e gestão democrática do município.

O Plano Diretor de Nova Lima de acordo com o Art. 4º define os princípios que o regem:

*V. integração física do território municipal e de todos os seus núcleos urbanos;
XI. preservação e recuperação do ambiente natural e construído;
XIII. descentralização e coordenação da administração pública; discussões sobre uma agenda que transcende os limites municipais.
XV. estabelecimento de diálogo metropolitano de forma a organizar e consolidar*

(NOVA LIMA; 2007)

Observa-se como objetivo da administração do município a preocupação ambiental e social, de maneira que a prefeitura busca não somente integrar todo o município, como também inseri-lo no contexto metropolitano, dando a Nova Lima um caráter de município de destaque.

O Plano Diretor segue os preceitos do Estatuto das Cidades no que diz respeito à função social da propriedade urbana, pois consta em seus artigos a obediência à ordem jurídica vigente, onde buscam compatibilizar o uso da propriedade com a segurança, equipamentos e serviços públicos, assim como a preservação da qualidade ambiental urbana.

O comprometimento com o desenvolvimento do município é um importante fator a ser destacado no Plano Diretor do Município de Nova Lima, sem deixar que as questões que garantam a qualidade de vida da população, através de ferramentas de inclusão social, sejam colocadas em segundo plano. Busca-se a compatibilidade entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, onde a sustentabilidade das atividades procura garantir uma distribuição justa dos recursos.

Outro tema importante dentro das diretrizes do Plano Diretor se refere à preservação do patrimônio cultural do município, contida no Art. 22º :

Art. 22 - A política municipal em relação à cultura será implantada com o objetivo: de documentar, inventariar, registrar, selecionar, proteger e promover a preservação, conservação, reciclagem, requalificação, e divulgação e promoção dos bens tangíveis (sejam eles, imóveis, móveis, arqueológicos, espeleológicos, arquivísticos, naturais ou paisagísticos), assim como dos bens intangíveis (as manifestações culturais, como festas folclóricas, tradições, costumes, modos de fazer- “saber fazer”- e outros fatos marcantes da cultura) considerados patrimônios ou referências históricas, artísticas e culturais no âmbito do Município.

(NOVA LIMA; 2007)

Entretanto, um grande patrimônio do município não é citado como elemento de valor como paisagístico e cultural: são os marcos de referência de paisagem, elementos que compõem o olhar sobre o município e são transferidos de geração em geração, conferindo identidade e unicidade ao território. Esses elementos transitam pelos dois conceitos de bens tangíveis e intangíveis a serem preservados.

A paisagem só aparece como elemento de proteção diante das políticas de preservação do meio ambiente, recursos hídricos e demais bens do patrimônio natural, onde o plano demonstra a tentativa de associar suas políticas as do governo estadual e federal. Assim seriam integradas às políticas públicas em todos os níveis para garantir saneamento básico, gestão e proteção ambiental, drenagem urbana, coleta e destinação de resíduos sólidos.

A preservação da paisagem natural fica garantida com a instauração de inúmeras áreas de proteção, como Unidades de Proteção Integral, de Uso Sustentável e de Proteção Especial. Garantido assim que quaisquer obras dentro do Município ou dentro dessas áreas estejam sujeitas a legislação, e devem ser compatibilizadas à preservação da paisagem natural.

A atividade mineradora tem um papel de destaque em Nova Lima, pois ela foi inclusive a motivadora de seu surgimento e crescimento. Esta questão tem um destaque dentro das diretrizes do Plano Diretor. O plano restringe a atividade a determinada região dentro do zoneamento do município, condicionando a atividade mineradora a estudos de licenciamento que reflitam o impacto dessas atividades, e a apresentação de um Plano de Recuperação das áreas degradadas.

Uma atividade que possui um caráter tão representativo na economia e do mesmo modo tão impactante deveria ter uma maior atenção dentro do Plano Diretor quanto à definição

mais detalhada das áreas específicas para a atividade, e como a gestão municipal pode contribuir no desenvolvimento e monitoramento específico da mesma. Um zoneamento mais detalhado garantiria um melhor entendimento da distribuição e evolução da atividade, permitindo uma gestão mais consciente da mineração assim como dos seus impactos.

Ao interpretar os planos de zoneamento do município percebe-se o direcionamento que se dá às políticas habitacionais e de preservação dos recursos naturais, onde é definido para cada zona um determinado padrão de urbanização, direcionando a expansão imobiliária e a atividade minerária. Observa-se o grande destaque para os parcelamentos de condomínios horizontais, o que demonstra uma tendência que já fazia parte da política habitacional do município agora inserida no Plano Diretor.

O Art. 132º define para o zoneamento do município 3 Macrozonas específicas:

- a) Macrozona de Adensamento Urbano -MZAU, entendida como aquela que abrange todo o perímetro urbano;*
- b) Macrozona de Expansão Urbana – MZEU, entendida como aquela que abarca a área compreendida fora dos limites do perímetro urbano e sem relevância para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais ou agroindustriais;*
- c) Macrozona de Utilidade Rural – MZUR, entendida como aquela fora dos limites do perímetro urbano, contendo potencialidade para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais, agroindustriais ou passível de aplicação das políticas públicas constantes do Capítulo III do Título VII da Lei Orgânica Municipal.*

(NOVA LIMA; 2007)

Esse macrozoneamento permite a distribuição das atividades no município de maneira a cumprir com os objetivos propostos de orientar as atividades industriais, comerciais e de extração minerária, visando garantir a preservação dos recursos naturais do município.

Outro zoneamento mais detalhado é utilizado como instrumento mais apurado de ordenamento físico territorial, onde critérios pré-estabelecidos de densidade, condições de infra-estrutura, parcelamento e de ocupação definirão como as atividades dentro do município se distribuirão, a fim de garantir a qualidade ambiental e as condições sociais também propostas no Plano Diretor.

O Plano Diretor define 6 zonas específicas dentro do município, uso residencial, comercial, industrial, institucional ou de uso coletivo, minérario, sustentável e ambiental. Esse

zoneamento divide em dois grupos as zonas de uso predominante e as zonas especiais, as duas condicionadas a padrões e índices urbanísticos específicos.

Zonas de uso predominante:

- I. Zona de Uso Predominantemente Residencial – ZOR;
- II. Zona de Uso Predominante de Comércio e Serviços – ZOCS;
- III. Zona de Uso Predominantemente Industrial – ZIND.
- IV. Zona de Uso Predominantemente Rural – ZNRL.

Zonas especiais:

- I. Zona Especial de Proteção Ambiental - ZEPAM;
- II. Zona Especial de revitalização Urbana - ZERUR
- III. Zona Especial de Interesse Social – ZEIS;
- IV. Zona Especial de Requalificação Urbana - ZERU;
- V. Zona Especial de Interesse Turístico e Habitação-ZETUR-HAB;
- VI – Zona Especial de Uso Sustentável - ZEUS;
- VII – Zona Especial de Expansão Urbana – ZEEU;

As definições e padrões estabelecidos pelo Plano Diretor do Município de Nova Lima se encontram com maior detalhe em **ANEXO**.

Outra ferramenta que pode garantir uma gestão correta do município, em se tratando de políticas urbanas e gestão social da terra, é a legislação de parcelamento do solo para fins urbanos, onde o objetivo é distribuir as atividades e a população de maneira a corrigir distorções decorrentes do crescimento urbano, garantindo assim a preservação dos bens naturais.

Um aspecto interessante das diretrizes de parcelamento do solo no Plano Diretor do Município de Nova Lima é a garantia da justa distribuição dos benefícios e dos ônus decorrentes da urbanização. Isso garante a recuperação dos recursos advindos da

valorização de terrenos em função de obras do poder público, comprovando mais uma vez que o plano está de acordo com os propósitos estabelecidos pelo Estatuto das Cidades.

Um parcelamento de solo coerente com a legislação visa garantir a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, patrimônio cultural, arquitetônico e paisagístico.

Outro aspecto interessante do Plano Diretor no que diz respeito à participação da sociedade na gestão das políticas urbanas do município, onde fica garantido o monitoramento e aprimoramento das medidas propostas no Plano, é a participação direta da comunidade que acontece através de conferências, conselhos municipais e audiências públicas.

Esse trabalho tem como objetivo desenvolver um conjunto de informações que venham a contribuir para uma melhor gestão do patrimônio ambiental como também garantir a proteção dos referenciais paisagísticos e culturais do município de Nova Lima. Visa também contribuir para uma gestão municipal condizente com as reais necessidades do município, assim dando uma maior credibilidade as diversas propostas do Plano Diretor do Município.

Uma das etapas do trabalho é a composição de coleção de mapas de localização de áreas de proteção permanente e de interesse ambiental, os produtos gerados dão apoio à consolidação das propostas contidas no Art. 31 item VII e Art.51:

***Art. 31** - A política de proteção, recuperação e preservação do meio ambiente tem como principais objetivos a preservação de sua paisagem, da qualidade e quantidade dos recursos hídricos e demais bens naturais como seu mais importante patrimônio natural a ser preservado e usufruído pelas atuais e futuras gerações.*

VII. preservar os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis, permitindo o seu usufruto público controlado;

***Art. 51** - Quaisquer obras, construções ou atividades, públicas ou privadas, a serem realizadas no Município serão obrigatoriamente compatibilizadas com a preservação da paisagem natural de modo que a percepção do sítio natural possa ser usufruída por todos e propiciar atividades turísticas, econômicas ou não.*

O estudo de quantificação do Valor Ambiental e de Paisagem para o município pode contribuir para a compatibilização da gestão do município, pois ao comparar o Mapa de Valor Ambiental e de Paisagem com o zoneamento do Plano Diretor proposto para Nova Lima, é possível determinar áreas de adequabilidade ou de conflito entre as proposições.

No Art. 7º nos item III e IV e Art. 8º itens II e III da Lei 2007, Plano Diretor do Município de Nova Lima de 28 de Agosto de 2007, fica claro o objetivo do município em manter uma compatibilidade na gestão garantindo um equilíbrio entre o uso da propriedade e a manutenção da qualidade ambiental urbana e natural, como também a melhoria da paisagem urbana preservando os bens naturais:

Art. 7º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos no ordenamento jurídico vigente, consoante os seguintes requisitos:

III. a compatibilidade do uso da propriedade com a preservação da qualidade do ambiente urbano e natural;

IV. a compatibilidade do uso da propriedade com a segurança, bem estar e a saúde de seus moradores, usuários e vizinhos.

Art. 9º - São objetivos gerais do Plano Diretor:

II. promover a compatibilização do desenvolvimento de atividades econômicas com a preservação ambiental de modo sustentável do ponto de vista ambiental, da ampliação das oportunidades de trabalho e da justa distribuição das riquezas e da equidade social;

III. assegurar a melhoria da qualidade do ambiente urbano mediante a preservação e a proteção dos recursos naturais, da paisagem, do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;

A identificação das áreas de conflito entre o Zoneamento do Plano Direto e o Valor Ambiental e de Paisagem pode permitir uma melhor implementação dos itens especificados no plano diretor, que garantem a qualidade ambiental e a preservação dos bens naturais. Quantificar o Valor ambiental e de Paisagem também possibilita o mapeamento de áreas onde devem ser dado o devido valor quanto à importância paisagística e cultural, no que diz respeito ao ambiente natural, pois é também de interesse do município a preservação dos bens culturais tangíveis e intangíveis. Observa-se que no Art 22º da Lei 2007, Plano Diretor do Município de Nova Lima de 28 de Agosto de 2007,

o plano garante a preservação e conservação desses bens de maneira de manter a identidade cultural do município:

Art. 22 - A política municipal em relação à cultura será implantada com o objetivo: de documentar, inventariar, registrar, selecionar, proteger e promover a preservação, conservação, reciclagem, requalificação, e divulgação e promoção dos bens tangíveis (sejam eles, imóveis, móveis, arqueológicos, espeleológicos, arquivísticos, naturais ou paisagísticos), assim como dos bens intangíveis (as manifestações culturais, como festas folclóricas, tradições, costumes, modos de fazer- “saber fazer”- e outros fatos marcantes da cultura) considerados patrimônios ou referências históricas, artísticas e culturais no âmbito do Município.

Esse trabalho também contribui no que se refere às questões de transformações topográficas dentro do município, em consequência da expansão urbana ou da atividade mineradora. O mapeamento elaborado das áreas de maiores transformações comparadas com as de maior valor ambiental e paisagístico permitem identificar os conflitos de transformação topográfica.

Esse estudo de transformações contribui para garantir a preservação dos referenciais paisagísticos e maximizar a atuação dos mecanismos de controle sobre a movimentação de terra dentro do município. Assim contribuindo com as proposta contida no Art. 34 item XIV da Lei 2007, Plano Diretor do Município de Nova Lima de 28 de Agosto de 2007, e Art. 51 parágrafos 1º e 3º, mas também contribuindo de forma geral para a preservação de todo patrimônio natural da região:

Art 34:

XIV. a criação de mecanismos de controle para os movimentos de terra e exigindo aplicação de medidas mitigadoras, compensatórias e planejamento prévio de recuperação ambiental, por parte de seus empreendedores;

Art. 51:

§1º - Não são permitidas construções em terrenos cuja declividade natural exceda 45º (quarenta e cinco graus).

§3º - Deverão ser exigidos e apresentados laudos que assegurem as condições geotécnicas adequadas para a implantação das construções, para todos os lotes com declividade superior a 30% ou 16,7º (dezesseis vírgula sete graus).

O trabalho visa contribuir com as ferramentas de gestão do município, com o objetivo de dar apoio à aplicação dos planos institucionais e observar os retornos como benefício à sociedade. Ele contribui para a consolidação das propostas vigentes e manutenção do significativo patrimônio natural que Nova Lima possui. A elaboração de mapas que retratem a essência da paisagem ambiental e cultural de Nova Lima cujo objetivo é destacar os elementos que dão caráter ao território, que formam a imagem do lugar, o dotando de identidade e unicidade. Isto está em sintonia com uma das propostas do Plano Diretor, contida no Art. 254, item VI VI. elaborar Projeto de Identidade Visual no Município.

3.5 - O Papel da RMBH no Desenvolvimento de Nova Lima

Para compreender o processo de transformação no Município de Nova Lima é preciso entender sua importância dentro da região metropolitana. Apesar de Nova Lima ter tido influência sobre a RMBH em diferentes momentos, somente a partir na década de 1970 esse município se tornou eixo de expansão.

Os grandes aglomerados urbanos já são alvos de vários estudos há algum tempo, devido às suas complexidades. Harvey (1980) já caracterizava essas regiões como um grande sistema de cidades, onde as interações são tão intensas que todo o conjunto passa a se sobrepor, na forma de cidades dentro de cidades, e na forma de palimpsesto ou sobreposição de camadas de diferentes épocas. Isso ocorre tanto pelo compartilhamento de infra-estrutura, como por exemplo, transporte público, como também pela interação do mercado de trabalho e do mercado imobiliário. Para o mesmo autor, o espaço urbano é um ambiente construído que reflete o processo social como produto do desenvolvimento do capitalismo, de modo que a ampliação da organização urbana se transforma e se recria constantemente.

A RMBH passou por diferentes momentos, nos quais determinados grupos de municípios contribuíram, cada um a sua vez, de maneira mais expressiva para o crescimento tanto da população quanto da economia.

O crescimento de certos municípios passa a ser superior até mesmo ao da capital do estado, dando assim uma complexidade muito grande ao desenvolvimento da RMBH. Ao se comparar o crescimento da capital com o restante da região metropolitana, pode-se perceber que, em termos relativos, a capital, entre 1940 e 2000 cresceu menos que o restante dos municípios. Belo Horizonte cresceu 4,01% e o restante da região metropolitana 4,41%, sendo que em termos absolutos a capital cresceu 10 vezes e o restante da região metropolitana 13 vezes, no mesmo período (Tabela 4).

Tabela 4 – Crescimento de BH e da RMBH desde 1940

Período	BH	RRMBH*	RMBH
1940	211.377	157.407	368.784
1950	352.724	170.195	522.919
1960	693.328	237.955	931.283
1970	1.235.030	484.585	1.719.615
1980	1.780.855	895.473	2.676.328
1991	2.020.161	1.495.376	3.515.537
2000	2.238.526	2.101.483	4.340.009

Fonte: (SOUZA, 2002).

Esse crescimento diferenciado dos municípios que constituem a região metropolitana, na maioria das vezes maior do que o da própria capital, pode ser considerado um fenômeno comum na maioria das regiões metropolitanas do país, de acordo com Souza (2002), sendo recorrente a partir das décadas de 1970 e 1980.

O crescimento industrial vem sendo um dos principais fatores para o desenvolvimento de vários municípios da região metropolitana de Belo Horizonte, propiciando assim o surgimento de grandes polos industriais, como Betim e Contagem. Concentrando grande parte da atividade industrial dentro da região metropolitana, esses dois municípios constituem um grande conglomerado urbano, consequência de uma urbanização desordenada em função da atração de mão de obra para a região, e o resultado é que essa concentração acaba se confundindo com os limites da capital.

Diversos polos de desenvolvimento se constituem dentro da RMBH, e de certa maneira se interligam, pois segundo Brito (1996), o desenvolvimento metropolitano se beneficia do crescimento da própria capital. Podem-se definir esses pólos de desenvolvimento como eixos de expansão metropolitana, e Souza (2002) identifica 6 vetores dentro da RMBH, sendo eles o oeste, norte central, norte, leste, sudeste e sul.

O vetor sul de expansão tem como destaque dois municípios, Nova Lima e Brumadinho. Localizados próximos à zona sul de Belo Horizonte, esses dois municípios estão sobre forte influência das consequências do crescimento dos bairros localizados nessa região, sendo que um dos grandes fatores para o seu crescimento foi a implantação do BH *Shopping* na década de 1970, e também pelo conseqüente desenvolvimento do entorno da Avenida Nossa Senhora do Carmo. Para Costa (2004), a implantação do *shopping* foi um

marco para o desenvolvimento da região, pois acelerou o crescimento da mesma, o que mais tarde se estenderia para dentro dos limites de Nova Lima.

A dinâmica proporcionada pela instalação de determinados empreendimentos na região reflete a influencia que determinados eventos de caráter fixo tem sobre toda uma rede de inter-relações. *“O espaço passa a ser visto como um elemento natural ou de produção antrópica, definido por suas características específicas, muitas delas de natureza fixa, mas que mantem uma relação constante com outros objetos, nesse caso o espaço é um conjunto de fixos e fluxos em interrelação”* (SANTOS, 1996 p.120).

Paralelamente, essa região sofreu com uma forte atuação do mercado imobiliário, iniciando-se pela criação de dois condomínios, um em Brumadinho (Retiro das Pedras) e outro em Nova Lima (Serra Del Rey).

3.5.1- Desenvolvimento urbano em Nova Lima

Foi no século XIX que a atividade de extração aurífera na mina de Morro Velho se iniciou, e conseqüentemente, a ocupação urbana do seu entorno, o que depois se consolidaria na sede municipal. Mais tarde, a Mina de Morro Velho seria transferida para uma empresa de capital inglês, que se muda de São João Del Rei, para o que hoje é chamado de Nova Lima, antigo arraial de Congonhas de Sabará (COSTA, 2003)

A consolidação da atividade mineradora no município trouxe uma grande dependência em relação à criação de postos de trabalhos e disponibilidade de serviços. O núcleo urbano consolidou-se graças à demanda de mão de obra e serviços que a atividade mineradora gerou.

Uma das grandes conseqüências da hegemonia da atividade mineradora dentro do município foi a concentração de terras. Segundo Costa (2003), da área do município, cerca de 49% estão na mão das mineradoras, concentrando-se em duas das grandes empresas, AngloGold com 130 km² e MBR com 80 km². Essa concentração na mão das mineradoras possibilitou uma grande reserva de terras por parte do município controlando a expansão urbana e imobiliária. Havia um controle porque a ocupação territorial estava diretamente relacionada ao interesse das empresas.

Além da retenção de terras por parte das mineradoras, fatores ambientais levaram a uma lenta expansão urbana, como o relevo acidentado e o alto custo para implantação de infraestrutura.

A partir da década de 1970, com a consolidação dos grandes centros urbanos, e a mudança do padrão de ocupação para um modelo descentralizador, Nova Lima passa a ser foco de interesse de empreendimentos imobiliários. Na década de 1980, com a expansão de Belo Horizonte, os bairros da região Sul começam a contribuir intensamente nas transformações urbanas mais recentes dentro do Município de Nova Lima, principalmente o bairro Belvedere e seus desdobramentos em função dos seus limites com o município.

Uma das medidas para conter essa expansão ocorreu em 1976. Com o objetivo de proteger as áreas de grande importância ambiental na região, a prefeitura de Belo Horizonte aprovou a Lei de Ocupação do Solo, buscando um controle da expansão e a preservação da área da Serra do Curral. Entretanto, em 1988, o prefeito Sérgio Ferrara alterou o zoneamento, permitindo assim uma crescente expansão e uma intensa verticalização nos bairros da Zona Sul de Belo Horizonte.

Segundo Souza (2002), após as modificações da Legislação de Zoneamento de Belo Horizonte, em 1988, a cidade passou por um rápido processo de verticalização. A localização privilegiada do bairro e a sua Legislação de uso criam um grande conflito de interesses entre o público e o privado na região (HILGERT, 2004).

Atualmente, o município de Nova Lima possui uma área de 428,45 km², sendo maior que Belo Horizonte que possui uma área de 330 km², entretanto, demograficamente a densidade da capital é muito maior do que a de Nova Lima, pois enquanto Belo Horizonte possui 6.786 hab/km², Nova Lima tem 150 hab/km². Para Souza (2002), a população de Nova Lima, na década de 1970, já era predominante urbana, e em 2000 cerca de 98% da população do município residia em área urbana.

A realidade hoje é que outros aspectos ambientais vão de encontro à expansão da atividade mineradora e ao crescimento imobiliário, pois a região de Nova Lima concentra grande parte dos mananciais que abastecem Belo Horizonte e parte da região metropolitana. Logo,

existe um choque de interesse entre a mineração, a preservação ambiental e a expansão urbana.

A mudança do zoneamento da região sul de Belo Horizonte teve como consequência problemas ambientais e de infraestrutura. Segundo Hilgert (2004), destacam-se os problemas de tráfego intenso, alteração paisagística, sobrecarga de mananciais e áreas de recarga, consequência da instalação de novas redes de água e esgoto.

O empreendimento no Belvedere foi favorecido pelas características ambientais da região, favorecida nos aspectos paisagísticos e ambientais. A sua posição no extremo sul da capital contribui como ligação com o município de Nova Lima, principalmente com os condomínios, disponibilizando serviços que o próprio município não oferece. Logo, ele se concretizou em um empreendimento de sucesso.

3.5.2 - Crescimento dos condomínios fechados

Para entender a evolução e a expansão dos condomínios dentro do município de Nova Lima deve-se levar em consideração os dois principais eixos viários da região, BR040 e a MG030. Como eixo de ligação entre os municípios de Belo Horizonte e Nova Lima, essas rodovias contribuíram não somente para o crescimento do eixo sul de Belo Horizonte, mas também para a expansão dos condomínios.

Essas vias permitem também a concentração de outro tipo de ocupação, os aglomerados de baixa renda, que acompanha as moradias de alto padrão, contendo uma mão de obra prestadora de serviço. De acordo com Bhering (2002), esses adensamentos são consequências da intensa produção imobiliária, que atrai uma grande massa de indivíduos para a prestação de serviços.

Esses serviços são de extrema necessidade em função dos condomínios serem estritamente residenciais, pelo fato dos moradores continuarem a trabalhar em outras cidades, além de buscarem serviços como escolas, lazer e consumo. Segundo Souza (2002), esse movimento pendular caracteriza uma urbanização incompleta, pois esses condomínios não se constituem como áreas independentes, nem o município de Nova Lima consegue prover os serviços necessários.

É importante destacar que a concentração de mão de obra é consequência da demanda por serviços dos condomínios. Essa concentração se dá de maneira periférica, levando à criação de núcleos de baixa renda nas proximidades dos condomínios, mas essa mão de obra também vem de cidades mais distantes, pois na maioria das vezes não existe mão de obra qualificada mesmo nesses núcleos mais próximos. Essas propriedades privadas, seguras e fortificadas, garantem a segurança e o status diante da sociedade que cada vez mais busca o isolamento, a natureza e a segurança. Caldeira (1997) define essa alternativa dentro do processo de urbanização como *enclave fortificado*.

Nova Lima foi favorecido por diversos fatores durante seu processo de urbanização: os ambientais, como relevo, a vegetação exuberante, como também o clima ameno são atrativos para a região, possibilitando uma rápida expansão imobiliária incentivada pela diminuição da atividade mineradora.

Souza (2002) definiu como o momento de maior expansão urbana, com a consolidação dos acessos viários possibilitando a instalação de loteamentos. Fenômeno que se seguiu em menor escala, mas de maneira contínua e expressiva até a atualidade.

Segundo Souza (2002), existe um fenômeno que se torna cada vez mais evidente dentro do município de Nova Lima: a estagnação do núcleo urbano, o crescimento dos condomínios e a diminuição da atividade de mineração, o que pode ser percebido pela quantidade de lotes e de condomínios a partir da década de 1970 (Tabela 5). Todo esse processo leva a uma queda na demanda de mão de obra, de modo que a sede sofre um processo de estagnação no ponto de vista populacional e econômico.

Tabela 5 – Relação de Lotes por área e quantidade

Década	Numero de Loteamentos	Numero total de Lotes	Numero de Lotes de acordo com o tamanho médio do lote m2				Área total parcelada em m ²	Numero de condomínios
			Abaixo de 500m	Entre 500 e 1500	Entre 1500 e 3000	Acima de 3000		
1930	3	285	1	1			140.630	0
1940	5	79	4	1			308.820	0
1950	11	11.629	4	6	1		4.704.345	0
1960	19	3.657	12	4	2		2.103.244	0
1970	30	8.863	9	3	8	10	19.805.802	14
1980	11	1.388	4	2	5		10.966.619	9
1990	13	3.209	1	2	4	4	9.089.334	7
Total	92	29.110	35	19	20	14	47.118.794	30

Fonte: (SOUZA, 2002).

Nesse contexto definem-se duas realidades dentro da população de Nova Lima: aqueles que estão efetivamente ligados à realidade do núcleo urbano, onde a falta de emprego e a dependência da atividade mineradora desqualificam a mão de obra e gera desemprego; e outro grupo, população de alta renda originária de outros municípios, espacialmente localizados nas áreas ambientalmente favoráveis, região onde se concentram os condomínios, onde a dinâmica da preservação ambiental predomina, influenciando diretamente no modo e na qualidade de vida da população, fator esse determinante para sua fixação na região.

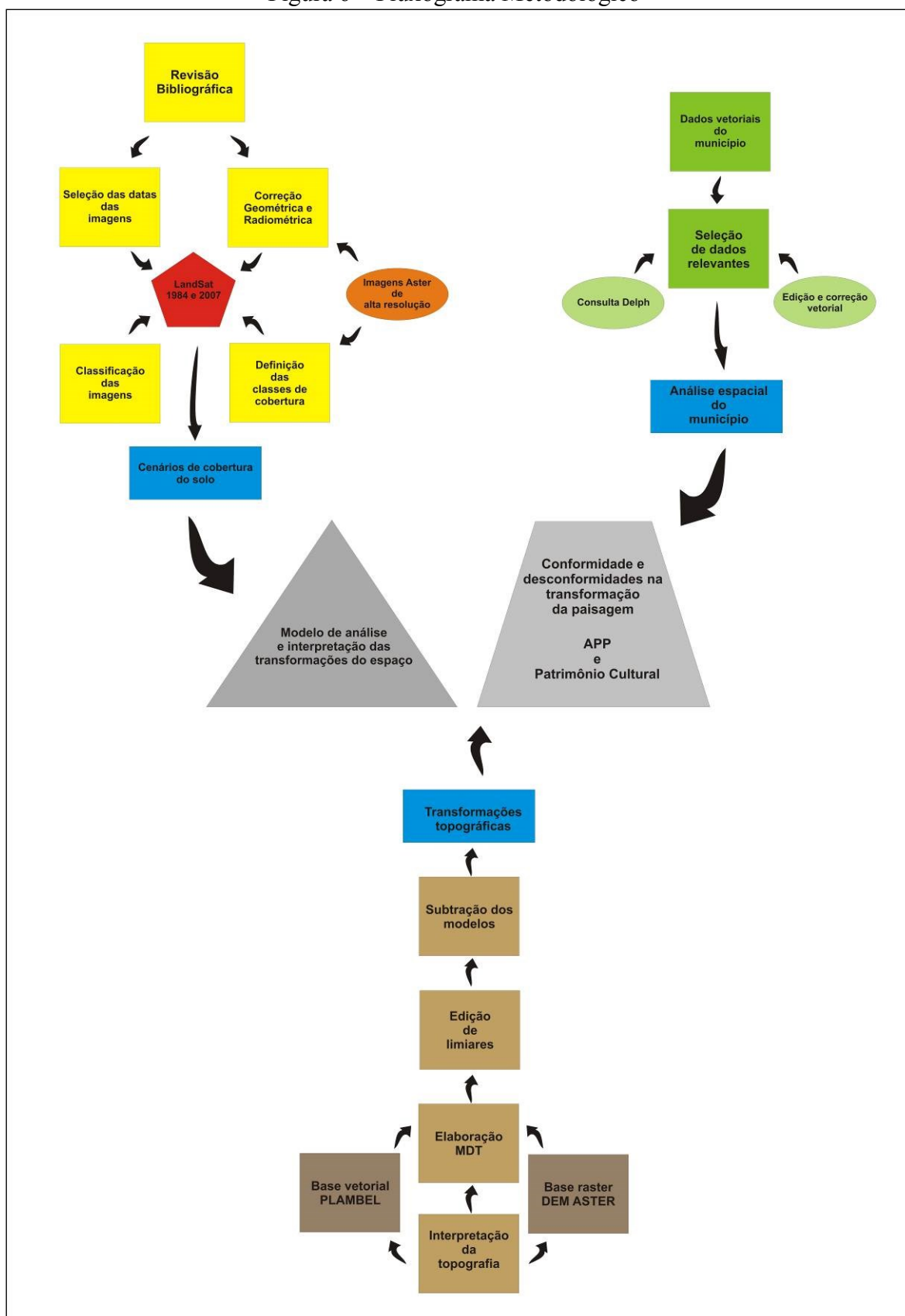
4 - PROCEDIMENTOS METOLÓGICOS

A dissertação teve como tarefa identificar e caracterizar a paisagem cultural do município de Nova Lima, assim como avaliar as suas transformações e a adequabilidade das mudanças territoriais em função da preservação dos valores notáveis da paisagem. Assim, para cumprir este objetivo foi organizada metodologia composta pelos itens: (1) definição das datas das imagens de satélite, em função de marcos de mudanças significativas da paisagem e para promover uma restituição da evolução da cobertura do solo; (2) tratamento e classificação das imagens de satélite para produzir os mapas de cobertura do solo e caracterização da topografia; (3) análise e interpretação das transformações do relevo; (4) organização da base de dados para geração de mapas de análise e síntese da caracterização e (5) avaliação da paisagem a partir de Análise Multicritérios, toda essa

avaliação possibilita a interpretação e reflexão sobre as transformações de cobertura do solo, e também permite a proposta de futuros panoramas.

O roteiro metodológico empregado pode ser resumido na Figura 6:

Figura 6 – Fluxograma Metodológico



4.1 - Classificação das Imagens de Satélite

As imagens de satélite utilizadas foram duas LANDSATS, respectivamente LANDSAT ETM e TM, uma imagem ASTER e imagens de alta resolução IKONOS e QUICKBIRD. A classificação da cobertura do solo foi realizada sobre o par de imagens LANDSAT, as imagens ASTER permitiram a definição das classes de cobertura, e a IKONOS de melhor resolução permitiu a validação dessas classes de cobertura.

4.1.1 - Definição das datas das imagens de satélite

Uma das contribuições da revisão bibliográfica foi identificar períodos determinantes na transformação do município de Nova Lima. A definição das datas possibilita constituir cenários de cobertura do solo que podem refletir a dinâmica de mudança do uso e ocupação do solo e as suas consequências. Foram identificados 2 cenários, o primeiro cenário reflete o contexto de transição do município tradicionalmente minerador, para um momento onde a expansão urbana e a ocupação de alto padrão na forma de condomínios fechados se tornam uma realidade crescente na região. Este primeiro cenário foi gerado a partir de uma imagem de 1984 com resolução espacial de 30 m (Figura 7). Um segundo cenário visa mostrar a situação da cobertura do solo mais recente, a partir de uma imagem de 2007 com resolução espacial de 30m (Figura 8). O estudo das duas imagens visa à análise da dinâmica de transformação da paisagem.

4.1.2 - Tratamento e Classificação das Imagens de Satélite

Os dois cenários são representados a partir das datas 1984 e 2007, LANDSAT ETM e TM respectivamente, e dão origem a classificações a partir da composição RGB 543, ambas com resolução espacial de 30 metros, área de estudo correspondendo às coordenadas -44° 01', -20° 13' / -43° 47', -19° 55'. As imagens sofreram correção radiométrica e georreferenciamento, sendo que a base para o processo de georreferenciamento foi uma imagem ASTER, onde a composição com as bandas do VNIR e do SWIR de resolução espacial de 15 metros serviram de referência para identificação dos pontos de controle (Figura 9).

As imagens LANDSAT e ASTER foram cedidas pelo Laboratório de Geoprocessamento, Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. As imagens foram

processadas em dois *softwares*: *Spring* e *Envi*. O SPRING, segundo o INPE (2004), possui as seguintes características: opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suporta grande volume de informação (sem limitações de escala, projeção e fuso), administra tanto bases vetoriais como dados matriciais *raster*, realiza a integração de produtos de sensoriamento remoto e prove um ambiente de trabalho interessante, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial programável pelo usuário. O ENVI, de acordo com site do fabricante⁴, é descrito como um *software* criado com base na programação IDL (*Iterative Data Language*), possuindo uma arquitetura aberta que garante alta capacidade no tratamento de imagens de diversos tipos, como LANDSAT, ASTER e IKONOS. Esses dois softwares permitiram a correção geométrica e radiométrica das imagens, como também o mapeamento da cobertura do solo nas diferentes datas, a partir dos processos de classificação supervisionada.

⁴ <http://www.envi.com.br/envi/index.htm>

³ Quando existem regiões da imagem em que o usuário dispõe de informações que permitem a identificação de uma classe de interesse, o treinamento é dito supervisionado

Figura 7 - Imagem LANDSAT 1984

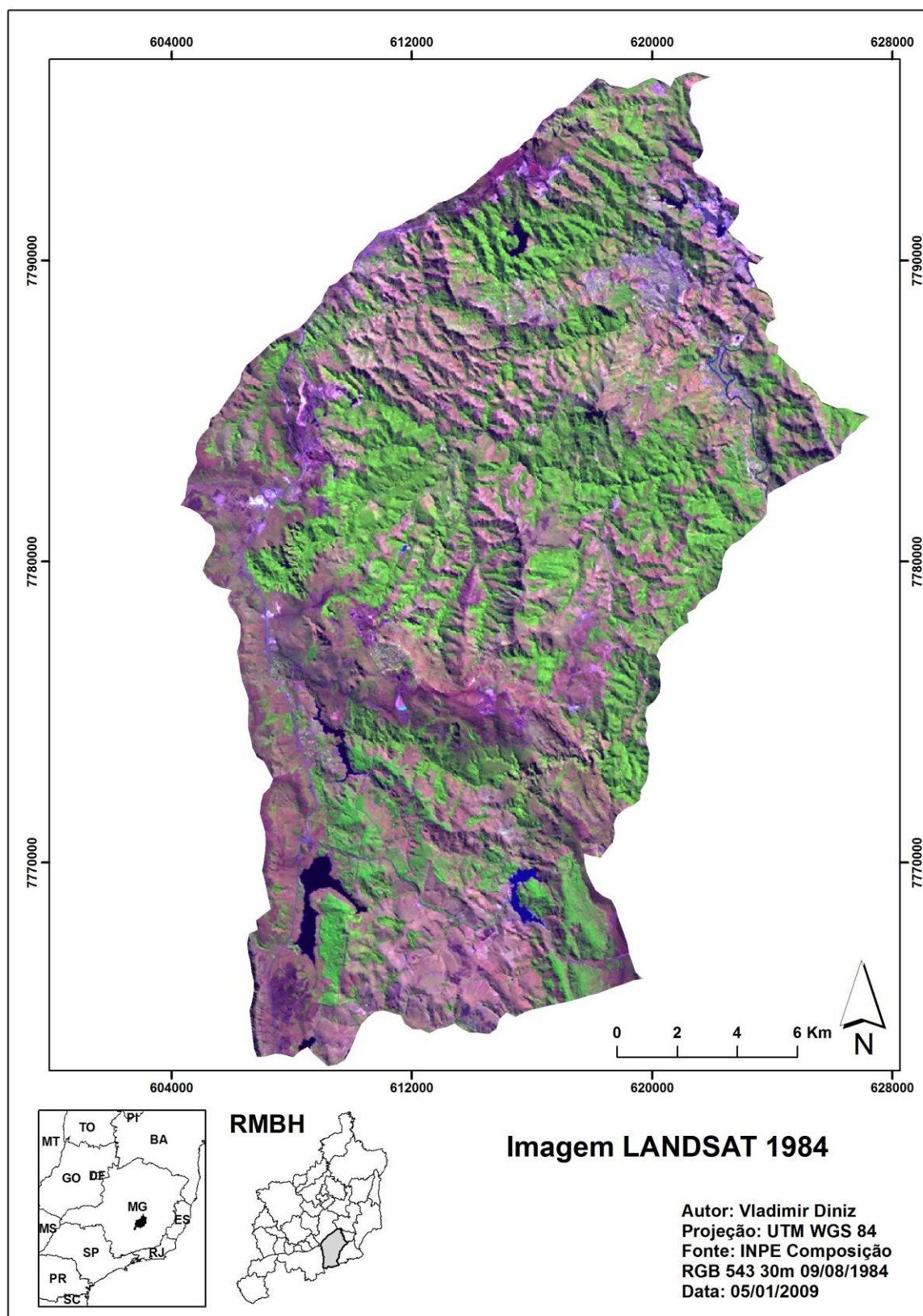


Figura 8 - Imagem de LANDSAT 2007

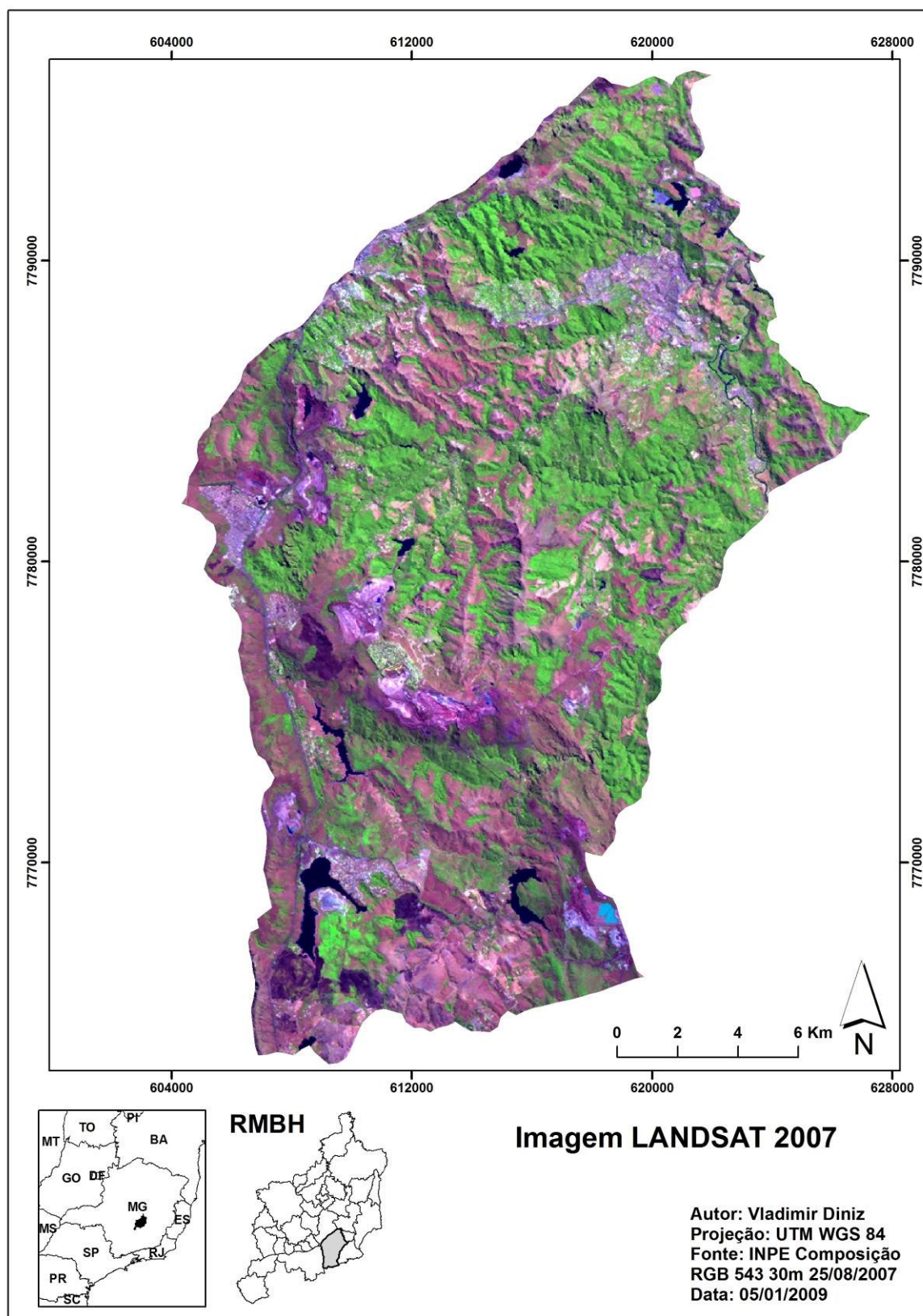
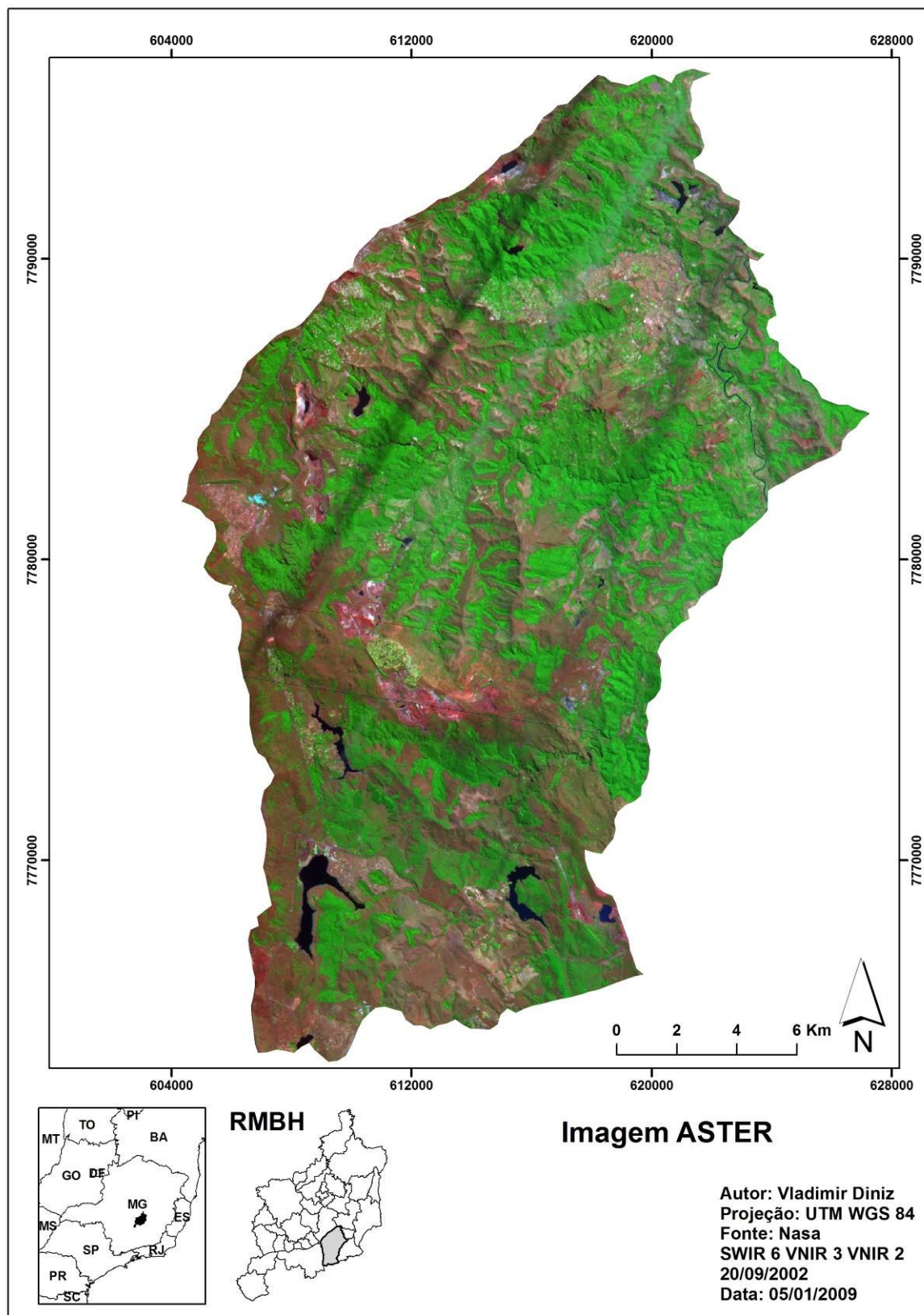


Figura 9 - Imagem ASTER 2002



As imagens ASTER também foram utilizadas para um estudo das classes de cobertura do solo, feito anteriormente à classificação das imagens, permitindo entender inicialmente o comportamento das classes e, a partir daí, definir de maneira ótima como representar a cobertura do solo do município (Tabela 6), as imagens ASTER possuem uma diversidade maior de informação em função de um número maior de bandas espectrais. Foi a partir de uma análise estatística das classes no ENVI que se determinaram as classes finais de estudo da cobertura do solo do município.

Tabela 6 - Índice de Classes

Categoria	Bandas ASTER - SWIR 1 R VNIR 3 G VNIR 2 B		
	Cor	Textura	Forma
Área Urbana ou alterada	Cinza Azulado e tom avermelhado	rugosa	irregular
Vegetação Densa	Verde Claro e Verde escuro	rugosa	irregular
Vegetação Rasteira	Marrom claro e escuro	rugosa	irregular
Solo Exposto	Branco e branco acinzentado	lisa	irregular
Água e Sombra	Preto	lisa	irregular

Fonte: (RAMOS, 2006)

- **Área urbana ou Alterada** – Áreas urbanas, áreas de mineração, vias urbanas, afloramentos, áreas degradadas.
- **Vegetação densa** – Área com predominância de vegetação arbórea, matas remanescentes, áreas de nascente, mata ciliar, parques, áreas de reflorestamento.
- **Vegetação Rasteira** – Área com predominância de vegetação arbustiva e herbácea, áreas de pastagem, áreas de cultivo, áreas típicas de Cerrado.
- **Água e Sombra** – Áreas de espelho d água ou predominância de sombras.
- **Solo Exposto** – Áreas onde a estrutura do solo esta exposta em função de processos naturais como a erosão ou intensificados pela ação do homem.

As imagens ASTER também foram importantes para um entendimento mais detalhado dos classificadores supervisionados e não supervisionados existentes no SPRING, pois somente a partir desses estudos foi possível detalhar e definir qual deles interpreta de maneira mais próxima da realidade a diversidade da paisagem do município de Nova Lima. Segundo Ramos (2006), o método de classificação supervisionado e por regiões é o que produz melhor resultado. Os testes foram realizados com uma imagem ASTER do Município de Nova Lima e depois aplicados nas imagens LANDSAT.

Segundo INPE (2004), a medida da distância de *Battacharya* é usada neste classificador por regiões para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, ou seja, mede a distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais. O Método Battachara classificou duas imagens, levando em consideração as classes temáticas também já determinadas, produzindo dois cenários da paisagem de Nova Lima, caracterizada por sua cobertura do solo em 1984 e 2007.

Por um processo de segmentação das imagens, o classificador do SPRING segue padrões de similaridade e área pré-definidos, onde a similaridade entre o comportamento espectral de cada pixel foi definida como 15, e a área mínima correspondendo a 30 pixels para a criação das regiões. Partindo da segmentação, o classificador *Battacharya* identifica através de um processo de seleção de áreas com mesmo comportamento espectral, a partir de amostras referentes a cada classe.

Essas amostras foram identificadas em uma imagem de alta resolução cedida pela Prefeitura de Nova Lima, uma QUICKBIRD (Figura 10). Para cada classe de cobertura do solo foram identificadas regiões de referência nas imagens de alta resolução, distribuídos por toda imagem, e em seguida estas regiões foram localizadas nas imagens LANDSAT através de suas coordenadas geográficas, identificando os elementos pertencentes a cada classe nas duas datas de análise. Existiu um cuidado ao se distribuir as amostras por toda área de análise, para que assim toda a variabilidade do comportamento da cobertura do solo fosse representada pelas amostras, garantido um melhor desempenho dos classificadores. Cada classe foi definida por uma média de aproximadamente 15 a 20 pontos para a imagem de 1984 e a imagem de 2007 (Figura. 11 e 12).

Figura 10 - Imagem QUICKBIRD

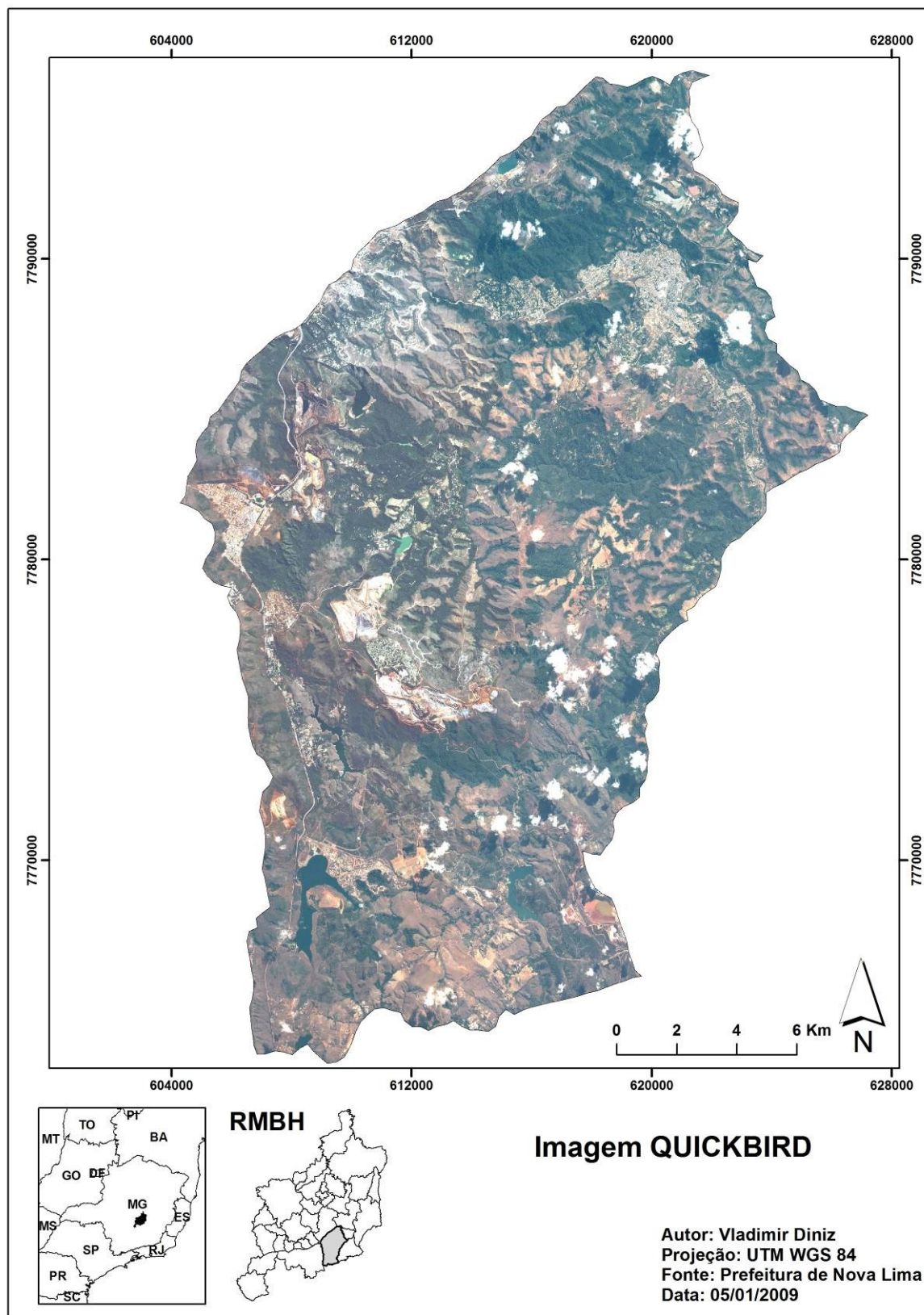


Figura 11 - Áreas de Amostragem para Classificação 1984

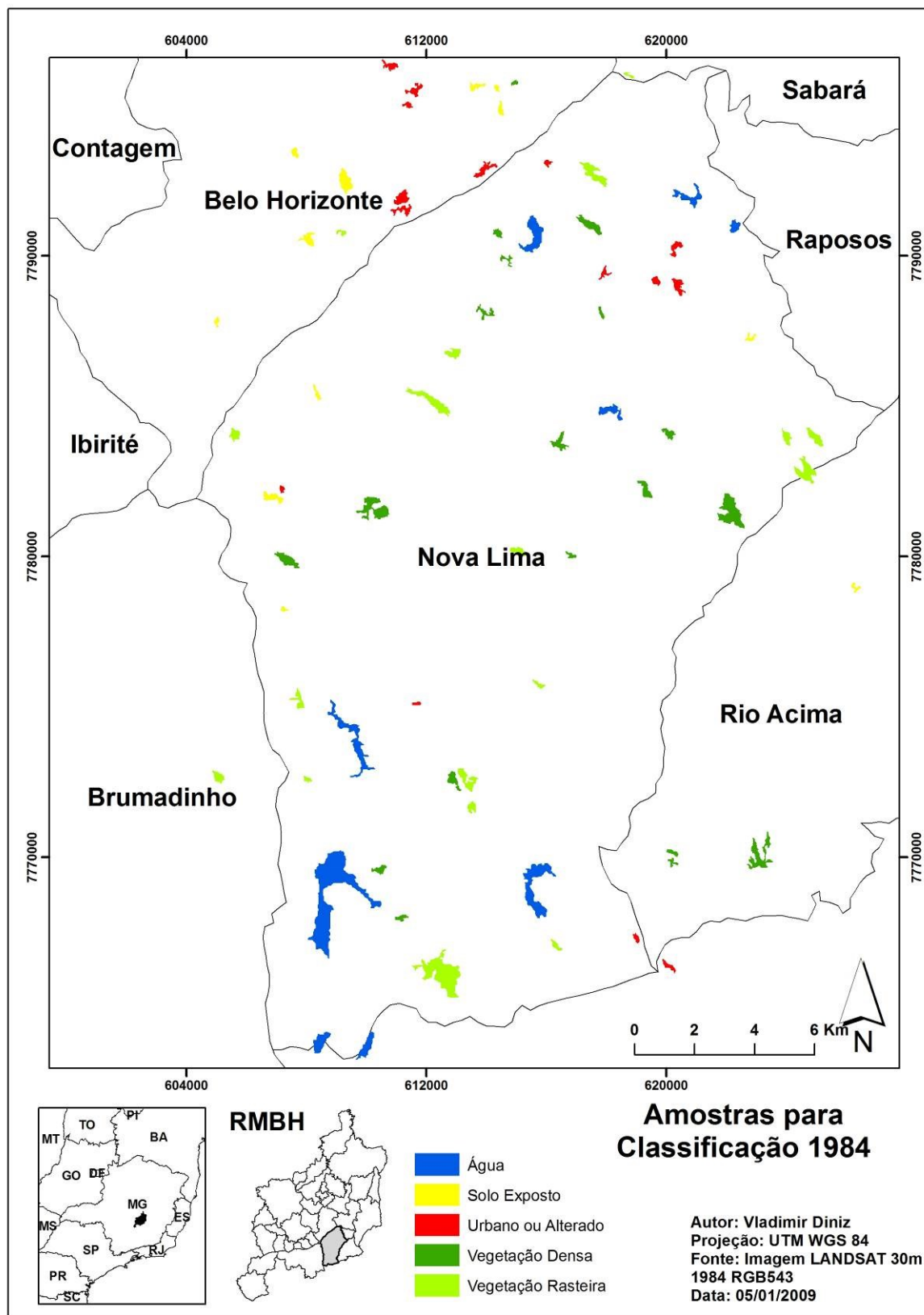
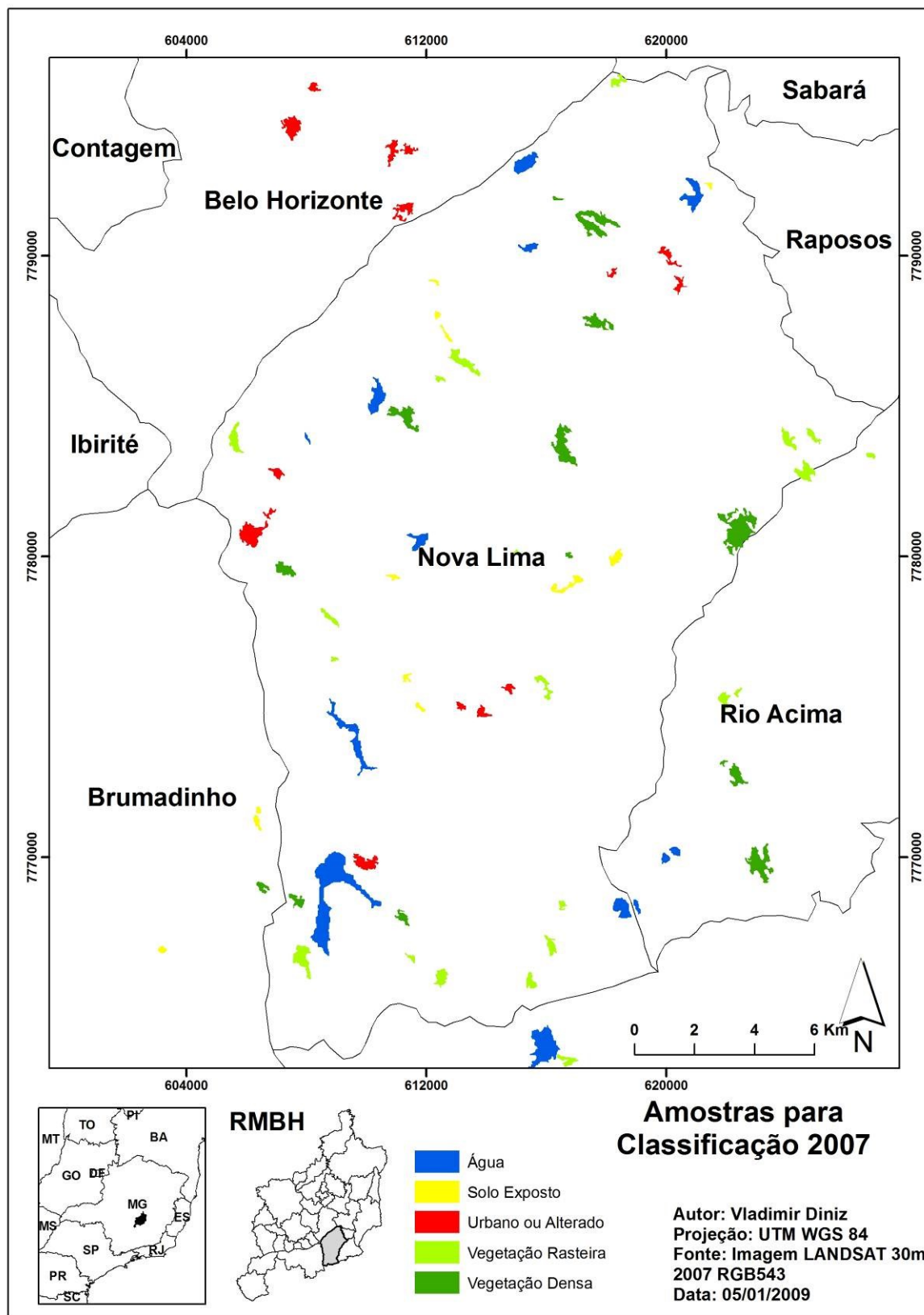


Figura 12 - Áreas de Amostragem para Classificação 2007



Para garantir que nas duas datas o comportamento das classes fosse semelhante, o que permitiria identificar as mesmas classes nos dois períodos, foi aplicado realce e equalização das imagens LANDSAT de 1984 e 2007. Para este tratamento utilizou-se a ferramenta de operação aritmética sobre matrizes $C = \text{ganho} * A + \text{offset}$ do *Spring*, com parâmetros definidos com média de 127 e desvio padrão de 40, sendo estes os melhores parâmetros para realçar imagens LandSat. Este pode ser expresso pela equação:

$$Is = (Ie - \text{média}(Ie)) * A + \text{média}(Iref)$$

$$Is = Ie * \text{ganho} + \text{offset}$$

Onde:

$$A = (Vref/Ve)^{(1/2)}$$

$$Is = \text{imagem de saída}$$

$$\text{Offset} = \text{Média}(Iref) - (Vref/Ve)^{(1/2)} * \text{média}(Ie)$$

$$\text{Média}(Iref) = 127$$

$$\sigma(Iref) = 40$$

$$\sigma(Iref) = (Vref)^{(1/2)}$$

Vref = valor de referência

Ve = valor de entrada

Iref = imagem de referência

Ie = imagem de entrada

A comparação entre os dois cenários permite interpretar as transformações espaciais dentro do município e, a partir daí, entender o processo de produção e mudanças na paisagem cultural.

4.2 - Análise e síntese da Paisagem a partir de Análise Multicritérios.

A partir da estruturação de um conjunto de dados cartográficos referentes ao Município de Nova Lima, dados Ambientais e de Zoneamento Urbano, é produzido, com o emprego de ferramentas de Análise Espacial, um panorama quanto às conformidades e desconformidades ambientais e de preservação da paisagem. A abordagem pode dar apoio à tomada de decisões como, por exemplo, a definição de zoneamentos do Plano Diretor Municipal.

4.2.1 - Organização da base de dados para geração de mapas

Esse tipo de análise é otimizada pelo emprego dos SIG (Sistemas de Informação Geográfica). Esse tipo de sistema se destina à análise de dados que têm em comum o fato de serem georreferenciados e passível de constante atualização: “*os Sistemas de Informação Geográfica têm a capacidade de analisar relações taxonômicas e espaciais entre variáveis e localidades constantes da sua base atualizável de dados georreferenciados*” (Xavier da Silva *apud* Moura 2003, p.62).

As análises podem ser feitas a partir de dados vetoriais associados a bancos de dados alfanuméricos, o que permite consultas e análises via SQL (*Structured Query Language*), mas as interpretações topológicas também podem ser feitas a partir de mapas mais específicos. As análises também podem ser construídas a partir de dados matriciais, pois a capacidade de processamento e armazenamento de dados hoje permite a análise e combinação de múltiplos planos de informação, ou seja, uma quantidade de informação muito grande e complexa representada por matrizes numéricas.

Segundo Moura (2003), existe uma grande vantagem na utilização dos dados *raster* na análise espacial, mas existe a necessidade de modelar o dado desde a sua representação inicial até o cruzamento com outras informações; o que exige controle na origem do dado, na sua estrutura, escala e topologia.

A primeira etapa do trabalho é a de construção da base cartográfica, o que consiste na criação de camadas de informação e na correção das já existentes, para que a partir daí organizar o banco de variáveis em planos de informação e promover a análise espacial.

Xavier da Silva (2001 *apud* Moura 2003, p.66) destaca o método de abordagem a partir de planos de informação como sendo a adoção de matrizes tridimensionais $A_{i,j,k}$, nas quais existe um referencial geográfico a partir de Latitude e Longitude, os dois eixos, definindo a localização de qualquer ponto na base de dados. O terceiro eixo define a posição do elemento dentro das referências taxonômicas, que são as tipologias de classificação do espaço, o que corresponde aos temas ou variáveis de mapeamento.

É necessário definir o retângulo envolvente da área de estudo e os aplicativos de geoprocessamento que darão suporte às análises. O *software* utilizado em todas as análises desse trabalho é o VISTA SAGA, desenvolvido pelo LAGEOP/UFRJ (Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Rio de Janeiro). Ele exige que determinados parâmetros seja seguidos na definição da área de análise, tais como o tamanho do *pixel* (relacionado à resolução dos dados) e coordenadas dos limites (relacionadas ao retângulo de envolvimento).

A área de estudo corresponde a um polígono que abrange todo o Município de Nova Lima, com resolução de 25 metros e coordenadas $X_1 = 603000$ e $Y_1 = 7763000$, $X_2 = 627000$ e $Y_2 = 7797000$, o que resulta em matriz de 960×1360 *pixels*. Todos os planos de informação possuem essas características para que operações entre as matrizes tenham consistência.

Esses planos de informação vão alimentar as análises. Eles são representações de temas ou variáveis definidas segundo os objetivos referentes às interpretações da dinâmica espacial, e a partir da disponibilidade de dados.

Entre as variáveis de mapeamento da área destacam-se a distribuição da cobertura do solo e a representação da topografia, ambas mapeadas segundo diferentes épocas para comparação da dinâmica de transformação da paisagem. Estas camadas são bases para muitos estudos, entre os quais a caracterização e a hierarquização dos valores da paisagem cultural do município. Outra análise que resulta destes mapeamentos é a comparação entre a legislação vigente e distribuição da ocupação territorial, identificando áreas em conformidade e onde residem os maiores conflitos dentro do município. Uma das fontes legais para análise das desconformidades e conformidades da expansão do município é o Plano Diretor do Município de Nova Lima, Lei Complementar nº 2.007 / 07 e a Lei Federal 6766/69, que definem as diretrizes de ocupação urbana do Município.

4.2.2. Elaboração das Análises de Multicritérios

Uma das análises é a de definição do Valor de Preservação Ambiental e da Paisagem, para o qual foi previamente composto um conjunto de planos de informação que apresentam variáveis selecionadas a partir de conhecimento adquirido, segundo as leis ambientais e por consulta a especialistas a partir do método *Delphi*:

“A Técnica Delphi consiste em um questionário interativo, aplicado repetidas vezes, a um grupo de especialistas, voltado para um assunto de interesse do entrevistador. A cada rodada de aplicação dos questionários, as respostas são analisadas, sob um tratamento estatístico simples, cujos resultados são apresentados aos participantes para avaliação de seus posicionamentos à luz do resultado da tabulação de dados. Desta forma os entrevistados poderão verificar se manterão ou alterarão suas posições anteriores. Uma característica desta técnica é o anonimato da identidade das pessoas pesquisadas.” (Wright, 1986, p.8)

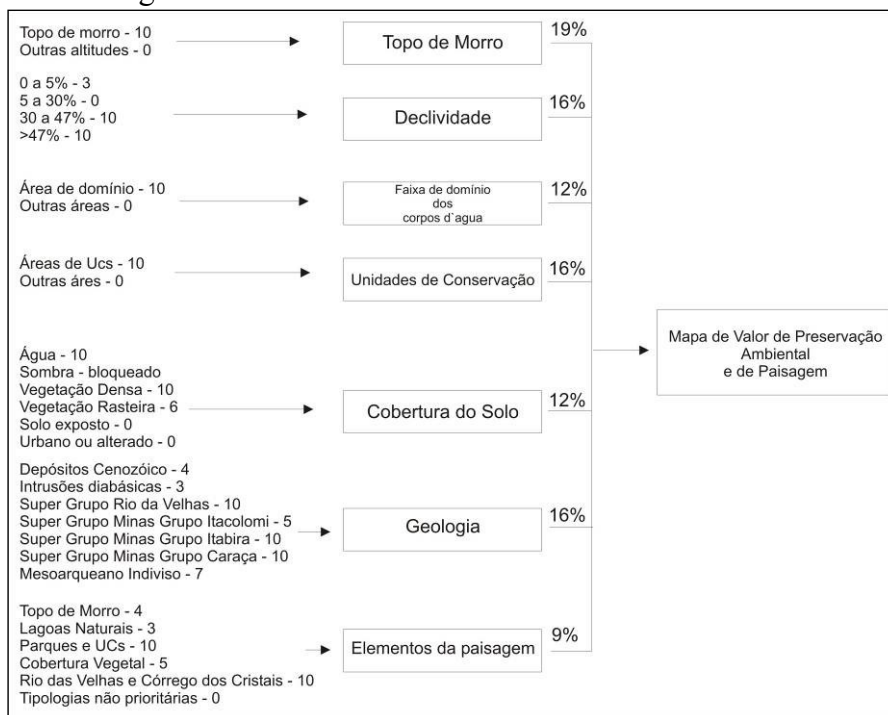
A partir deste método, os especialistas não somente definem os graus de pertinência das variáveis, com pesos de 0 a 10, como também as hierarquizam (Figura 13). Segundo Moura (2007) é de extrema importância tratar cada variável de maneira individual, pois a relação entre uma componente e outra será construída dentro do modelo a partir do cruzamento de todas as variáveis de análise.

Essa hierarquização das variáveis alimenta um modelo baseado na Análise de Multicritérios. Moura (op. cit.) define esse tipo de técnica como um procedimento metodológico de cruzamento de variáveis, também conhecido com Árvore de Decisões ou Análise Hierárquica de Pesos, baseado no mapeamento de variáveis em planos de informação e componentes de legenda, onde cada plano e cada componente possui seu grau de pertinência, e o resultado é construído a partir de média ponderada.

A geração das análises e pelo método de Avaliação é assim definido por Marino (2005):

“O método de Avaliação Ambiental consiste em se fazer estimativas sobre possíveis ocorrências de alterações ambientais, segundo diversas intensidades, definindo-se a extensão destas estimativas e suas relações de proximidade e conexão (em outras palavras, prever o que ocorreria, em que intensidade, em que extensão e próximo a que).”

Figura 13 – Arvore de Decisão Análise Multicritérios



A lógica matemática que possibilita a Análise Multicritérios do VISTA SAGA, com o emprego do modelo de Avaliação, segundo Marino (2005), é:

$$A_{ij} = \sum_{k=1}^n (P_k \times N_k)$$

Onde:

A_{ij} = pixel da base georreferenciada sob análise;

n = número de cartogramas digitais utilizados;

P_k = pontos percentuais atribuídos ao cartograma digital "k", dividido por 100;

N_k = possibilidade (nas escalas de "0 a 10" ou "0 a 100") da ocorrência conjunta da classe "k", com a alteração ambiental sob análise (uma única classe, para cada cartograma digital, pode ocorrer em cada pixel).

O resultado do cruzamento é o Mapa Síntese de Valor Ambiental e de Paisagem, com os seguintes itens de legenda que classificam a área analisada segundo a hierarquia:

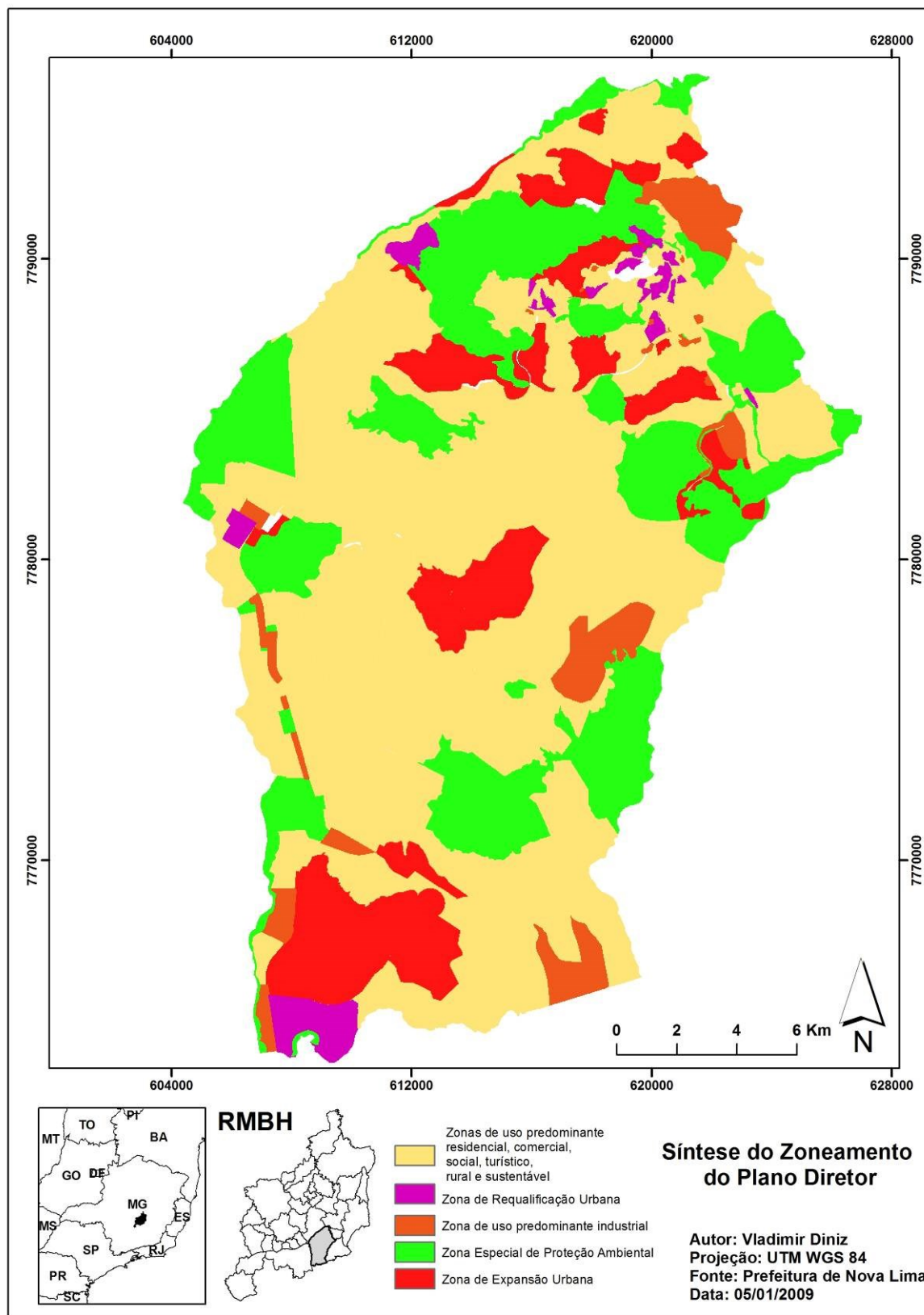
- Valor Alto
- Valor Alto a Médio
- Valor Médio
- Valor Médio a Baixo
- Valor Baixo

A partir da elaboração do Mapa de Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem outras interpretações e análises são construídas. Levando em consideração o Zoneamento definido pelo Plano Diretor do Município de Nova Lima, a Lei Complementar nº 2.007/07 Figura 14, a comparação deste instrumento com os mapas citados resulta no mapa de áreas em conformidade e desconformidade, das propostas em vigência para a ocupação territorial do município.

A composição do mapa que representa a síntese do zoneamento, a partir do Plano Diretor do Município de Nova Lima Lei Complementar nº 2.007 / 07, foi composto através do agrupamento das tipologias propostas em um grupo menor de componentes de legenda, segundo suas características em comum de ocupação territorial e relação com a paisagem, esse agrupamento foi feito diretamente na base vetorial que continha essas tipologias. Assim, o mapa Síntese das propostas do Plano Diretor foi composto pelos itens de legenda:

- 1. Zonas de uso predominante residencial, comercial, social, requalificação e revitalização urbana. (Z1)
- 2. Zona de uso predominante industrial (Z2)
- 3. Zona Especial de Proteção Ambiental, uso sustentável (residencial baixíssima densidade) (Z3)
- 4. Zona de Uso predominantemente rural, turístico (Z4)
- 5. Zona de Expansão Urbana (Z5)

Figura 14 - Síntese do Zoneamento do Plano Diretor



4.3 - Análise e interpretação das transformações do Relevo

A partir de bases topográficas de duas datas distintas, 1969 e 2007, foram gerados dois MDT (Modelos Digitais de Terreno), com o uso do módulo de análise espacial que faz parte do SIG ARCGIS. As bases topográficas para a geração desses modelos possuem duas fontes diferentes: a primeira é o conjunto de curvas de nível compilados de um grupo de dados cedidos pela prefeitura de Nova Lima, com espaçamento variados de 1m a 20m, no qual o dado predominante é a base de curvas de nível da PLAMBEL de 1:25000, com equidistância de curvas de nível de 10 m (Figura 15). A segunda base foi o DEM (*Digital Elevation Model*), produto das imagens ASTER com resolução de 15 m (Figura 16).

Foram corrigidas as imperfeições da base topográfica, como cruzamento de curvas de nível, ausência de valor de cota altimétrica entre outros, e o DEM da imagem ASTER com a exclusão de valores negativos, e com o uso do *Spring* foi gerada uma matriz com pixel de 15 metros e foi definido o retângulo envolvente para a análise. A partir das curvas de nível de 1:25000, também foi composta uma matriz de mesma resolução da matriz da imagem ASTER e no mesmo retângulo de envolvimento. Somente a partir de duas matrizes com mesma resolução e o mesmo número de linhas e colunas seria possível efetuar a comparação entre as duas bases relativas à topografia.

Com o emprego do operador de matrizes do módulo de Análise Espacial do SIG ARCGIS, efetuou-se uma operação de subtração entre os dois modelos, onde o resultado é um panorama das transformações que ocorreram de uma data em relação à outra. As áreas mais fragilizadas com as transformações topográficas ficam evidenciadas, permitindo assim a interpretação de sua ocorrência.

Um estudo comparativo das mudanças temporais da topografia do município permite entender a variabilidade da paisagem, assim como a reflexão sobre o que essas transformações podem provocar na perda dos referenciais de paisagem na região.

A associação do levantamento de cobertura do solo com os modelos digitais de elevação permite a identificação de transformações que influenciam a perda de referenciais paisagísticos de importância para o município. A paisagem cultural faz parte dos mapas mentais da população e são muito importantes para a geração de vínculos comunitários e

do sentimento de pertinência ao lugar. As alterações não planejadas ou sem sustentabilidade podem resultar em perda da identidade do Município.

A partir da operação entre os dois modelos topográficos (Figura 15 e 16), foi gerada uma matriz que permite identificar as áreas de maior transformação do relevo, no que diz respeito à perda ou deposição de material. A operação de subtração entre os dois modelos gera um universo de valores positivos e negativos, onde os valores negativos indicam áreas de maior retirada de material, o que pode ser caracterizado com um fator determinante na transformação da paisagem.

Interpretando esses valores negativos, que representam a retirada de material quando comparados com a topografia mais antiga, vários fatores podem ser consequência dessa retirada de material, processos erosivos, expansão urbana ou atividade mineradora. Com a distinção desses valores é possível identificar essas áreas de transformação e associar esse tipo de impacto ao ambiente com qualquer variável representada espacialmente no município.

Figura 15 - Modelo Digital de Elevação imagem ASTER

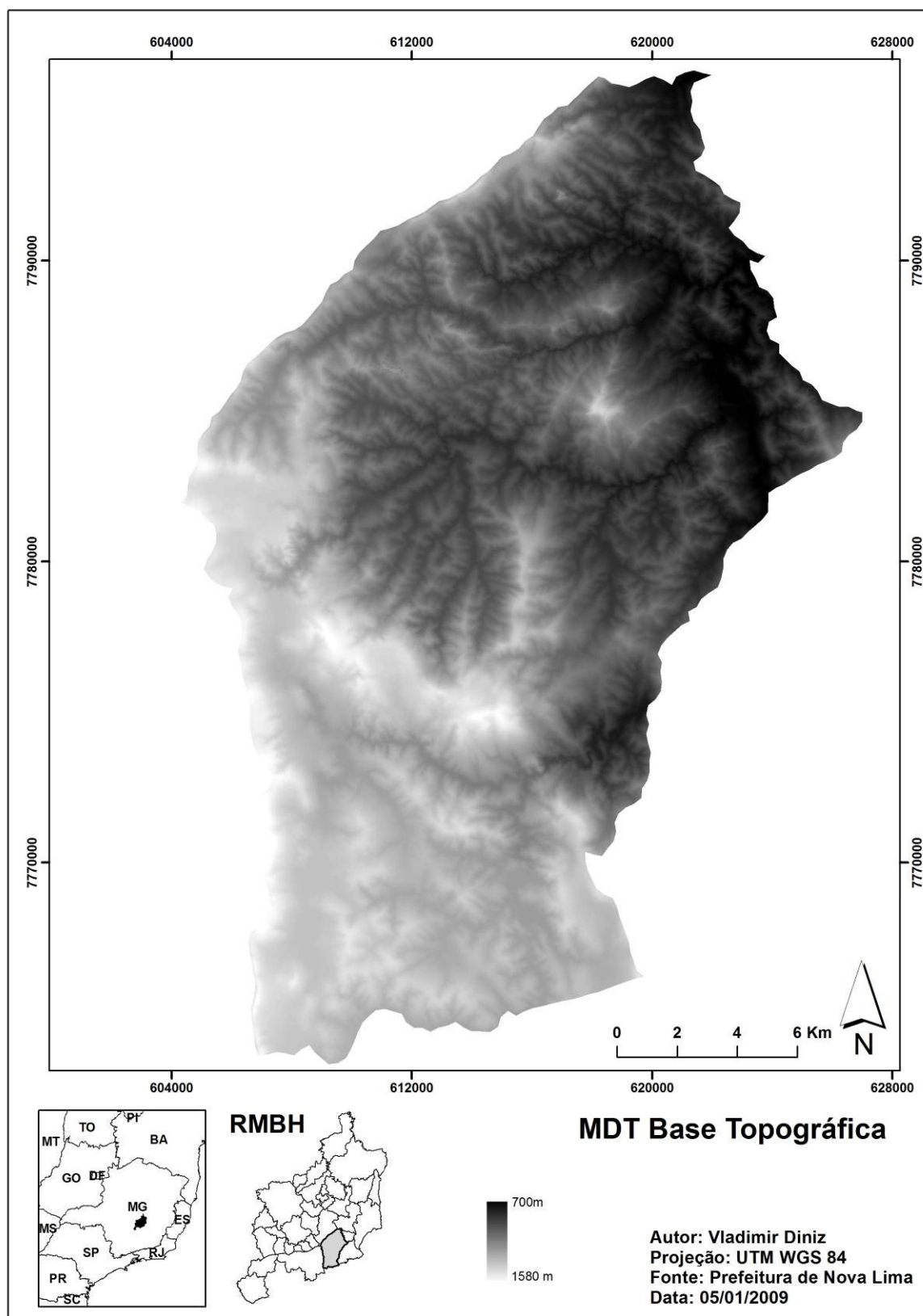
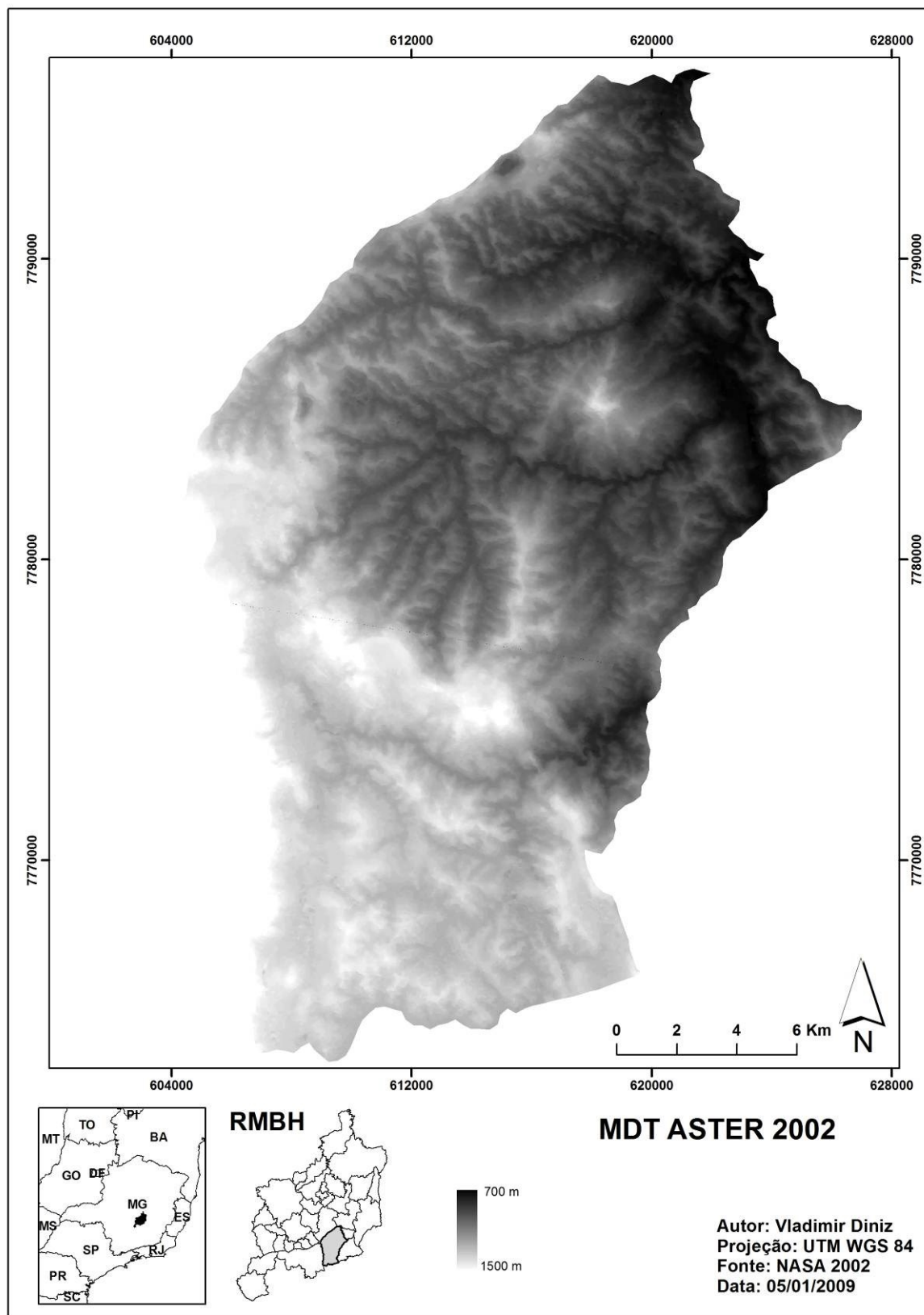


Figura 16 - Modelo Digital de Elevação base Topográfica



4.4 - Estudos das Conformidades e Desconformidades da Transformação da Paisagem e Modelo de Análise e Interpretação das Transformações Espaciais

As avaliações realizadas por análise de multicritérios permitiram a caracterização da complexidade da paisagem de Nova Lima, com destaque dos elementos mais representativos e de maior valor ambiental. A partir deste retrato da realidade é importante verificar a adequabilidade dos instrumentos de gestão do território quanto à consideração destes valores especiais. É importante também avaliar onde ocorreram as maiores transformações topográficas, para verificação de possíveis conflitos com as áreas de maior valor ambiental e de paisagem. A técnica empregada para os estudos foi a combinação das matrizes, conduzida pelo processo de Matriz de Interesses Conflitantes.

4.4.1 - Estudo comparativo das Propostas do Plano Diretor com a Classificação de Valor Ambiental e de Paisagem

Uma vez obtidos os dois planos de informação, de Síntese de Valor Ambiental e de Paisagem e Síntese de Propostas do Plano Diretor, foi elaborada uma tabela para cruzamento (Tabela 7), cujo objetivo é identificar as possíveis combinações no território. A técnica é denominada Matriz de Interesses Conflitantes e é construída segundo as idéias da Matriz Geográfica de Brian Berry (Moura 2003). :

Tabela 7 – Tabela de Cruzamento

		Síntese de Necessidade de Proteção / Valor da Paisagem				
Síntese das propostas do Plano Diretor		Alto Valor	Alto a Médio Valor	Médio Valor	Médio a Baixo Valor	Baixo Valor
	Z1	Conflito alto a médio indica-se cuidados para uso sustentável	Conflito alto a médio indica-se cuidados para uso sustentável	Conflito médio Indica-se cuidados para uso sustentável	Adequado predomínio antrópico	Adequado predomínio antrópico
	Z2	Conflito alto	Conflito alto	Conflito alto	Adequado predomínio antrópico	Adequado predomínio antrópico
	Z3	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado, mas com possibilidade de revisão para outros usos, a partir de transformações futuras.	Adequado, mas com possibilidade de revisão para outros usos, a partir de transformações futuras.
	Z4	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado predomínio Ambiental ou Recuperação ambiental ou paisagística	Adequado, mas com possibilidade de revisão para outros usos, a partir de transformações futuras.	Adequado, mas com possibilidade de revisão para outros usos, a partir de transformações futuras.
	Z5	Conflito alto a médio indica-se cuidados para uso sustentável	Conflito alto a médio indica-se cuidados para uso sustentável	Conflito médio Indica-se cuidados para uso sustentável	Adequado predomínio antrópico	Adequado predomínio antrópico

O resultado desse cruzamento é um mapa de Conflitos Ambientais, onde são feitas todas as combinações entre o Zoneamento do Plano Diretor e os índices de Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem. O objetivo é identificar as áreas de conflito e as áreas em conformidade com o valor que é dado à paisagem. A análise é uma avaliação complexa que permite identificar, relacionar e confirmar se as tipologias de ocupação propostas pelo zoneamento do Plano Diretor condizem ou não com o que a análise indicou como de valor paisagístico e ambiental. Isto permite dar apoio à tomada de decisões na gestão da paisagem municipal.

Outro modelo de análise espacial empregado na pesquisa é o de análise da evolução temporal de fenômenos. O aplicativo utilizado para empregá-lo foi a Monitoria do VISTA SAGA. Ele foi empregado no estudo comparativo dos levantamentos de cobertura do solo gerados a partir da classificação das duas imagens LANDSAT, a primeira de 1984 e a segunda de 2007.

Para Marino (2005), o módulo de Monitoria do VISTA SAGA é de grande importância, pois as decisões sobre os problemas ambientais não podem se resumir apenas em informações territoriais e pela dimensão do fenômeno, mas é necessário entender a sua evolução, a sua variação no decorrer do tempo. O procedimento consiste na seleção de taxonomias semelhantes em mapas de diferentes épocas para acompanhamento da evolução territorial dos processos e ocorrências de interesse.

No caso dos dois mapas de cobertura do solo é interessante compreender essa dinâmica em função do próprio contexto de evolução do município. Levando em consideração as tipologias de mapeamento definidas na metodologia de classificação das imagens, as áreas urbanas e alteradas e as de vegetação densa são as que merecem uma maior atenção nos estudos de monitoria dos dois períodos.

O procedimento de aplicação da monitoria consiste no método de Monitoria Simples ou Monitoria Complexa. A Monitoria Simples permite identificar os resultados:

- Locais onde determinada ocorrência não sofreu alteração.
- Locais onde determinada ocorrência passou a existir, pois no primeiro contexto ela não existia.
- Locais onde determinada ocorrência deixou de existir, pois ela existia no primeiro contexto.
- Locais onde determinada ocorrência não existia no primeiro contexto e continua não existindo no segundo contexto.

A Monitoria Complexa pode ser de dois tipos: “Tornou-se” ou “Deixou de Ser”. Na Monitoria Complexa como “Tornou-se” são identificados os resultados:

- O que existia antes de determinada ocorrência passar a existir, ou seja: o que “Tornou-se” a nova ocorrência.

Na Monitoria Complexa “Deixou de Ser” são identificados os resultados:

- O que passou a existir em locais onde antes havia uma determinada ocorrência, ou seja: ao “Deixar de Ser” aquela ocorrência, o que foi colocado no lugar.

4.4.2 - Estudo comparativo das Transformações Topográficas com a Classificação de Valor Ambiental e de Paisagem

Outra etapa fundamental na análise de transformação da paisagem é o estudo comparativo do relevo em duas datas. Tendo mapeadas as áreas onde ocorreu uma maior alteração topográfica pode-se quantificar o seu grau de impacto na paisagem a partir da associação dessa tipologia com o Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem, a partir disso identificar áreas onde essas transformações são mais impactantes dentro da área de estudo.

Para identificar as possíveis áreas onde as transformações topográficas são mais impactantes uma tabela de cruzamento também foi elaborada, com o objetivo de se localizar possíveis combinações entre as tipologias de interesse (Tabela 8). Analisando todas as combinações é possível identificar as áreas onde as alterações topográficas têm maior influência sobre a paisagem.

Tabela 8 – Tabela de Cruzamento

		Síntese de Necessidade de Proteção / Valor da Paisagem				
		Alto Valor	Alto a Médio Valor	Médio Valor	Médio a Baixo Valor	Baixo Valor
Transformações Topográficas	Transformações Expressivas	Conflito	Conflito	Médio conflito	Transformação sem impacto	Transformação sem impacto
	Menores Transformações	Predominância de preservação	Predominância de preservação	Predominância de preservação	Sem conflitos	Sem conflitos

Conflito - Indicam a expressiva necessidade de recuperação da paisagem e controle de uso sustentável do espaço.

Médio conflito - Indicam uma moderada recuperação da paisagem e controle de uso sustentável do espaço.

Predomínio de preservação – Sem expressiva transformação topográfica.

Transformação sem impacto – Áreas de expressiva transformação topográfica, mas que não estão em conflito com áreas de maior valor ambiental e de paisagem.

Sem conflitos – manutenção da situação. Não aconteceu expressiva transformação topográfica e não são áreas de maior valor ambiental ou de paisagem.

Com a interpretação da distribuição desses conflitos é possível entender o papel da transformação topográfica na degradação do patrimônio ambiental e paisagístico do município, e com isso propor medidas mitigadoras nas áreas de maior conflito, garantindo assim a preservação e conservação dos recursos e um desenvolvimento urbano sustentável.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 - Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem

A partir de consulta a especialistas por aplicação do método Delphi foram organizados dois mapas centrais do trabalho: o mapa de representação dos principais elementos de paisagem (Figura 17), cujo objetivo era identificar os elementos que dão identidade e unicidade para a imagem do território de Nova Lima, e o mapa de Síntese de Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem (Figura 18). O primeiro mapa teve como importância a coleta de opiniões sobre os elementos que são usados para descrever e formar a imagem mental do município. Ele foi somado a outras variáveis de importância, também indicadas por especialistas, para compor o segundo mapa.

O diagnóstico do Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem possibilita a identificação das áreas de maior interesse, onde os instrumentos reguladores devem atuar de maneira mais direta para garantir a sua preservação. Além de identificar áreas de maior valor ambiental, permite também ressaltar as áreas de paisagem mais representativas, e que merecem uma maior atenção do ponto de vista cultural, pois carregam uma identidade, e possuem um referencial histórico dentro do município.

Fez parte do trabalho a organização de coleção de variáveis sugerida pelos especialistas, todos conhecedores da área e das variáveis notáveis indicadas. Elas foram definidas como aspectos ambientais de extrema importância na constituição de áreas de maior fragilidade como geologia, áreas de preservação permanente e faixas de declividade (Figura 2, 19 e 20), como também elementos da paisagem que carregam um valor de destaque dentro do contexto do município (Figura 17). Uma vez estruturadas em camadas de informação, elas foram combinadas segundo o grau de pertinência no conjunto, hierarquização que está demonstrada na Árvore de decisões (Figura 13). Entre as variáveis do conjunto estão os elementos da legislação que definem áreas de preservação permanente, a cobertura do solo resultante da classificação das imagens, a geologia porque foi o elemento motivador da ocupação territorial de Nova Lima e o mapa de paisagens significativas já citado.

Figura 17 - Elementos Representativos na Paisagem

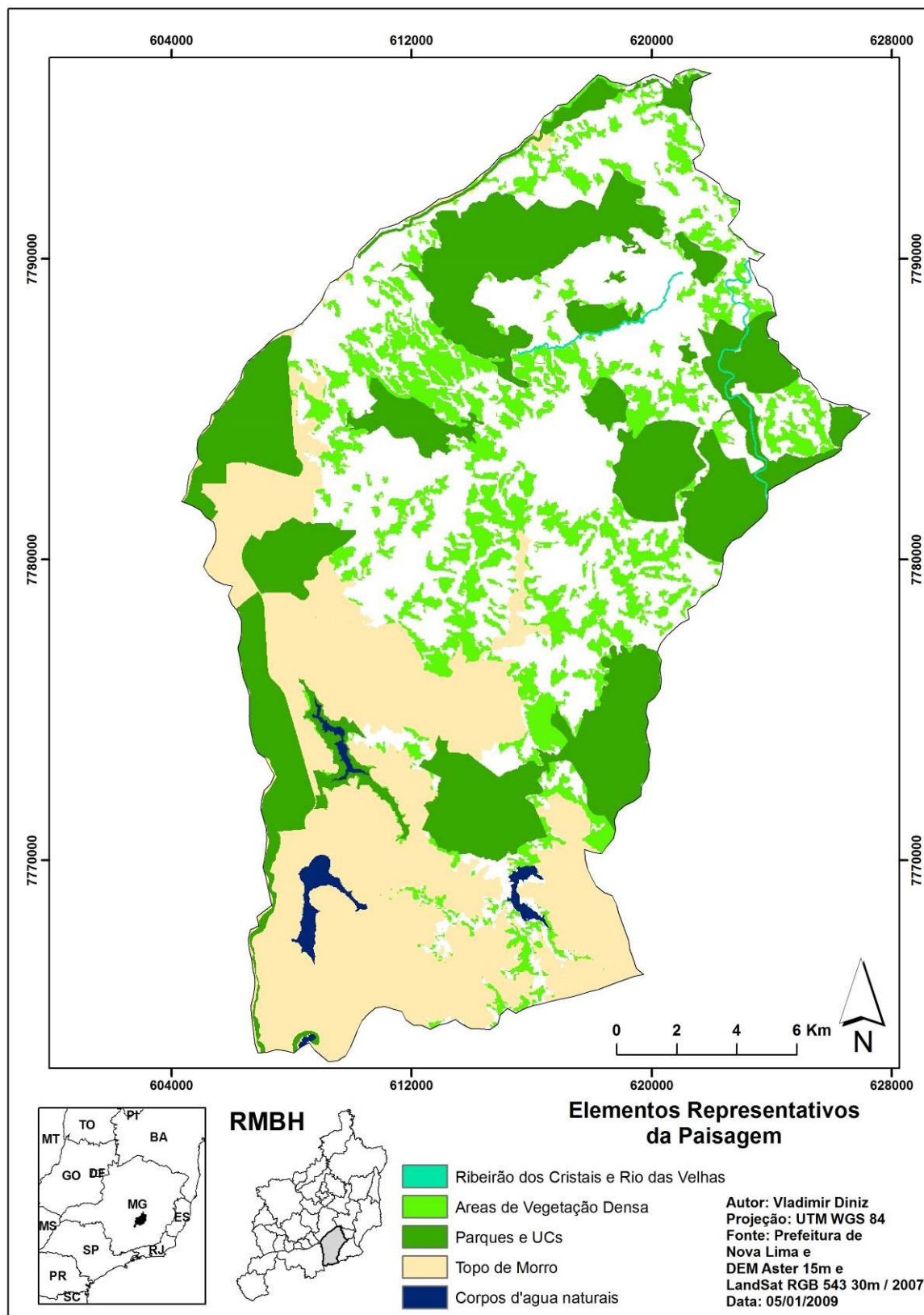


Figura 18 - Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem

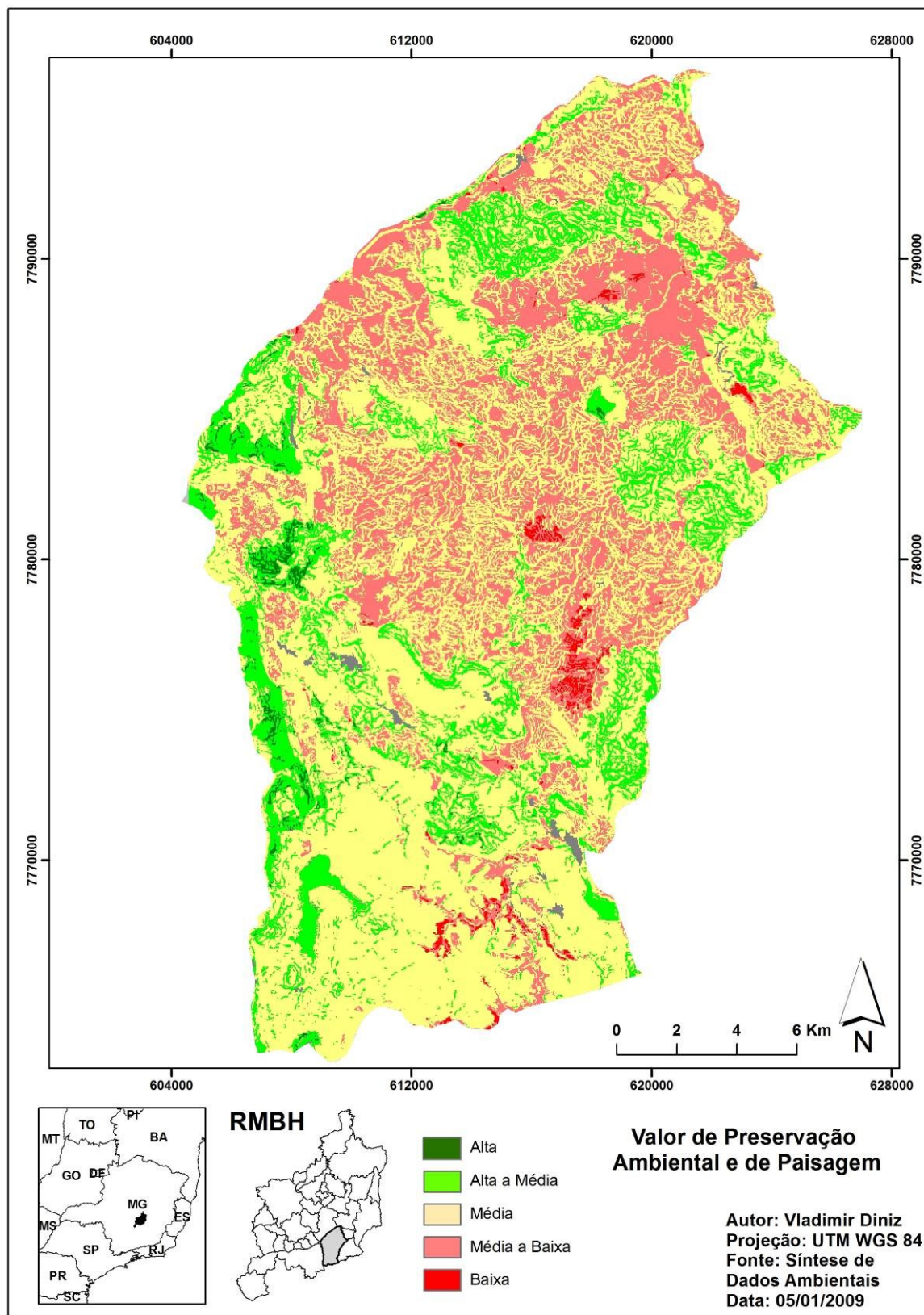


Figura 19 - Áreas de Preservação Permanente

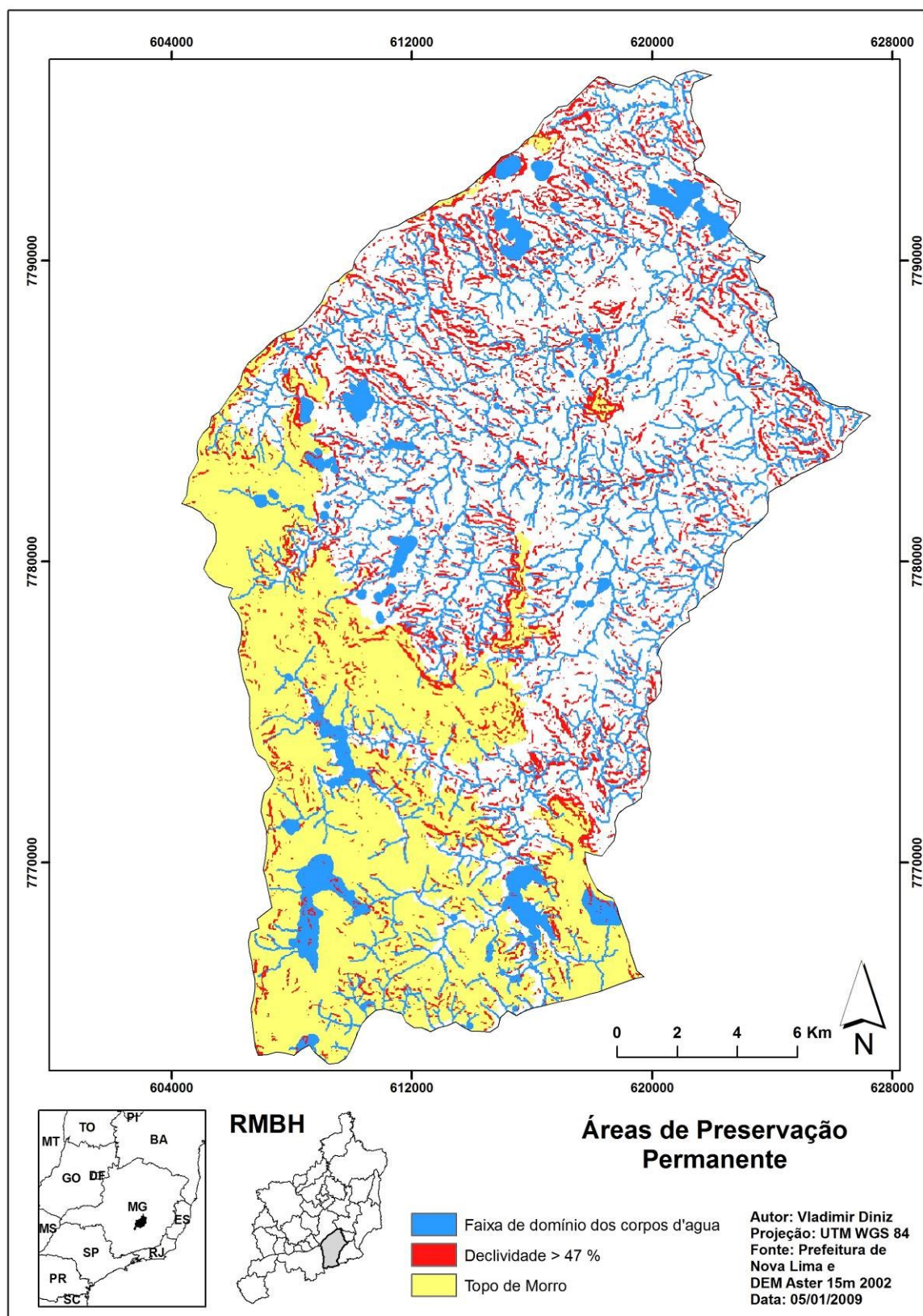
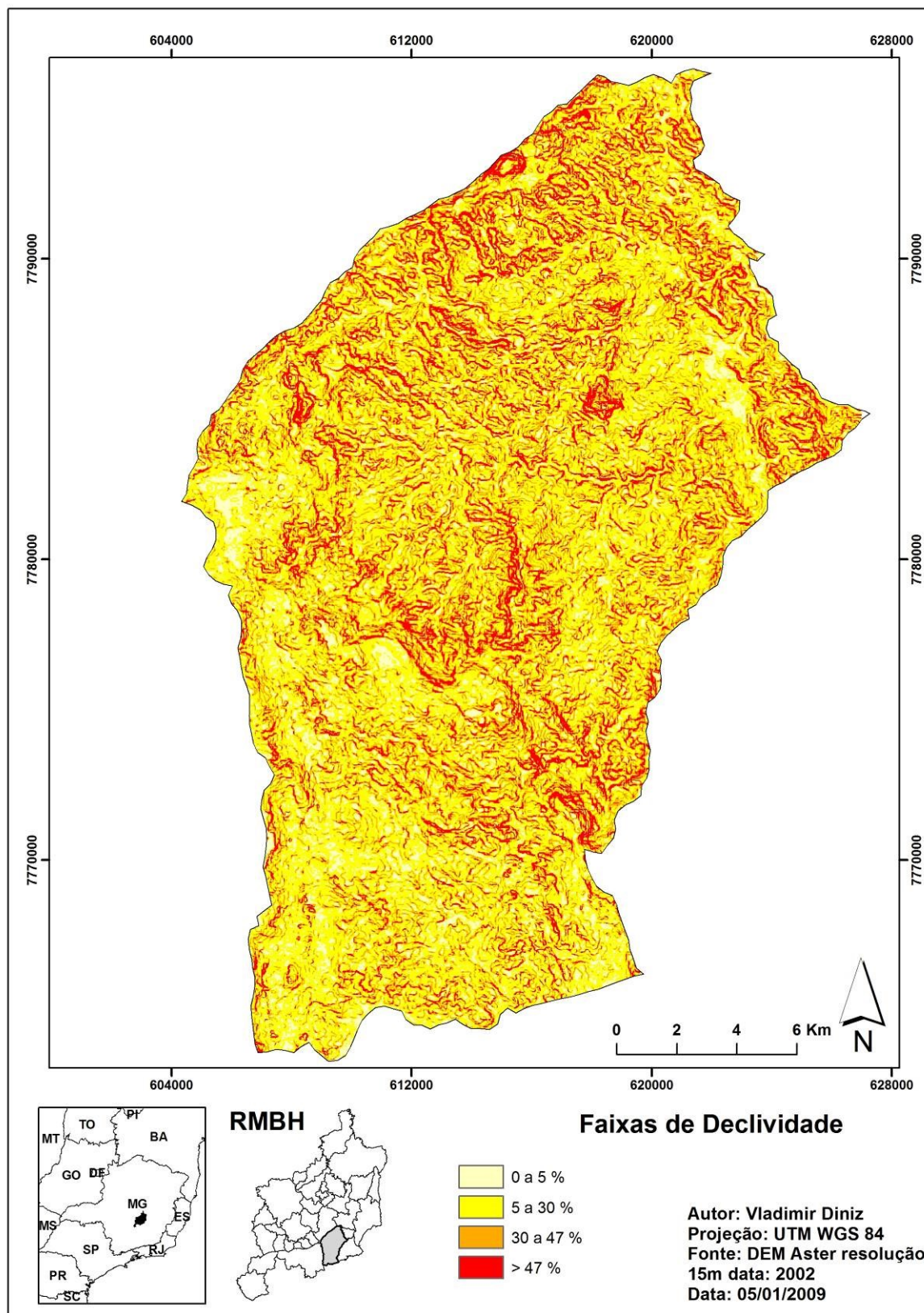


Figura 20 - Faixas de Declividade



Toda a região que faz parte do município tem um considerável valor ambiental e paisagístico segundo os estudos, isso revela a importância ambiental de todo conjunto de Nova Lima levando em consideração valores ambientais e paisagísticos.

Na Figura 18 os valores dados como médios fazem parte de grande maioria da superfície de análise, distribuindo-se de maneira definida, na distribuição dos dados espaciais existem dois grandes conjuntos de informação classificados com médios valores.

A partir da interpretação dos valores de preservação espacializados na área de estudo, percebe-se que o alto valor se encontra bem distribuído em toda extensão do município, concentrando-se preferencialmente nas áreas delimitadas como Unidades de Conservação, concentrados nas áreas de maior declividade. Entretanto outras áreas, mas em menor expressividade também possuem um valor de preservação alto principalmente na proximidade aos grandes corpos d'água, definindo assim a importância das faixas de domínio, e áreas de maior fragilidade onde se concentram grandes declividades.

A predominância dos valores mais altos de interesse ambiental e de paisagem no interior das UCs indica que o mapa de fato reflete os elementos mais significativos em termos ambiental e paisagístico, destacando as regiões dentro do município. Isto dá segurança sobre o produto obtido e indica que pode ser uma referência para a gestão urbana, uma vez que os seguintes aspectos são colocados como de interesse nas bases do Plano Diretor:

***Art. 31** - A política de proteção, recuperação e preservação do meio ambiente tem como principais objetivos a preservação de sua paisagem, da qualidade e quantidade dos recursos hídricos e demais bens naturais como seu mais importante patrimônio natural a ser preservado e usufruído pelas atuais e futuras gerações.*

VII. preservar os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis, permitindo o seu usufruto público controlado;

O município se divide em dois grandes blocos quando interpreta-se os valores médios: na porção norte concentram os valores de médios a baixos, a região sul já possui um valor de paisagem médio. A porção sul tem um maior valor, pois nela se concentram as áreas de grande complexidade geológica do município, fundamentais para estruturação da paisagem, e reconhecidos como elementos que foram usados como referência para

localização dos primeiros ocupantes do território. A diversidade geológica também dá a essa região um caráter paisagístico de grande representatividade, pois ela propicia uma tipologia de relevo de destaque, o que a torna um referencial de paisagem dentro do município de Nova Lima. Por esse diferencial altimétrico grande parte dessa área se caracteriza por zona de recarga hídrica, o que soma à região um grande valor ambiental em comparação ao restante do município.

A partir desse mapa pode-se perceber a distribuição dentro do município das regiões de real valor ambiental, garantindo assim um entendimento da dinâmica do município quanto à distribuição do património ambiental e a gestão urbana. A classificação pode ser base para administração dos recursos naturais, aumentando a capacidade de preservação e minimizando os impactos da expansão urbana e da atividade mineradora, visando a gestão sustentável e social dos recursos, evitando que a distribuição ou concentração de fenômenos sejam incompatíveis com o Valor de Paisagem.

A análise que constitui como resultado um mapa do Município de Nova Lima é formado pela interpretação e hierarquização de um conjunto de variáveis. A metodologia utilizada nesse trabalho é passível de revisão, permitindo assim ajuste e calibração para estudos posteriores.

O estudo enfatizou valores ambientais e aspectos da paisagem como sendo à base das análises e interpretação dos resultados, entretanto essa obra permite a integração de outras abordagens ao estudo já realizado, como por exemplo aspectos sócio-econômicos ou de outra natureza. Esses dados podem vir a permitir análises mais complexas e por consequência novos resultados.

5.2 - Transformação da Cobertura do Solo

A partir de um classificador do SPRING foi possível identificar nas duas imagens, com precisão aceitável, todas as tipologias de interesse, sendo que o processo de validação das classes foi feito a partir de imagens de alta resolução QUICKBIRD (Figura 10), o que permitiu uma verificação de alta precisão quanto às amostras para o processo de classificação.

A partir da interpretação dos resultados e matrizes de confusão que o classificador exibe, foi avaliado o grau de confusão entre as classes, e também o desempenho geral do no processo de classificação (Tabela 9). Em estudos de Ramos (2006), permitiram interpretar as classes e defini-las de maneira que a confusão entre as mesmas fosse mínima, o que garante a melhor representação dentro dos objetivos de análise desse trabalho (Figura 21 e 22).

Tabela 9 – Índice de desempenho do classificador

Imagem	Desempenho geral (Classificador Battachara)
LANDSAT 1984	98.64 %
LANDSAT 2007	97.47 %

Com os cenários de cobertura do solo definidos com precisão garantida pelo método de classificação, são comparados os dois períodos, visando interpretar as mudanças ocorridas nas tipologias de interesse, através de ferramentas de análise do *software* VISTA SAGA, método de Monitoria. Nesse método foram feitas interpretações das transformações sobre a vegetação densa e as áreas urbanas ou alteradas, pois são tipologias de forte influência na transformação da paisagem e na qualidade ambiental da área de estudo.

A Monitoria no *software* VISTA SAGA proporciona três tipos de análises para interpretação das tipologias de interesse: uma monitoria simples e duas monitorias complexas, denominadas como “tornou-se” e “deixou de ser”. A partir da monitoria simples é possível entender o comportamento de um tipo de ocupação específico, se houve expansão ou regressão de sua área ocupada, permitindo assim refletir sobre a evolução de uma tipologia isoladamente.

Figura 21 - Cobertura do Solo 1984

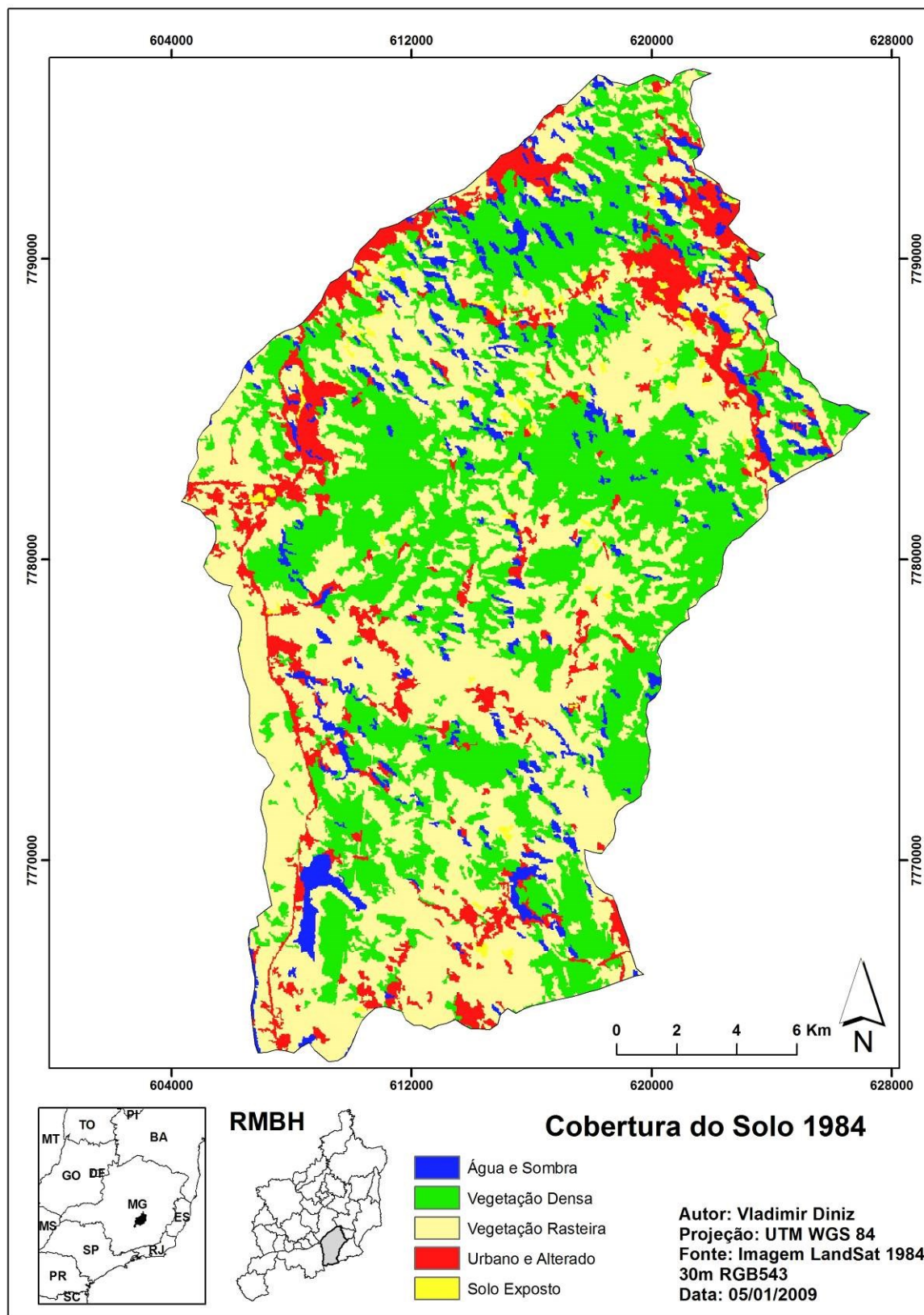
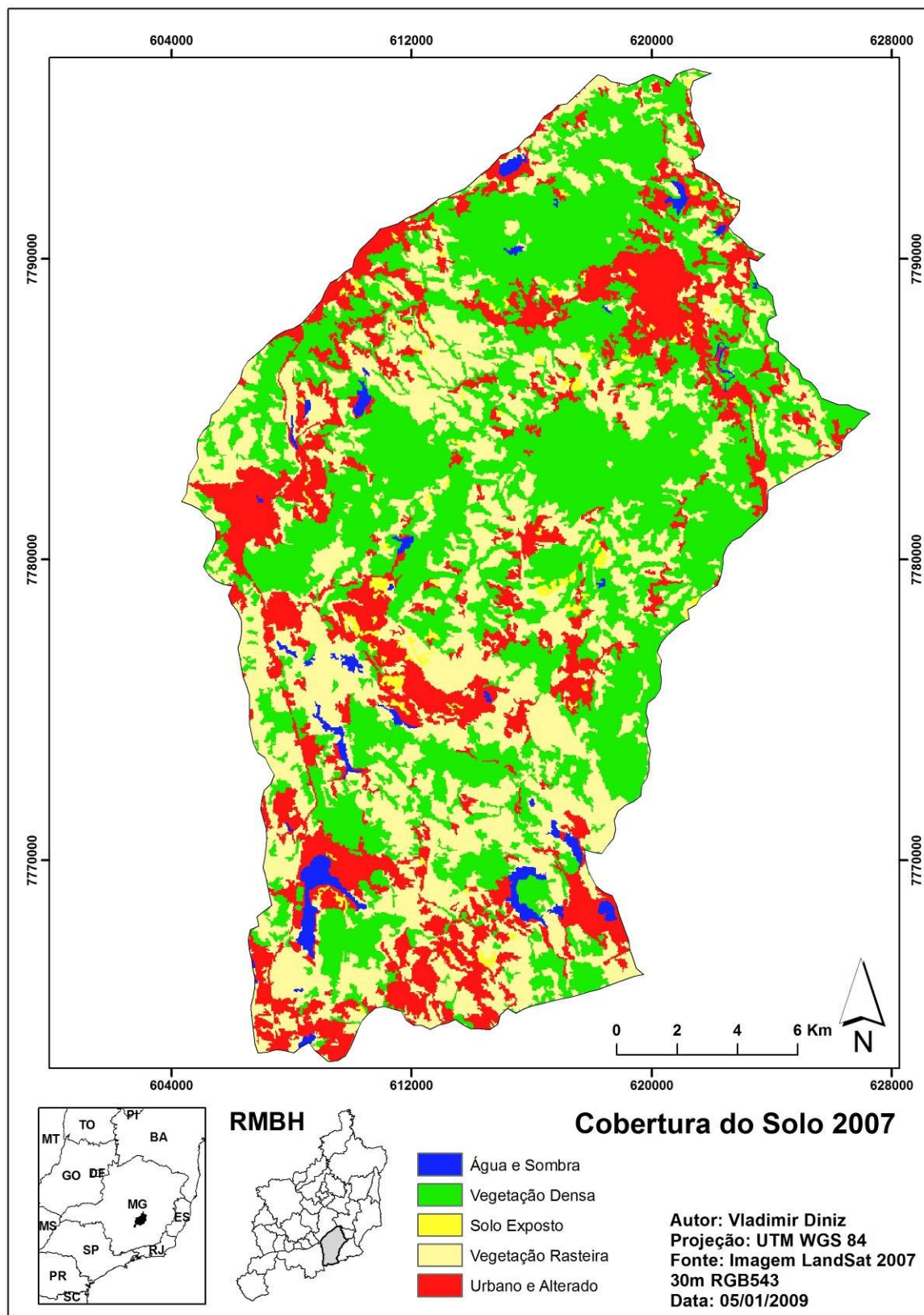


Figura 22 - Cobertura do Solo 2007



Os relatórios das monitorias executadas pelo VISTA SAGA exibem os percentuais de transformação das áreas em relação à matriz ou retângulo envolvente definido para o estudo, que nesse caso recobre toda área do município de Nova Lima, entretanto para um melhor detalhamento das interpretações, esses percentuais também foram calculados para os limites legais do município definidos no Plano Diretor, assim as áreas externas ao município mas pertencentes ao retângulo envolvente definido para as análises foram excluídas do resultado.

As transformações que ocorrem sobre a vegetação densa possuem uma distribuição homogênea por todo o município, consequência da grande quantidade de áreas dessa tipologia distribuídas pela região. Essas áreas foram preservadas em função do histórico de evolução da atividade mineradora, que de posse de grande parte das terras do município frearam a expansão urbana e de certa forma garantiram a preservação dessas áreas.

No caso da vegetação densa, por exemplo, fica claro que não houve uma diminuição considerável da sua área, um percentual bem maior tornou-se vegetação densa, o que caracteriza a expansão da área de cobertura ou recuperação de vegetações que anteriormente apresentavam menor porte (Tabela 10). Outro aspecto que merece destaque é o percentual de vegetação densa preservada no período analisado, pois esse comportamento da ocorrência reflete o caráter preservacionista na área de estudo.

Esses dois fenômenos acima detalhados podem ser explicados pela manutenção e preservação das Unidades de Conservação e das áreas de preservação permanente, consequência da política pública e da implementação da legislação contida no Plano Diretor do Município. Outro fator determinante para a manutenção das áreas de vegetação densa é a tipologia de habitação predominante fora do núcleo urbano do município, representada por condomínios fechados, consequência da política habitacional adotada pela gestão do município, na qual o caráter ambiental e de proximidade com a natureza regem a totalidade dos projetos.

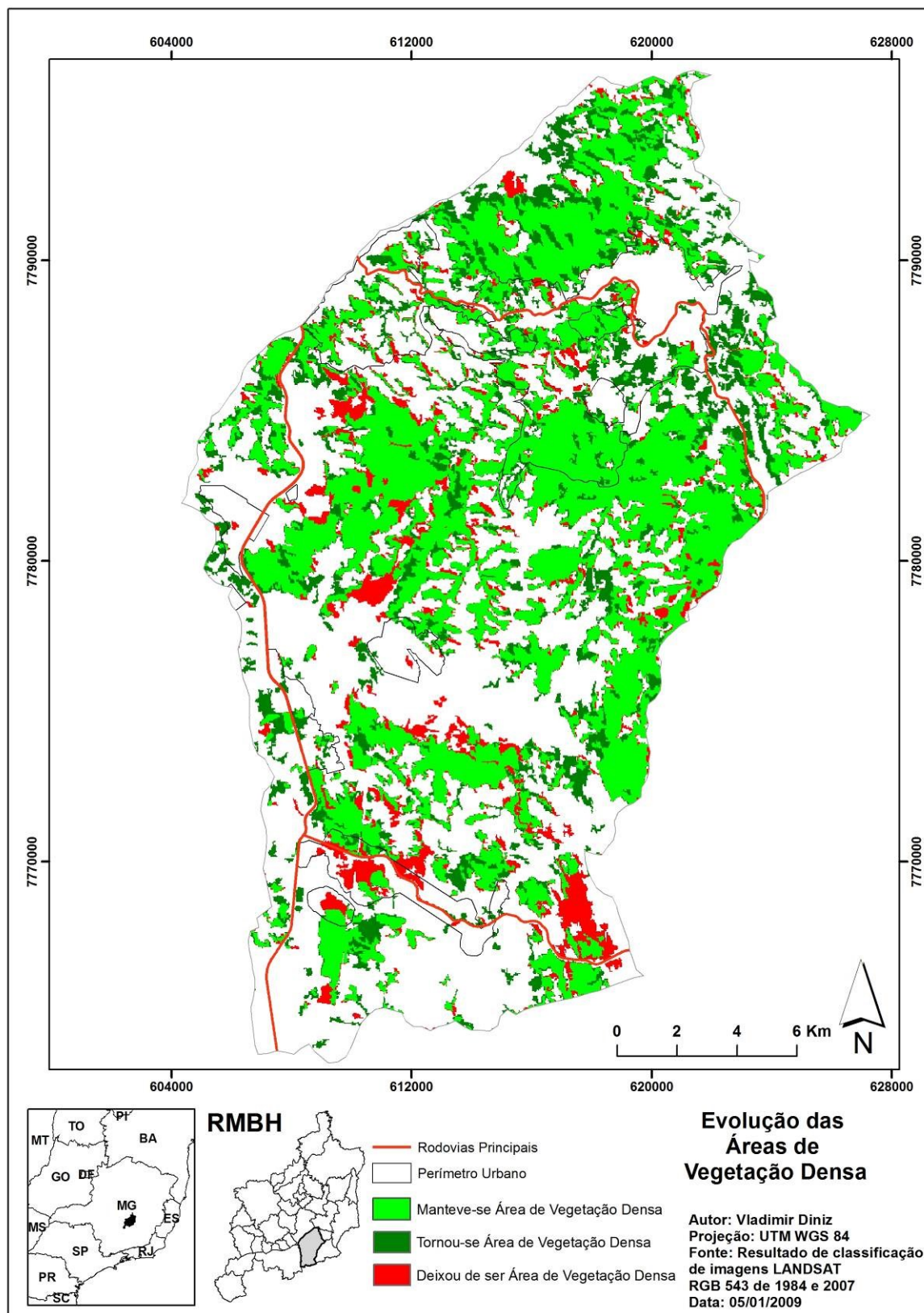
Interpretando os resultados da análise simples da vegetação densa fica evidente a evolução dessas áreas no município (Figura 23), o que garante a preservação do patrimônio ambiental e paisagístico do município, pois grande parte das áreas de maior Valor Ambiental e Paisagístico é constituída por esta tipologia.

Tabela 10– Análise simples para vegetação densa

Análise simples vegetação densa	Matriz	Recorte do Município
Não era vegetação densa e continua não sendo	53,35%	50,94%
Deixou de ser vegetação densa	5,84%	6,41%
Tornou-se vegetação densa	11,90%	12,48%
Manteve-se vegetação densa	28,91%	30,17%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

Figura 23 - Evolução das Áreas de vegetação Densa



A partir das monitorias complexas um panorama mais detalhado das transformações das tipologias é evidenciado. No caso da vegetação densa, por exemplo, comparando as análises sobre as áreas que se transformaram em vegetação densa, com as áreas que deixaram de ser vegetação densa, demonstram o crescimento desta tipologia. Cabe, então, observar onde ela deixou de existir o que aconteceu, e onde ela cresceu o que existia (Tabela. 11 e 12): o resultado é que predomina a substituição da vegetação rasteira para a vegetação densa (9,25%) e que onde houve perda de vegetação densa ela foi substituída predominantemente por vegetação rasteira (3,7%) seguida de uso urbano (2,23%). Um aspecto que reforça a preservação das áreas de vegetação densa são os pequenos valores no que diz respeito a áreas que avançaram sobre essa tipologia de cobertura (Tabela 12), tanto as áreas urbanas ou alteradas quanto as de vegetação rasteira.

Tabela 11 – Análise complexa 1 para vegetação densa

Tornou-se vegetação densa	Matriz	Recorte do Município
Urbano ou alterado para vegetação densa	1,39%	1,30%
Solo exposto para vegetação densa	0,13%	0,16%
Vegetação rasteira para vegetação densa	8,37%	9,25%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

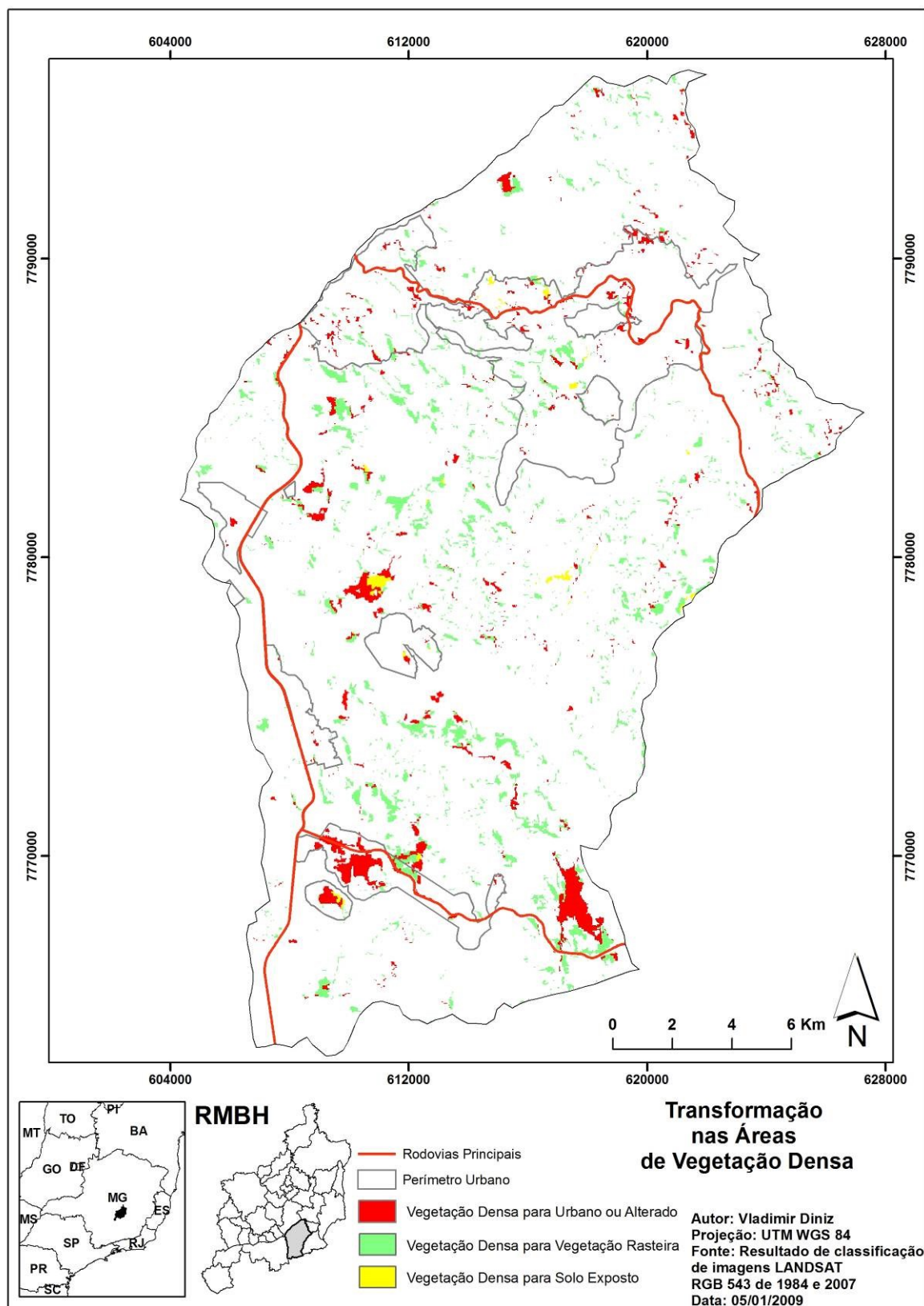
Tabela 12 – Análise complexa 2 para vegetação densa

Deixou de ser vegetação densa	Matriz	Recorte do Município
Vegetação densa para urbano ou alterado	2,09%	2,23%
Vegetação densa para vegetação rasteira	3,34%	3,70%
Vegetação densa para solo exposto	0,20%	0,19%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

Enfocando a relação área urbana e vegetação densa, observa-se que o núcleo urbano de Nova Lima teve pouca expressividade na transformação das áreas de vegetação densa. O crescimento da ocupação urbana sobre a vegetação densa ocorre em pontos isolados distantes do núcleo urbano, pois o grande crescimento do município está nas áreas de condomínios, o que ameaça com menor intensidade as áreas de vegetação densa (Figura 24). Esta transformação também se deve pelo caráter pontual de ocorrências espaciais da principal atividade econômica do município de Nova Lima, a mineração, o que resulta na expansão das áreas urbanas e alteradas em pontos específicos da área de estudo. Contudo, é importante lembrar que são pontuais espacialmente, em menor intensidade territorial, mas são representativos.

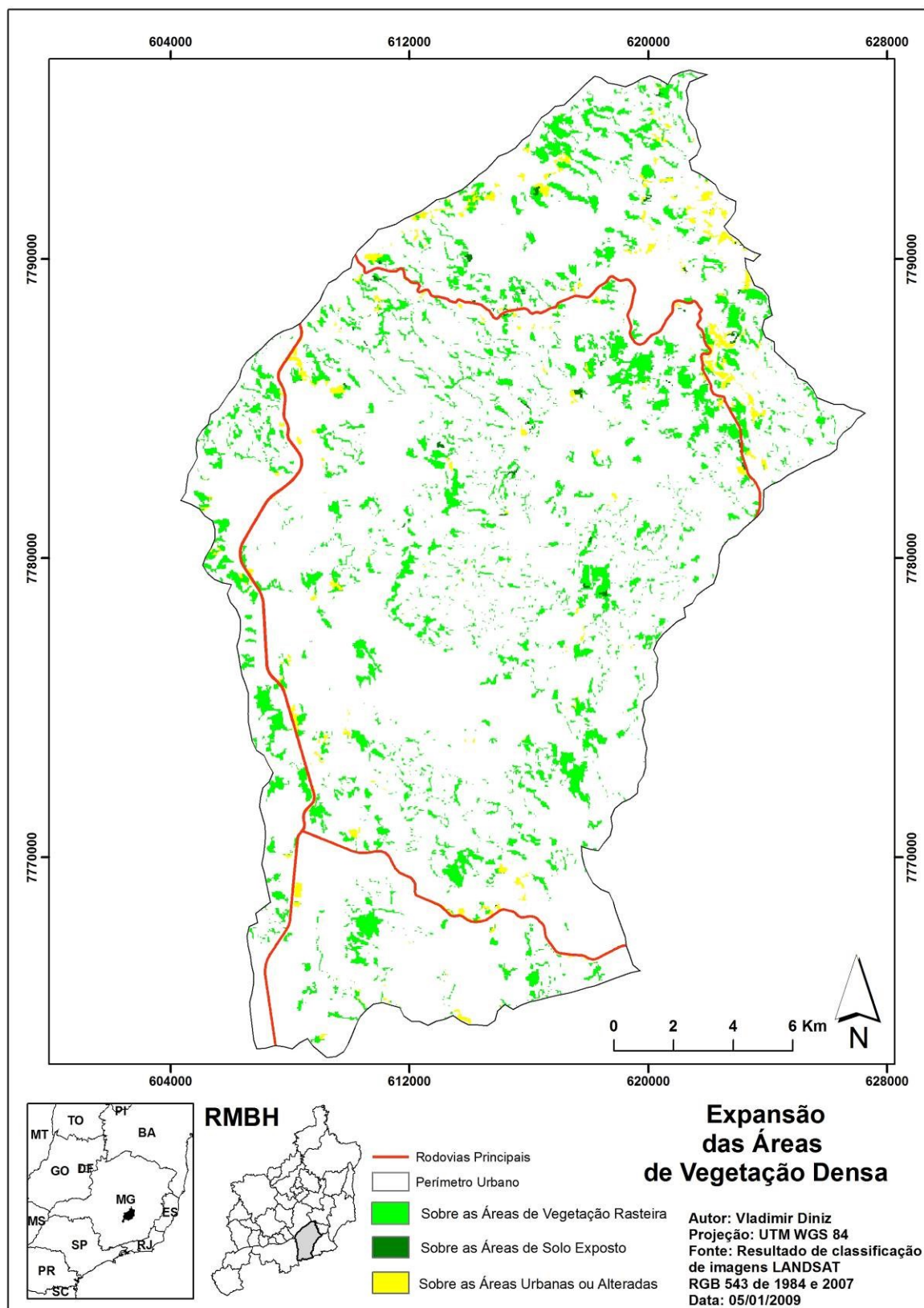
Figura 24 - Transformação das Áreas de Vegetação Densa



O estudo da evolução das características da tipologia de vegetação densa na área de estudo a partir de um produto de classificação de imagens LANDSAT demonstrou ser bastante adequado. Fica clara a contribuição desse tipo de fonte de informação para a detecção do comportamento da cobertura vegetal, pois a resolução espacial de 30m é suficiente para atingir os objetivos propostos nesse estudo. Essa resolução é capaz de detectar as transformações mais intensas e impactantes, pois a referida tipologia de ocupação é a que possui menor índice de confusão entre as outras classes, o que garante a veracidade das análises.

Interpretando os valores referentes à vegetação rasteira (Tabela 11) e (Figura 25) fica evidente a mudança de um grande percentual de áreas dessa tipologia para vegetação densa. Esse fenômeno pode estar relacionado a um processo de recuperação das áreas de vegetação que haviam sido, em épocas anteriores, transformadas. Isso vem mais uma vez comprovar a expansão das áreas de vegetação densa e a eficácia das medidas que garantem a preservação dos recursos naturais, do patrimônio natural e paisagístico.

Figura 25 - Expansão das Áreas de Vegetação Densa



Outra tipologia analisada a partir das ferramentas de monitoria do VISTA SAGA foi a definida como área urbana ou alterada, também em análises de monitoria simples e de monitorias complexas. Assim foi possível interpretar de maneira detalhada as transformações ocorridas nessas regiões relativas a este tipo de ocupação e em função de sua transformação influenciada pelas outras tipologias.

Interpretando a monitoria simples, cujo objetivo é analisar isoladamente a evolução das áreas urbana ou alterada, foi observado um considerável crescimento dessas áreas (Tabela 13), resultando em 14,51% na área do município. O percentual de 4,29% que deixou de ser urbano ou área alterada pode estar relacionado à dificuldade de mapear as ocupações urbanas quando elas estão significativamente permeadas por expressiva cobertura vegetal, como é o caso dos condomínios. Reforça esta percepção o fato de ter-se comprovado o crescimento da ocupação da cobertura vegetal densa. Contudo, os números indicam que a área que já era urbana ou alterada (atividades antrópicas) e que se manteve com esta tipologia foi de 5,30% do município, enquanto cerca de 15% da área do município se tornou esta tipologia de ocupação, do que se conclui que a área urbana ou alterada passou de 5,3% para 19,81% do município.

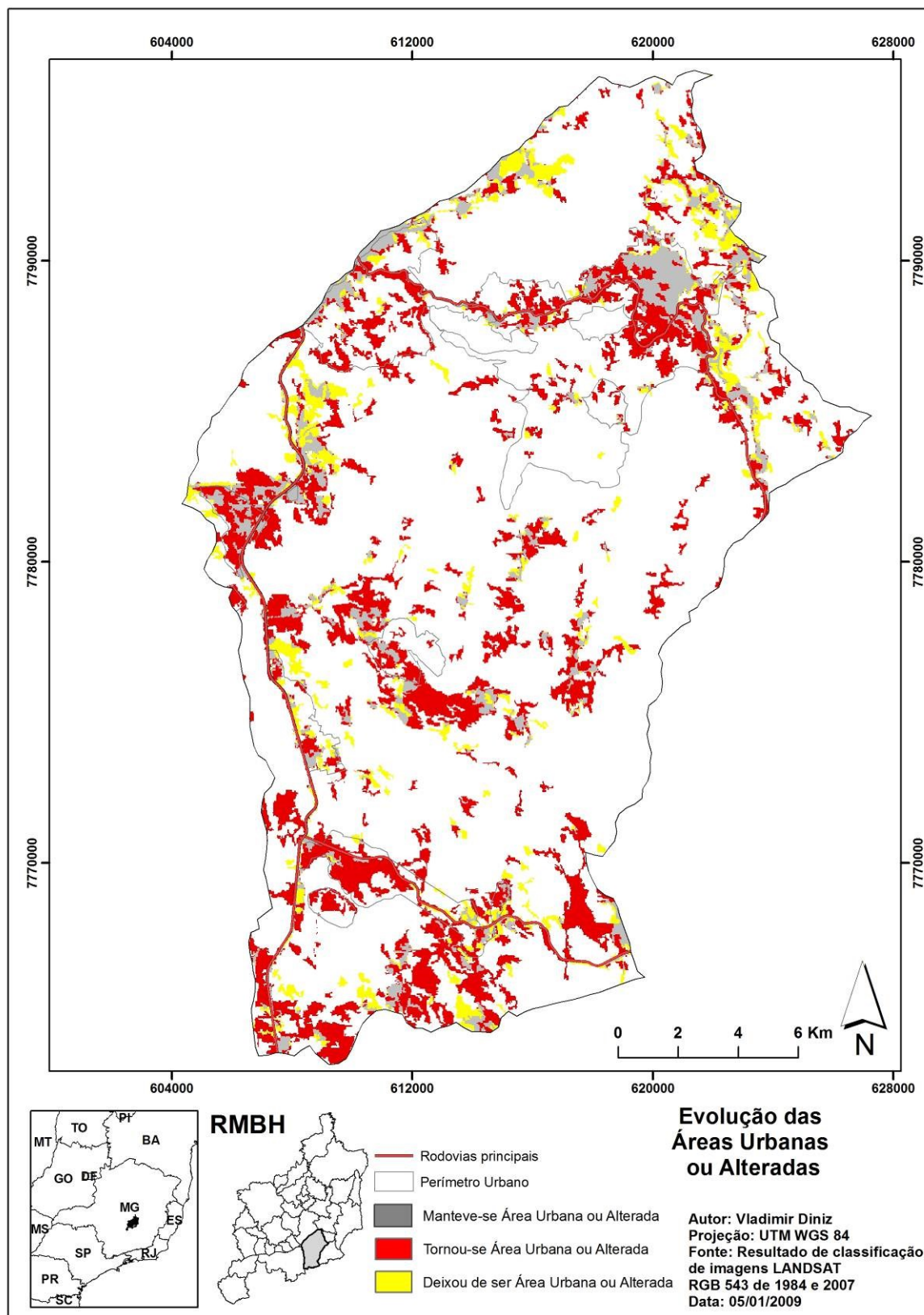
Tabela 13– Análise simples para área urbana ou alterada

Análise simples urbano ou alterado	Matriz	Município
Não era área urbana ou alterada e continua não sendo	69,63%	75,89%
Deixou de ser urbano ou alterado	4,07%	4,29%
Tornou-se urbano ou alterado	14,23%	14,51%
Manteve-se urbano ou alterado	12,07%	5,30%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

O crescimento da área urbana ou alterada pode ser percebido no entorno do núcleo urbano do município, mas também pode ser percebido em outros pontos da área de estudo (Figura 26). O crescimento se localiza de maneira considerável nas fronteiras entre Nova Lima e Belo Horizonte, o que reflete claramente a influência do eixo sul de expansão, principalmente com o crescimento habitacional e instalação dos condomínios nessa região.

Figura 26 - Evolução das Áreas Urbanas ou Alteradas



Observa-se a grande contribuição que a ocupação polarizada pelos principais eixos viários - BR 040, a MG30 e a BR 356 - teve expansão urbana e transformação do município, pois ao longo desses eixos viários está um número considerável de áreas definidas como novas áreas urbanas ou alteradas. Um exemplo é o crescimento considerável de bairros tais como o Jardim Canadá, ou mesmo o entorno da Lagoa dos Ingleses, na porção sul do município, regiões onde o crescimento urbano e a transformação da paisagem são cada dia mais evidentes.

Os estudos da legislação em vigência, o Plano Diretor, ressaltam que é um objetivo da administração do município promover a integração territorial, uma vez que Nova Lima é um município extenso com ocupação concentrada na porção sul e nordeste, com um grande vazio na porção nordeste ao centro. Assim, faz parte dos planos de integração à construção de um eixo de ligação da sede à porção sul, nas áreas hoje ocupadas pelos condomínios polarizados pela Lagoa dos Ingleses e eixos BR 040 e BR 356. Somam-se a esta intenção a descentralização das atividades e da expansão habitacional, através da criação de regionais administrativas. A integração será fundamental para a unidade do município e estruturação da imagem mental de seu território. Contudo, diante da comprovação do papel que os eixos rodoviários estão tendo na transformação da ocupação no município, pois é ao longo deles que se observam os mais expressivos crescimentos da atividade urbana, é preciso estar preparado para acompanhar a polarização que resultará na implantação do novo eixo, para que ela aconteça de modo sustentável.

Ao interpretar as monitorias complexas pode-se perceber sobre quais tipologias as áreas urbanas e alteradas avançaram. Esse crescimento foi mais intenso sobre as áreas de vegetação rasteira do que sobre as áreas de vegetação densa (Tabela 14), o que reflete novamente a importância do estabelecimento das unidades de conservação e de uma legislação ambiental atuante.

Tabela 14 – Análise complexa 1 para áreas urbanas ou alteradas

Tornou-se urbano ou alterado	Matriz	Município
Solo exposto para urbano ou alterado	2,19%	0,55%
Vegetação densa para urbano ou alterado	2,09%	2,23%
Vegetação rasteira para urbano ou alterado	9,32%	11,30%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

O crescimento não somente das áreas urbanas como também da atividade mineradora pode ser observado a partir dos dados (Figura 26 e 27), pois essa atividade se inclui dentro das áreas alteradas, e observa-se que as áreas que avançaram se localizam próximas ou sobre as principais cavas de mineração no município (Figura 10).

Quanto à monitoria que identifica as áreas onde houve crescimento sobre a tipologia de áreas urbanas ou alteradas (Tabela 15), um percentual muito baixo de áreas evoluiu sobre essa tipologia (Figura 28), o que demonstra que o município está em considerável expansão da ocupação. Um processo evidente não somente em Nova Lima, mas em todos os municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. É importante comentar que diante das dificuldades de mapear por imagens as áreas urbanas ou alteradas (uso antrópico), estes pequenos índices observados na análise complexa 2 podem estar relacionados a confusões de classificação o próprio modelo.

No processo de classificação das imagens que deram origem aos dois cenários algumas classes apresentaram altos índices de confusão que ocorrem quando uma classe se confunde com a outra em relação ao seu valor de reflectância do pixel. Essas classes foram as de vegetação rasteira e áreas urbanas ou alteradas, principalmente na região sul do município (Figura 26,27 e 28). Entretanto, ao interpretarmos as transformações juntamente com os estudos referentes ao histórico de evolução urbana do município, ficou claro que mesmo com essa sobreposição entre as classes, tendências de transformações que realmente ocorrem na área de estudo puderam ser identificadas e interpretadas.

Tabela 15 – Análise complexa 2 para áreas urbanas ou alteradas

Deixou de ser urbano	Matriz	Município
Urbano ou alterado para vegetação rasteira	2,25%	2,47%
Urbano ou alterado para solo exposto	0,19%	0,11%
Urbano ou alterado para vegetação densa	1,39%	1,30%

*os valores de sombra foram ignorados na análise

Figura 27 - Expansão das Áreas Urbanas ou Alteradas

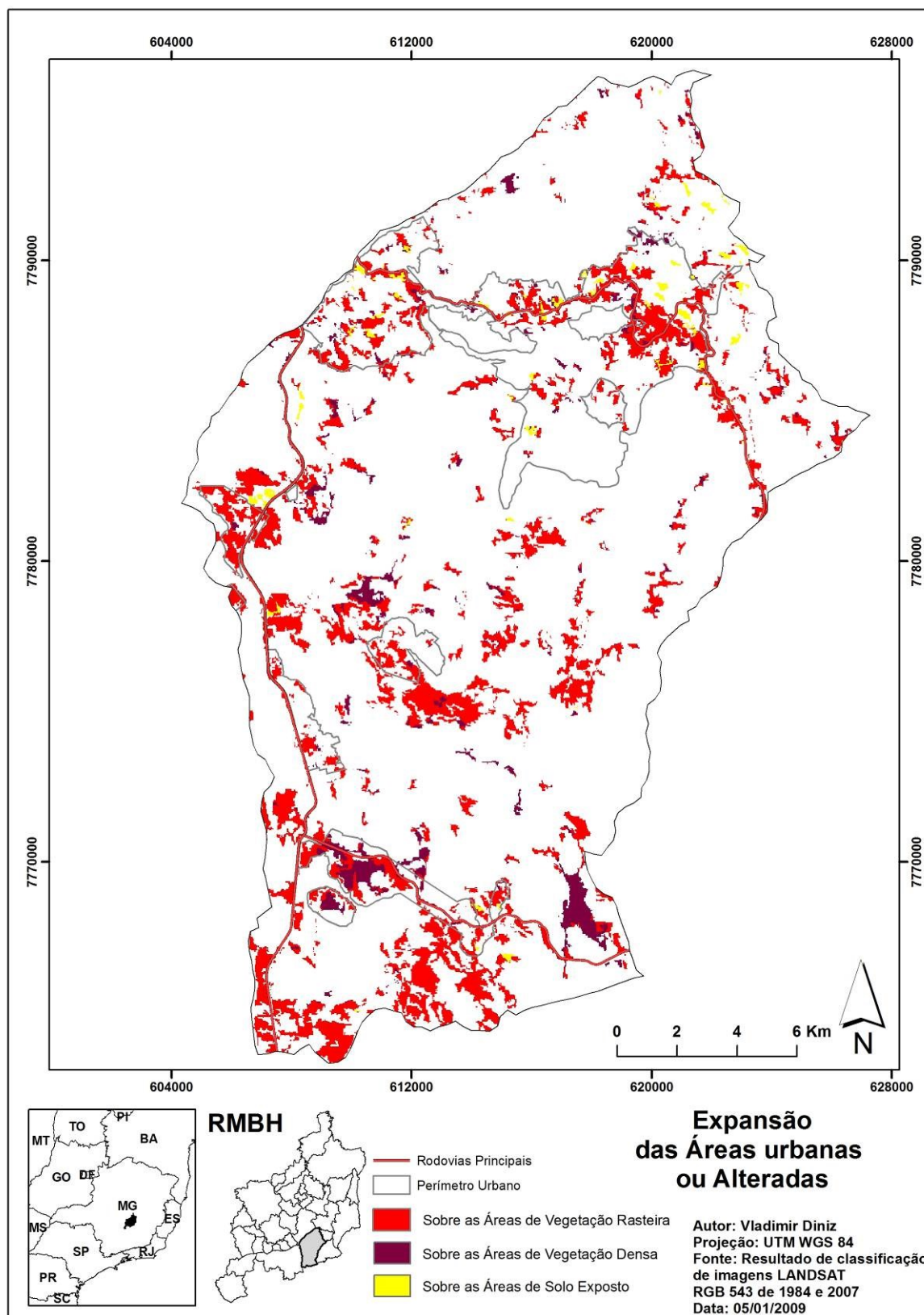
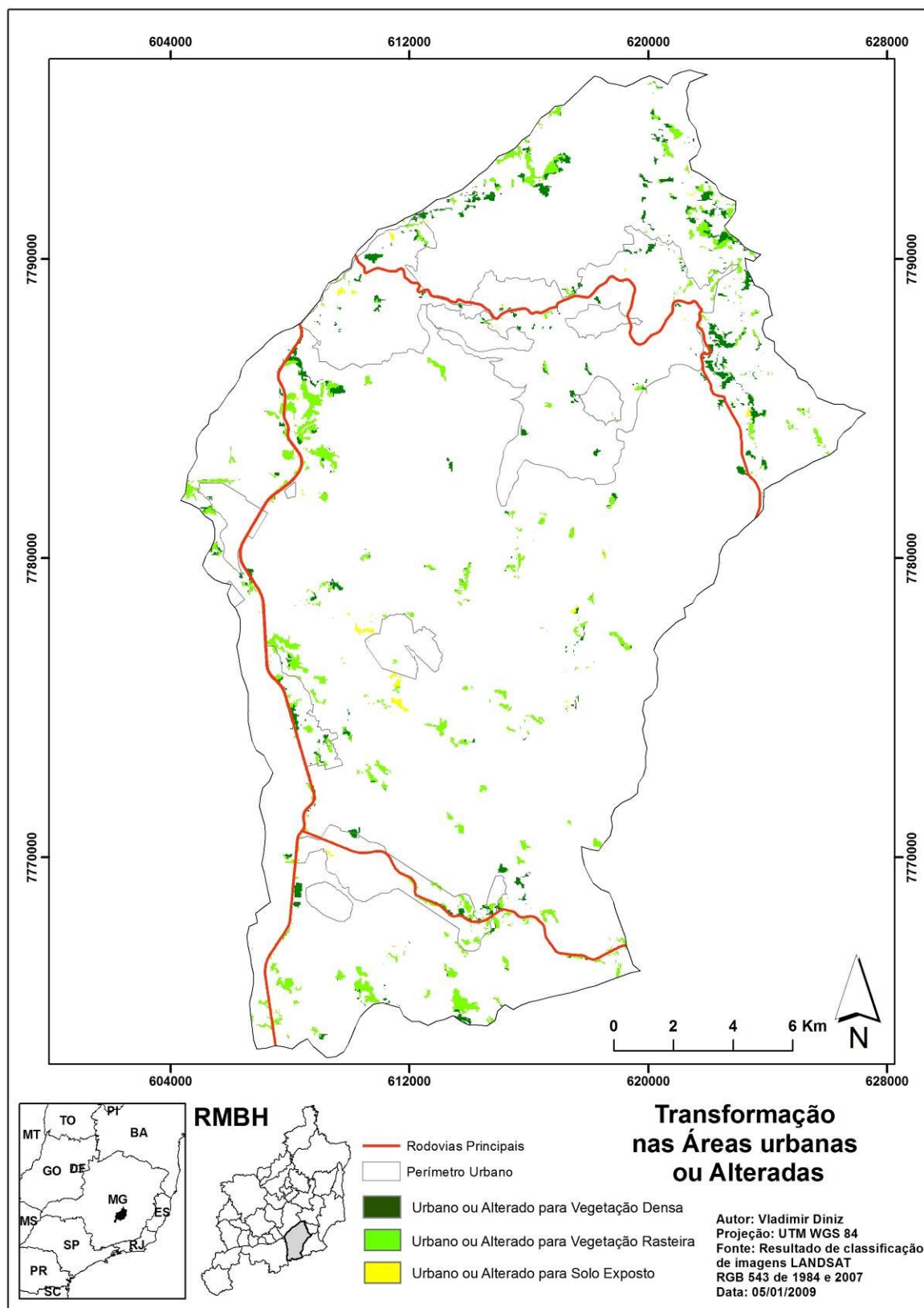


Figura 28 - Transformações nas Áreas Urbanas ou Alteradas



5.3 - ESTUDOS DAS TRANSFORMAÇÕES TOPOGRÁFICAS

É de grande importância compreender a dinâmica de transformações topográficas de uma região, pois ela tem influência sobre os valores ambientais e paisagísticos, ocasionando grande impacto sobre a vegetação e sobre os recursos hídricos, além de estar diretamente relacionada com o aproveitamento dos recursos naturais.

Nesse trabalho, a partir da interpretação de dados topográficos de duas datas específicas, escolhidas segundo referências de mudanças nas ocupações do solo (Figura 15 e 16), foi possível analisar a evolução nas transformações do relevo dentro de um período significativo para o município. Com esses dados pode-se quantificar o grau de transformação que as atividades antrópicas, sobretudo a mineração e a expansão urbana, provocaram no município, além de interpretar o quanto isso está em conflito com o Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem (Figura 18), definidos neste trabalho.

A partir de uma ferramenta de operação de matrizes do *software* ARCGIS, foi feita a subtração entre os dois MDTs (Modelo Digital Terreno), gerando assim uma matriz que reflete as regiões onde houve maior retirada de material ou maior deposição de material (Figura 29), o que representa transformação da paisagem em ambos os casos.

A partir desse resultado foi possível isolar regiões onde as transformações foram mais intensas do ponto de vista de retirada de material, pois esse fenômeno ocorre em grande intensidade em função do histórico da atividade mineradora em Nova Lima. A expansão urbana também provoca alterações, mas em menor intensidade.

Espacializando essas transformações é possível entender a dinâmica de expansão e sua intensidade no Município de Nova Lima (Figura 30). As transformações mais expressivas foram percebidas nas áreas de cava, nas quais a alteração se concentra em uma área contínua. A atividade mineradora proporciona grandes retiradas de material e uma intensa modificação da paisagem.

Figura 29 - Subtração dos Modelos Digitais de Terreno

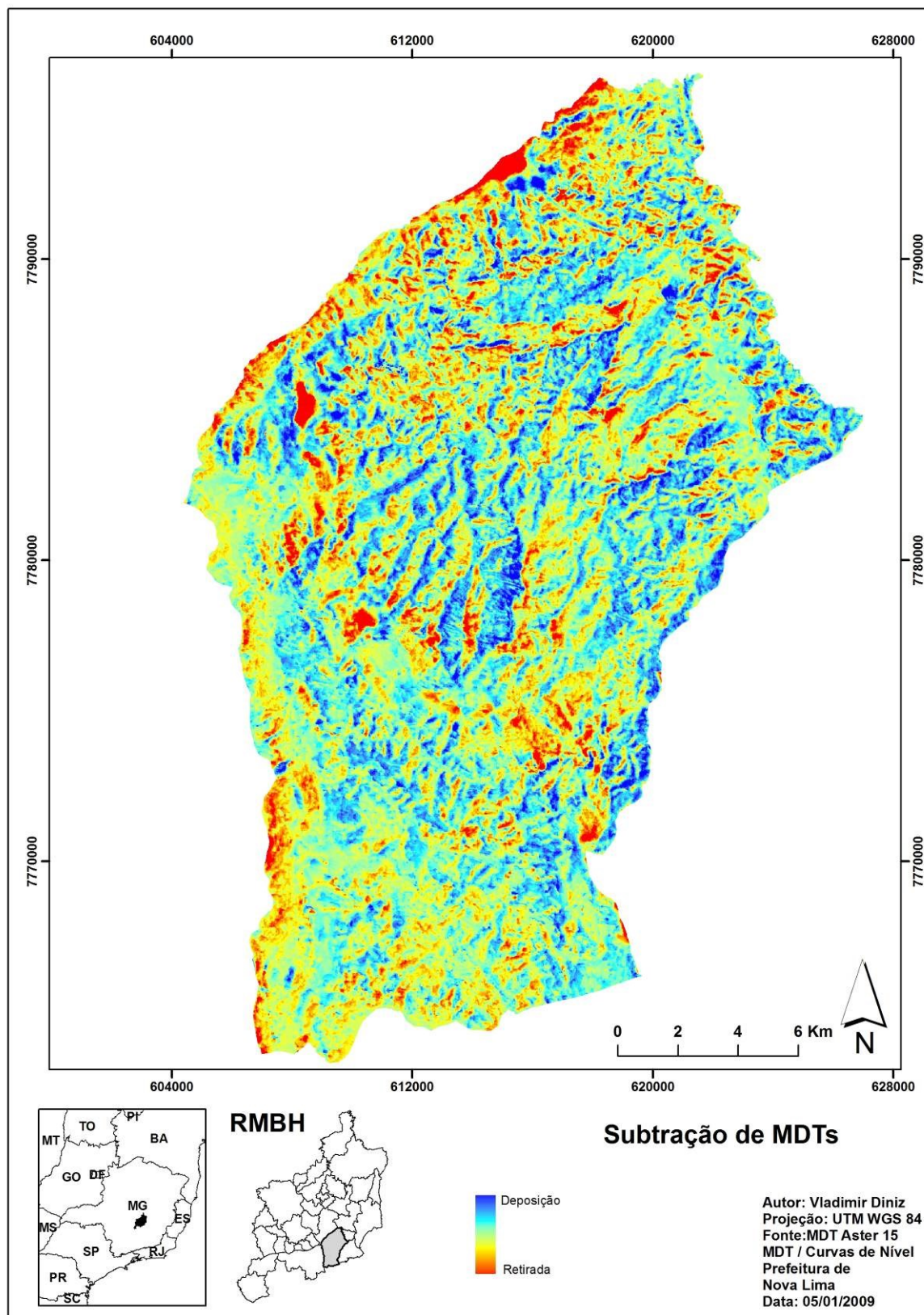
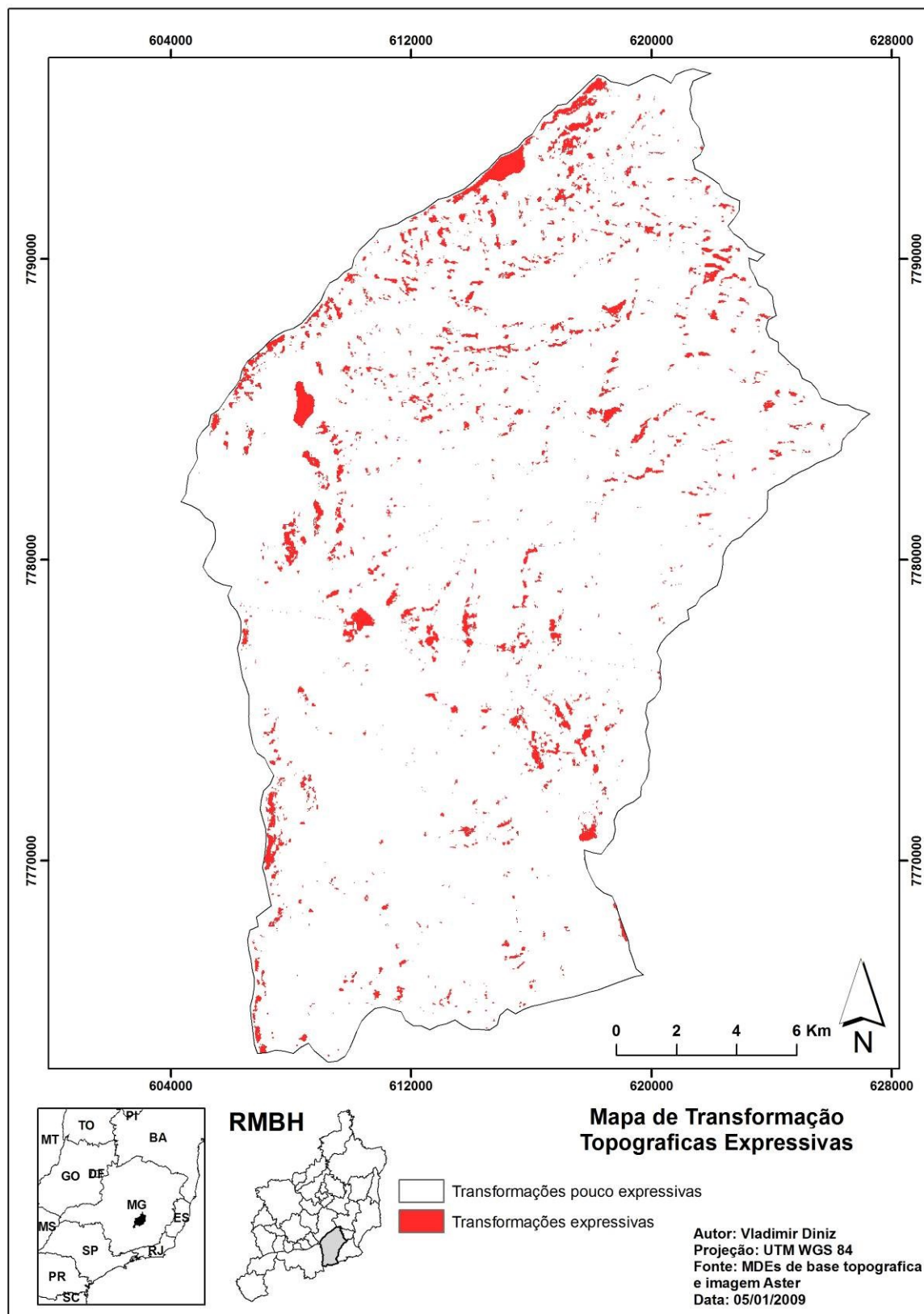


Figura 30 Transformações Topográficas Expressivas



Outra constatação interessante é que, grande parte das transformações se concentra no entorno do núcleo urbano, mas também pode-se perceber grandes eixos de transformação ao longo das principais rodovias, na porção sul do município, no entorno do núcleo urbano de expansão mais recente, polarizado pelas BRs 040 e 356 e a Lagoa do Ingleses. Todo o processo favorecido pela estruturação desses eixos viários.

Outro eixo de transformação identificado concentra-se na área central do município, em áreas que acompanham a intensificação da atividade mineradora e a expansão urbana na região nos limites entre a capital Belo Horizonte e a cidade de Nova Lima (Figura 30).

Alguns desses resultados podem ser justificados por que se trabalhou com dados topográficos de origens diferenciadas: o primeiro dado, mais antigo, teve como fonte de geração da matriz um conjunto de curvas de nível somatório de um grupo de dados cedidos pela prefeitura de Nova Lima, com espaçamento variados de 1m a 20m, no qual o dado predominante é a base da PLAMBEL de 1:25000, com equidistância de curvas de nível de 10m; o segundo dados é mais recente e foi produto do sensor ASTER, com resolução de 15 metros. Esta diferença de resolução e de metodologias que originaram os dados dificultou a operação entre as matrizes e a interpretação das transformações

Entretanto, mesmo com a dificuldade observada pela incompatibilidade dos dados, foi possível a interpretação e análise da informação com considerável qualidade, pois o nosso olhar não foi de detalhe, ponto a ponto, mas sim das áreas de predomínio das transformações. Conseqüentemente, se essa metodologia for aplicada em dados topográficos de mesma metodologia de construção de informações, os resultados podem ser mais detalhados e trazer novas contribuições aos estudos de impacto ambiental e de transformação da paisagem que se utilizem da interpretação das mudanças topográficas.

5.4 - Interpretação dos Conflitos Ambientais e Paisagísticos no Município de Nova Lima

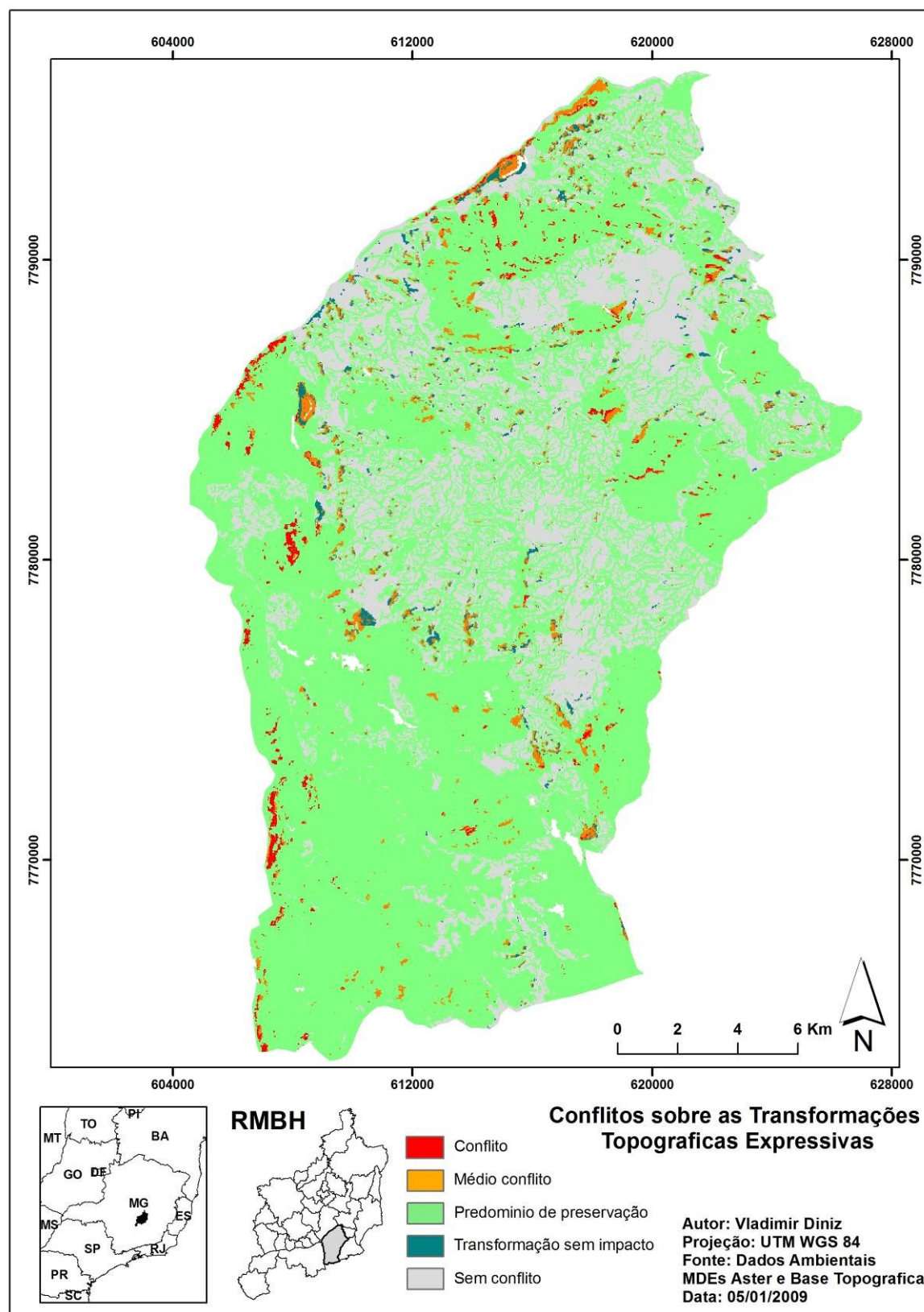
5.4.1 - Conflito entre Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem e Transformações Topográficas

Ao interpretar o mapa originado da matriz de cruzamento entre as transformações topográficas expressivas e o valor ambiental e de paisagem, pode-se verificar a distribuição das principais alterações topográficas nas áreas de estudo, e a intensidade do impacto que essas transformações provocaram no ambiente e na paisagem segundo distribuição do valor de preservação. Pode-se perceber que grande parte da área de estudo se encontra em estado de preservação ou sem conflito em relação às transformações da topografia, isso porque as áreas de transformação topográfica mais expressivas ocorrem de maneira quase que pontual, mas distribuídas por toda área de estudo como pode ser visto na Figura 31.

Interpretando a ocorrência dos conflitos são percebidas grandes faixas nos limites do município: os valores altos e médios se concentram no limite da área de estudo com Belo Horizonte, mas há também faixas de altos conflitos nos limites com Brumadinho. Os valores de maior conflito indicam que as grandes transformações na topografia ocorrem em áreas de preservação, unidades de conservação ou de grande valor paisagístico, o que assinala uma necessidade de recuperação drástica da paisagem e um maior controle do uso e ocupação do território.

Outras regiões importantes onde se encontram valores altos de conflito localizam-se entre o núcleo urbano de Nova Lima e o eixo sul de Belo Horizonte, transformações que são polarizadas pela MG 356, que motivou uma considerável expansão urbana na região sobre áreas de preservação.

Figura 31 - Conflito sobre as Transformações Topográficas Expressivas



Observa-se que as áreas de médio conflito coincidem com as áreas de mineração (Figura 31), demonstrando que a atividade mineradora tem um impacto considerável sobre ambiente e a paisagem. Será importante observar o determinado pela legislação, que define a expectativa de minimização de impacto nessas áreas e a recuperação da degradação.

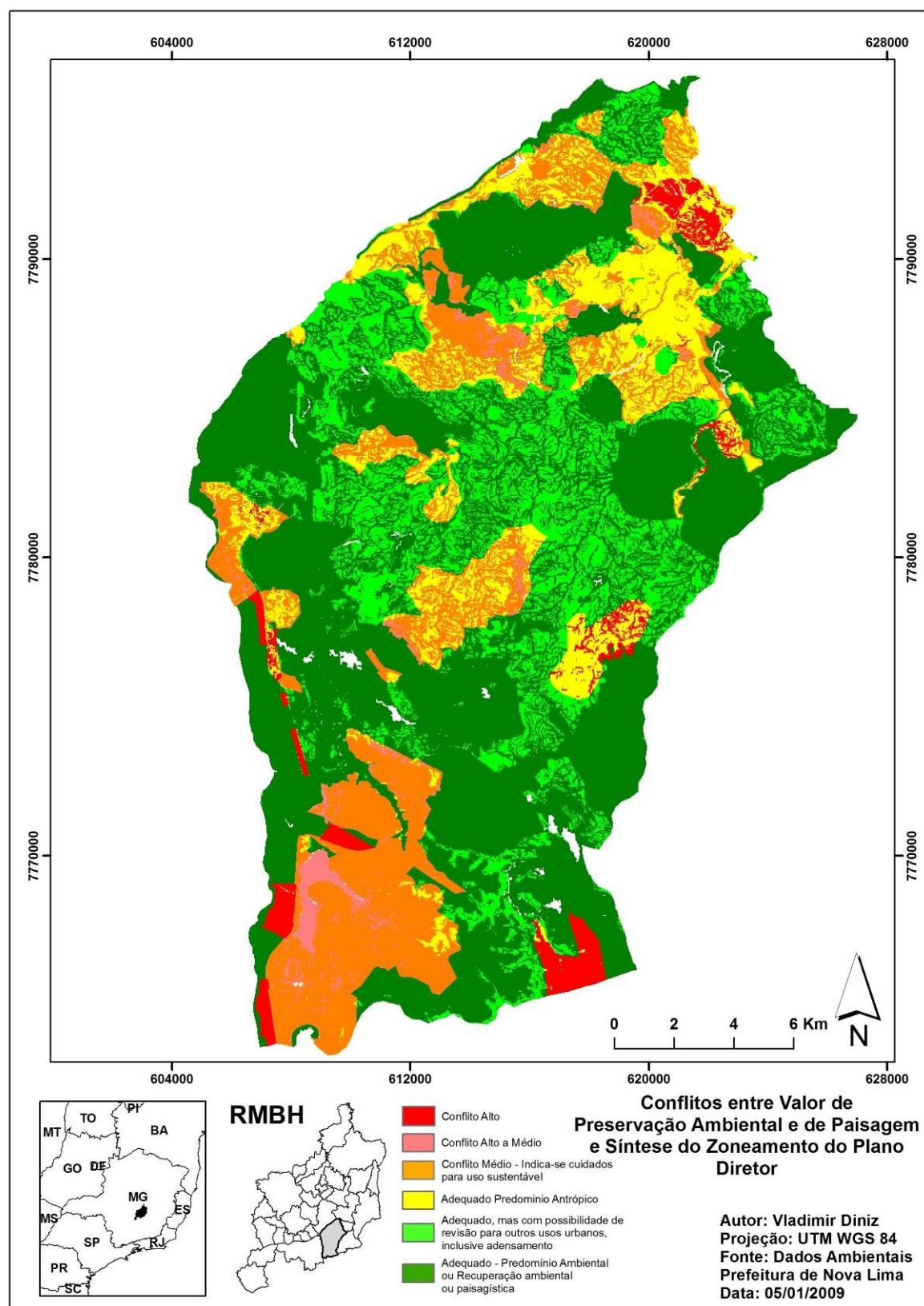
O cruzamento entre o valor ambiental e de paisagem e as transformações topográficas permitiu, compreender que Nova Lima é um município que sofre com uma transformação da paisagem em consequência da sua expressiva expansão urbana e de sua principal atividade econômica que é a mineração. Entretanto, as transformações de maior impacto ocorrem de maneira pontual, em uma área pequena, se considerada a área total do município, o que facilita ações públicas de maneira a mitigar essas transformações e minimizar seus impactos.

5.4.2 Conflito entre Valor de Preservação Ambiental e a Síntese do Zoneamento do Plano Diretor de Nova Lima

O mapa de Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem (Figura 18) foi cotejado com a Síntese do Zoneamento do Plano Diretor de Nova Lima representado pela Figura 14, com o objetivo de identificar espacialmente as combinações das tipologias dos mapas, e gerou o Mapa de Interesses Conflitantes (Figura 32). Isto permite entender a dinâmica de como o zoneamento contribui para a preservação ambiental e da paisagem, além da identificação das regiões em que as propostas contidas no plano vão de encontro à preservação desses valores.

Ao interpretar o mapa de Interesses Confinantes percebe-se que grande parte do município se encontra em situação adequada quanto ao zoneamento e ao valor de preservação ambiental e de paisagem, havendo também, menores áreas com possibilidade de revisão para outro tipo de utilização, embora não possam ser consideradas inadequadas ou em conflito.

Figura 32 - Conflito entre Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem e Síntese do Zoneamento do Plano Diretor de Nova Lima



As áreas de ocupações adequadas onde o predomínio é de atividade antrópica concentram-se na região onde se localiza o núcleo urbano. O mapa de Interesses Conflitantes demonstra que em parte da região, na porção norte do município, uma considerável área encontra-se em conflito médio, o que requer maior atenção e proteção visando à indicação de uso sustentável. Isso se deve ao fato de que áreas reservadas para a expansão do núcleo urbano coincidem com regiões de alto valor de preservação ambiental e de paisagem, de modo que sugere-se que algumas propostas do Plano Diretor para a expansão da ocupação no município sejam mais bem avaliadas.

A predominância de valores onde não existem conflitos demonstra uma adequabilidade quanto ao Valor de Preservação e o zoneamento proposto pelo Plano Diretor, e é um reflexo da tentativa de implementar uma política voltada para preservação do patrimônio ambiental e paisagístico no município.

Existem dois grandes núcleos onde os conflitos são mais evidentes: o primeiro é bem definido pelo núcleo urbano, o segundo trata-se de uma região caracterizada por zona de expansão urbana a sul, onde o conflito ocorre em função das características ambientais da região, por ser uma faixa de grande destaque paisagístico e geologia e relevo diferenciados. Essa avaliação demonstra mais uma vez a necessidade de revisão das áreas definidas como de expansão para o município.

Destaca-se que as áreas definidas para atividade industrial são as de maior conflito, pois são atividades de grande impacto que representam transformações da paisagem mesmo estando em áreas de médio-a-baixo valor ambiental. Uma maior atenção dos órgãos ambientais, e até mesmo da Gestão Municipal, deve ser dada a essas áreas, pois a instalação de plantas industriais nessa região pode provocar um grande impacto ambiental.

As áreas de maior conflito também estão associadas aos eixos viários, principalmente a BR 040, onde ocorrem áreas destinadas a atividades industriais nas proximidades do bairro Jardim Canadá, saída para Ouro Preto, que estão em conflito com uma região de alto valor ambiental.

A estruturação dos eixos viários compostos pelas BR 040 e 356 e a MG 030 são de grande importância no desenvolvimento de Nova Lima, pois vão proporcionar a integração de

todo o município e um desenvolvimento mais equilibrado espacialmente. Por outro lado, são regiões de grande fragilidade do ponto de vista de impactos ambientais e modificação da paisagem, em função da ocupação desordenada. Acredita-se que uma maior regularização nessas áreas, ou até uma mudança de zoneamento pode garantir a preservação do patrimônio natural e paisagístico.

A criação de um mapa onde são demonstrados os conflitos de interesses entre duas propostas permite entender a relação entre elas, as adequações e os conflitos, favorecendo que o estabelecimento de prioridades de atenção e revisão de propostas sobre as regiões de maior conflito.

Foi indicado por este estudo que a atenção deve se voltar para as regiões de expansão urbana e as dedicadas à atividade industrial, pois caso a transformação da ocupação seja pautada pela ausência de medidas reguladoras, elas podem resultar em grandes impactos ao patrimônio ambiental e paisagístico.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as análises e interpretações contidas nesse trabalho visam contribuir com a gestão dos recursos e do espaço no Município de Nova Lima, para que assim a sociedade possa usufruir de maneira democrática e sustentável do patrimônio ambiental e paisagístico que o município possui.

A revisão teórica sobre a evolução do Planejamento Urbano no Brasil, a legislação em vigência e o papel dos Planos Diretores, assim como suas contribuições para o planejamento e gestão espacial dos recursos no município, foram fundamentais para o embasamento das análises realizadas, pois os estudos buscaram refletir os valores contemporâneos. As reflexões têm como papel dar subsídios para se entender o funcionamento dessas relações.

Compreender a evolução urbana de Nova Lima a partir da sua história, destacando os elementos que influenciam diretamente na sua expansão urbana, permitiu entender as tendências que se confirmaram a partir de nossas análises e interpretações. Ficou claro como os condomínios contribuem para o desenvolvimento do município, para a expansão da área urbanizada e, o mais importante, para um crescimento onde o fator ambiental e de preservação do patrimônio natural tem sido levado em consideração.

Esse trabalho permitiu entender, a partir de uma representação espacial, a dinâmica de transformação e evolução urbana em Nova Lima, assim como a influência de Belo Horizonte, principalmente do Eixo Sul, como polarizadores das transformações, e avaliar como a gestão municipal, através do Zoneamento do Plano Diretor, espera direcionar o crescimento do município de maneira equilibrada.

Comprova-se que uma das grandes dificuldades das metodologias que envolvem análise espacial é muitas das vezes a incompatibilidade entre os dados, tanto matriciais como vetoriais. Assim, é importante que os municípios, não importando seu tamanho ou os recursos existentes, tenham bancos de dados consistentes permitindo análises que contribuam para um melhor entendimento das transformações no município, mas que

permitam também a incorporação de novas informações para que haja constante atualização das informações sobre os municípios.

A interpretação das transformações permitiu entender o papel das unidades de conservação na manutenção patrimônio ambiental do município. Percebe-se que a vegetação de toda a área de estudo não sofreu de modo significativo com a expansão urbana, e que as áreas de maior fragilidade ambiental e as de preservação permanente continuam protegidas. Acredita-se que esse processo tenha influência direta da atividade mineradora, através das ações de contrapartida e passivo ambiental, e da tipologia de habitação incentivada pela gestão municipal, representada pelos condomínios fechados.

A expansão das áreas urbanas ou alteradas foi mais intensa sobre as áreas de vegetação rasteira, garantindo a manutenção da vegetação densa e até mesmo a sua recuperação. É evidente o crescimento do núcleo urbano, mas também ocorre a tentativa de equilíbrio e redistribuição das atividades por todo o município, o que está contemplado pela estrutura proposta para o zoneamento do município.

Destaca-se a importância e as consequências da estruturação dos principais eixos viários que fazem parte de Nova Lima. As rodovias existentes e o novo eixo proposto compõem um sistema que garanti melhor distribuição da ocupação territorial e visa a promoção de unidade para a imagem mental do município. Contudo, foi comprovado que eles são agentes catalizadores das transformações da paisagem, pois são nesses eixos que ocorrem as maiores alterações e impactos sobre a paisagem. Assim, estas ações de expansão da rede devem ser minuciosamente acompanhadas pelo poder público, para que aconteçam de modo sustentável e em equilíbrio dinâmico com a paisagem que dá identidade a Nova Lima.

Essas interpretações demonstram que as tendências de transformação espacial são condicionadas por fatores físicos, sociais e ambientais. A identificação dessas tendências demonstra a contribuição e o caráter preditivo desse trabalho. Embora o retrato obtido sobre a situação atual e a evolução das transformações da paisagem seja mais positivo que negativo, há situações preocupantes. Avalia-se que a continuidade desses processos não adequados irá reforçar os conflitos identificados e, conseqüentemente, o impacto sobre as áreas de maior Valor de Preservação Ambiental e de Paisagem.

A abordagem aqui apresentada carrega uma visão contemporânea do que são valor e qualidade ambiental e urbano. As análises e interpretações que constituem esse trabalho se baseiam numa síntese de valores contemporâneos, obtida por consultas a especialistas e embasada pela revisão bibliográfica. De modo que as interpretações e conclusões estão isentas de uma opinião pessoal, mas estão abertas a calibrações que se fizerem necessárias em função de mudança de valores e prioridades no modo de ver o território ambiental e urbano.

A partir de uma metodologia estabelecida foi criado um panorama que quantifica o valor do patrimônio ambiental e paisagístico de Nova Lima, onde essa síntese é produto de uma abordagem do ponto de vista do meio físico, representado por elementos do ambiente e de valores da paisagem cultural. Entretanto, outras abordagens podem ser incorporadas a esse trabalho, aproveitando a mesma metodologia, de modo a resultar em diferentes olhares sobre o território enfocado. Assim, esse trabalho se constitui, também, como uma contribuição metodológica aos estudos de planejamento e gestão municipal.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. **Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul**. São Paulo: USP. Instituto de geografia, 1977.v.52, 21p.
- BERNARDES, L. **Política Urbana: uma análise da experiência brasileira. Análise e Conjuntura**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1989.v.1,n.1, p.83-118.
- BHERING, I.G.A. **Condomínios fechados: os espaços da segregação e as novas configurações do urbano**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2002.
- BRASIL. **Lei n. 6766, de 19 de dezembro 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. In: Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 1979.
- BRITO, F. Mobilidade espacial e expansão urbana: o caso da região metropolitana de Belo Horizonte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 10, 1996,Caxambu. **Anais...** X Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Belo Horizonte: ABEP, 1997. p.771-788.
- BUENO, L.M. Mello; CYMBALISTA, R. **Planos Diretores Municipais: Novos conceitos de planejamento territorial**. São Paulo: Annablume, 2007. 292p.
- CALDEIRA, T.P.R. **Enclaves fortificados: A nova segregação urbana**. Novos Estudos, n.47, p.155-176, mar.1997.
- CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V.; MEDEIROS, J.S. **Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação**, INPE, Biblioteca Virtual, 2001
- CORRÊA, R.L. **O Espaço urbano**. São Paulo: Ática, 2002. 94p.
- COSTA, G.M.; PACHECO, P. D. Planejamento urbano no ambiente metropolitano: o caso do município de Nova lima na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: VII SEMINÁRIO DA HISTORIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 7, 2004, Niterói. **Anais...** VII Seminário da História da Cidade e do Urbanismo, Niterói: Escola de Arquitetura e Urbanismo da UFF, 2004. p. 1-12.
- COSTA, H.S.M.; MENDONÇA, J.G. Fuga ou Negação da Cidade? Considerações sobre o espaço urbano e a expansão metropolitana. In: ENCONTRO TRANSDISCIPLINAR ESPAÇO E POPULAÇÃO, 2003, Campinas. **Anais...** Encontro Transdisciplinar Espaço e População. Campinas: Unicamp/ABEP, 2003, v.1, p. 1-14.
- COSTA, H.S.M. Natureza do mercado imobiliário na redistribuição espacial da população metropolitana: notas a partir do eixo-sul de Belo Horizonte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14, 2004, Caxambu. **Anais...** XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Belo Horizonte: ABEP, 2004.
- FERREIRA, C.C.; SIMÕES, N.N. **A evolução do pensamento geográfico**. Lisboa: Gradiva, 1986. 140 p.
- FONTES, L.P.; SANTORO, P.; CYMBALISTA, R. In: BUENO, L. M.M, CYMBALISTA, R.(Orgs.). **Planos Diretores Municipais: Novos conceitos de planejamento territorial**. São Paulo: Annablume, 2007. p. 59 – 88.
- HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 1996a. 349 p.

- HARVEY, D. **Do gerenciamento ao empresariamento: a transformação da administração urbana no capitalismo tardio.** Espaço e Debates. São Paulo, n.39, Ano XVI, p. 48-64, 1996b.
- HARVEY, D. O processo social e a forma espacial: a redistribuição de renda real em um sistema urbano. In: HARVEY, D. **A justiça social e a cidade.** São Paulo: HUCITEC, 1980. Cap. 2, p.39-79.
- HILGERT, N. A.; KLUG, L.B.; PAIXÃO, L.A. A “criação” do bairro Belvedere III em Belo Horizonte: inovação espacial, valorização imobiliária e instrumentos urbanísticos. In: XI SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 11, 2004, Diamantina. **Anais...** XI Seminário sobre Economia Mineira. Belo horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2001. <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: mai. 2008.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD-**IDH-M. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 1991-2001.** <<http://www.fjp.gov.br>>. Acesso em: mai. 2008.
- INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO-IEPHA, 2008. Definição de Patrimônio Cultural. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br>>. Acesso em: mai. 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **SPRING: manual do usuário.** São José dos Campos: INPE. 2004
- MARES GUIA, V.R. A gestão na Região Metropolitana de Belo Horizonte: avanços e limites. In: FERNANDES, E. (Org.) **Direito Urbanístico e Política urbana no Brasil.** Belo Horizonte: Del Rey, 2001. p. 407-426.
- MARINO, T. B. **Vista Saga 2005 - Sistema de Análise Geo-Ambiental** . Monografia (conclusão de curso) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática- Departamento de Ciência da Computação, Rio de Janeiro, 2005.
- MENGALÉ, M.B.C.S. **A transformação territorial de um município de tradição mineradora: Estudo de caso sobre a recente ocupação de Nova Lima, circundante à Mata do Jambreiro.** Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Minas gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte. 2002. 146p.
- MOURA, A.C.M. O papel da Cartografia nas análises urbanas; tendências no urbanismo pós-moderno. Arquitetura – **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, PUC-MG, n.2, p.41-73, ago.1994.
- MOURA, A.C.M. **Contribuições Metodológicas do Geoprocessamento à Geografia.** UFRJ, 2000, 41 p. Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação, Doutorado em Geografia Disponível em: <<http://www.cgp.igc.ufmg.br/apostilas>>. Acesso em: Março de 2007
- MOURA, A.C.M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento.** Belo Horizonte, 2003. 294 p.
- MOURA, A.C.M. Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritério. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis. **Anais...** XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis: INPE, 2007. p.2899-2906.

- NORBERG-SCHULZ, C.; **Genius Loci Towards a phenomenology of architecture**. London: Academy Editions, 1980.
- NOVA LIMA. **Lei n. 2007, de 28 agosto de 2007**. Institui o Plano Diretor do Município de Nova Lima. Diário Oficial, Nova Lima, 2007.
- OLIVEIRA, G. **A Situação Ambiental na Porção Norte de Nova Lima:O Impacto da Rodovia MG-030 e dos Condomínios Residenciais**, Belo Horizonte, MG, UFMG, Relatório do PAD 2005.
- RADAMBRASIL. **Folhas SF 23/24, Rio de Janeiro e Vitória, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 780p.
- RAMOS, V.D.V. **Estudo comparativo de mapeamento de cobertura do solo e localização de georecursos em Nova Lima – MG, a partir de classificadores Spring**. Monografia (conclusão de curso) – Universidade Federal de Minas Gerais, Especialização em Geoprocessamento, Belo horizonte. 2006. 34p.
- SANTOS, Milton. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979. 152p
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço; técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996. 308 p.
- SOARES, A. M. E.; PEREIRA, M. F., **Plano de Reabilitação dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas, Sub-bacias: Rio de Peixe, Ribeirão dos Macacos, Ribeirão Água Suja/ Cardoso, Córrego Cubano, Ribeirão Cambibe, Córrego Queiroz, Córrego Bela Fama, Córrego Camtubi, Córrego Pascoal**. 2º Relatório Parcial, Anglo Gold e Mineração Morro Velho. Nova Lima, Minas Gerais, 2003.
- SOUZA, R.G.V. **A expansão urbana da região metropolitana de Belo Horizonte e suas implicações para a redistribuição espacial da população o caso do município de Nova Lima - 1991-2000**. Dissertação (Mestrado em Demografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Economia, Belo Horizonte. 2005
- WRIGHT, J. T.C. **A técnica Delphi: uma ferramenta útil para o planejamento do Brasil?** São Paulo. Acervo FIA/FEA/USP. São Paulo: Sociedade Brasileira de planejamento empresarial,1986. p.14.
- XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: SBG, n. 54, p. 47-61, jul./set. 1992.
- XAVIER-DA-SILVA, J. **Acesso a dados e transformações preparatórias à análise ambiental**. Rio de Janeiro: Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento - LAGEOP, 1999. 12 p.

ANEXOS

LEI Nº 2007, DE 28 DE AGOSTO DE 2007

Art. 2º - O Plano Diretor de Nova Lima abrange a totalidade do território do Município, definindo:

- I. a política de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental;
- II. a função social da propriedade urbana;
- III. as políticas públicas municipais;
- IV. o plano urbanístico-ambiental;
- V. o sistema de planejamento e de gestão democrática do Município.

Art. 4º - Este Plano Diretor de Nova Lima rege-se pelos seguintes princípios:

- V. integração física do território municipal e de todos os seus núcleos urbanos;
- XI. preservação e recuperação do ambiente natural e construído;
- XIII. descentralização e coordenação da administração pública; discussões sobre uma agenda que transcende os limites municipais.
- XV. estabelecimento de diálogo metropolitano de forma a organizar e consolidar

DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE URBANA

Art. 7º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos no ordenamento jurídico vigente, consoante os seguintes requisitos:

- II. a compatibilidade do uso da propriedade com a infra-estrutura, equipamentos e serviços públicos disponíveis;
- IV. a compatibilidade do uso da propriedade com a segurança, bem estar e a saúde de seus moradores, usuários e vizinhos.
- III. a compatibilidade do uso da propriedade com a preservação da qualidade do ambiente urbano e natural;

Art. 8º - A propriedade urbana deverá atender a sua função social, mediante sua adequação às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas nesta lei, compreendendo:

IV. a melhoria da paisagem urbana, a preservação dos recursos naturais e, em especial, dos mananciais contribuintes para o abastecimento de água do Município e da Região Metropolitana de Belo Horizonte;

V. a recuperação de áreas degradadas ou deterioradas visando à melhoria do meio ambiente e das condições de habitabilidade;

Art. 9º - São objetivos gerais do Plano Diretor:

I. Elevar a qualidade de vida da população, priorizando a inclusão social no que se refere à saúde, à educação, ao trabalho e à renda, à cultura, às condições de moradia, à infra-estrutura urbana e aos serviços públicos com redução das desigualdades econômicas e sociais;

II. promover a compatibilização do desenvolvimento de atividades econômicas com a preservação ambiental de modo sustentável do ponto de vista ambiental, da ampliação das oportunidades de trabalho e da justa distribuição das riquezas e da equidade social;

III. assegurar a melhoria da qualidade do ambiente urbano mediante a preservação e a proteção dos recursos naturais, da paisagem, do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;

Art. 13 - Para a consecução dos objetivos gerais de desenvolvimento econômico ficam estabelecidas as seguintes diretrizes:

VIII. apoiar uma política de mineração com mecanismos de desenvolvimento, de recuperação ambiental e reaproveitamento de áreas afetadas.

Da cultura e da preservação do patrimônio cultural

Art. 22 - A política municipal em relação à cultura será implantada com o objetivo: de documentar, inventariar, registrar, selecionar, proteger e promover a preservação, conservação, reciclagem, requalificação, e divulgação e promoção dos bens tangíveis

(sejam eles, imóveis, móveis, arqueológicos, espeleológicos, arquivísticos, naturais ou paisagísticos), assim como dos bens intangíveis (as manifestações culturais, como festas folclóricas, tradições, costumes, modos de fazer- “saber fazer”- e outros fatos marcantes da cultura) considerados patrimônios ou referências históricas, artísticas e culturais no âmbito do Município.

XI. criar mecanismos de captação de recursos em áreas de interesse histórico ou cultural, visando a sua preservação e requalificação;

Art. 24 - São diretrizes para a preservação de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural de Nova Lima:

IV. preservação da paisagem urbana e dos cenários constituídos pelos casarios de caráter histórico, artístico e cultural;

CAPÍTULO VII DO MEIO AMBIENTE

Seção I **Das disposições gerais**

Art. 31 - A política de proteção, recuperação e preservação do meio ambiente tem como principais objetivos a preservação de sua paisagem, da qualidade e quantidade dos recursos hídricos e demais bens naturais como seu mais importante patrimônio natural a ser preservado e usufruído pelas atuais e futuras gerações.

Art. 32 - A política ambiental municipal será executada de modo articulado e integrado nas interfaces com os Governos Estadual e Federal entre as diversas políticas públicas de gestão e proteção ambiental, de áreas verdes, de recursos hídricos, de saneamento básico, de drenagem urbana e de coleta e destinação de resíduos sólidos.

Art. 33 - Constituem objetivos da política municipal de proteção e preservação do meio ambiente:

V. ampliar as áreas integrantes do Sistema Verde do Município;

VII. preservar os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis, permitindo o seu usufruto público controlado;e

Art. 34 - Constituem diretrizes da política municipal de proteção e preservação do meio ambiente:

III. a implantação do Sistema Municipal de Meio Ambiente - SIMMA;

IV. a implantação do Fundo Especial para Gestão Ambiental – FEGA;

V. a implantação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental - CODEMA;

VIII. a implantação e manutenção das Áreas de Proteção, Preservação e Reservas Ambientais, dotando-as de equipamentos de recepção, visitação e educação ambiental e lazer, quando esta for uma forma de uso adequado, com o apoio e a colaboração da iniciativa privada e da sociedade civil;

XIII. a minimização dos impactos negativos principalmente das atividades de mineração;

XIV. a criação de mecanismos de controle para os movimentos de terra e exigindo aplicação de medidas mitigadoras, compensatórias e planejamento prévio de recuperação ambiental, por parte de seus empreendedores;

Seção II

Das Áreas de Proteção, Preservação e Reservas Ambientais

I.- Unidades de Proteção Integral:

- a) Estação Ecológica de Fechos;
- b) Parque Estadual da Serra do Rola Moça, incluindo a Reserva do Mutuca;

II.- Unidades de Uso Sustentável:

- a) Área de Proteção Ambiental – APA Sul;
- b) Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Jambreiro;
- c) Reserva Particular do Patrimônio Natural Capitão do Mato;
- d) Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata Samuel de Paula;
- e) Reserva Particular do Patrimônio Natural Vale dos Cristais;
- f) Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Tumba;

III.- Áreas de Proteção Especial:

- a) Luzia da Mota;
- b) Fazenda Fernão Paes;

- c) Mata do Faria;
- d) Mata do Espírito Santo;
- e) Mata do Capão;
- f) Mata do Zumbi;
- g) Morro do Pires;
- h) Morro da Glória;
- i) Morro do Elefante;
- j) Serra da Calçada;
- l) Serra da Moeda.

Seção III

Da preservação da paisagem natural

Art. 51 - Quaisquer obras, construções ou atividades, públicas ou privadas, a serem realizadas no Município serão obrigatoriamente compatibilizadas com a preservação da paisagem natural de modo que a percepção do sítio natural possa ser usufruída por todos e propiciar atividades turísticas, econômicas ou não.

Art. 55 - A realização de obras e construções em Áreas de Preservação Permanente obedecerá os termos da legislação federal pertinente.

Seção IV

Da preservação da qualidade dos recursos hídricos

Art. 61 - O Poder Público Municipal aplicará as seguintes diretrizes com vistas à proteção da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos:

VI. exigir e monitorar o cumprimento, pelas empresas mineradoras, da exigência de manterem o volume de água existente naqueles cursos d'água forçosamente alterados durante a operação de mineração;

II. participar ativamente nos órgãos colegiados de gestão de recursos hídricos;

IV. implementar instrumento de avaliação ambiental para monitoramento e revisão de políticas que ameacem a produção de água de boa qualidade;

V. elaborar e aprovar lei que exija, dos responsáveis pelas edificações de grande porte e atividades de grande consumo de água, a implantação de instalações para reuso de água para fins não potáveis;

Seção V

Da gestão ambiental das atividades de mineração

Art. 66 - Para a realização de atividades de mineração deverão ser cumpridas as seguintes exigências ambientais:

I. as atividades de mineração deverão ser realizadas preferencialmente na Macrozona de Utilidade Rural, definida no Mapa 04 - Zoneamento Municipal;

II. os projetos de lavra mineral deverão ser submetidos aos licenciamentos federal, estadual e/ou municipal, com os respectivos estudos prévios de Impactos Ambientais;

III. apresentação obrigatória do respectivo Plano de Recuperação Ambiental da (s) área (s) a ser (em) degradada (s) em decorrência da lavra, o qual conterá a especificação dos custos, dos recursos financeiros suficientes, do cronograma de execução, projetos detalhados e definidos previamente na fase de licenciamento.

TÍTULO III

DO ZONEAMENTO E DIRETRIZES GERAIS E ESPECIAIS DO PLANO DIRETOR PARA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

CAPÍTULO I

DO MACROZONEAMENTO E DO PERÍMETRO URBANO

Art. 131 - O macrozoneamento seguirá as diretrizes existentes na Lei Orgânica Municipal, e tem por objetivos fundamentais:

I. Estabelecer padrões de urbanização adequados para cada parte do território municipal, determinando as formas de parcelamento, desmembramento e constituição de condomínios horizontais, admissíveis;

II. Preservar as áreas de mananciais;

III. Orientar a atividade rural de forma a se tornar uma alternativa à propriedade extra-urbana, que não a ocupação imobiliária ou minerária, garantindo, sobretudo, o manejo consciente com vista à preservação dos recursos naturais;

IV. Orientar as atividades comerciais e industriais para a convivência harmônica com outras ocupações, visando a sustentabilidade e habitabilidade das diversas regiões do Município.

Art. 132 - O Município de Nova Lima se divide em três macrozonas, para os efeitos desta Lei Complementar, a saber:

a) Macrozona de Adensamento Urbano -MZAU, entendida como aquela que abrange todo o perímetro urbano;

b) Macrozona de Expansão Urbana – MZEU, entendida como aquela que abarca a área compreendida fora dos limites do perímetro urbano e sem relevância para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais ou agroindustriais;

c) Macrozona de Utilidade Rural – MZUR, entendida como aquela fora dos limites do perímetro urbano, contendo potencialidade para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais, agroindustriais ou passível de aplicação das políticas públicas constantes do Capítulo III do Título VII da Lei Orgânica Municipal.

Art. 135 – A Macrozona de Utilidade Rural -MZUR poderá conviver com os zoneamentos específicos denominados ZEUS – Zona Especial de Uso Sustentável e ZEPAM – Zona Especial de Proteção Ambiental.

CAPÍTULO II DO ZONEAMENTO URBANO E AMBIENTAL

Seção I Das Disposições Gerais

Art. 136 - O zoneamento é um instrumento de ordenamento físico territorial utilizado, por parte do poder público pelo qual se definem critérios de densidade, de respeito ao meio ambiente, das condições de infra-estrutura, do parcelamento, da ocupação e da gama de licenciamento de atividades realizadas em área urbana.

Art. 137 - O zoneamento do uso do solo obedecerá aos critérios de predominância e convivência, admitindo usos diversificados, não exclusivos, mas

com prevalência do uso predominante desde que aqueles sejam compatíveis com este.

Seção III **Dos usos predominantes e normas afins**

Art. 141 - São considerados usos predominantes, aplicáveis em diferentes zonas de uso nos termos desta lei, os seguintes:

- I. Uso residencial: unifamiliar ou multifamiliar;
- II. Uso comercial e de serviços;
- III. Uso industrial;
- IV. Uso institucional ou serviço de uso coletivo;
- V. Uso minerário;
- VI. Uso sustentável;
- VII. Uso ambiental.

Art. 144 - Para todos os usos previstos nas zonas deverão ser consideradas as seguintes condições:

§1º - Não são permitidas construções em terrenos cuja declividade natural exceda 45° (quarenta e cinco graus).

§2º - Nas áreas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus) aplicam-se às normas que regulam as Áreas de Preservação Permanente (APP).

§3º - Deverão ser exigidos e apresentados laudos que assegurem as condições geotécnicas adequadas para a implantação das construções, para todos os lotes com declividade superior a 30% ou 16,7° (dezesseis vírgula sete graus).

Art. 168 - Uso Sustentável (US) define-se por lote de grandes dimensões permitindo atividades ambientalmente sustentáveis. Serão permitidas atividades rurais, com utilização controlada de agrotóxicos, silvicultura, atividades de turismo ecológico, pousadas, clínicas de repouso e recuperação, atividades de artesanato e de preservação da cultura local, respeitando os parâmetros do ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais.

Art. 169 - O uso minerário (UM) permite a atividade de mineração e outras atividades correlatas.

Art. 170 - O uso ambiental (UA) se destina à preservação e à recuperação da natureza e da biodiversidade.

Seção IV **Das zonas de uso**

Art. 182 - Para os fins desta lei, fica o território Municipal subdividido em zoneamentos de uso e ocupação do solo, e com subdivisões de zonas de uso predominante e especiais, conforme descrição sumária do Mapa 4 – Zoneamento Municipal.

§1º - O Poder Executivo delimitará as áreas abrangidas pelo zoneamento de uso e ocupação do solo, por georeferenciamento pelo Sistema Geodésico Brasileiro, justificando tecnicamente a adoção da zona e usos, bem como criando um memorial descritivo das áreas abrangidas, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias, contados da publicação desta lei.

§2º - A delimitação tratada no parágrafo anterior deverá ser objeto de ratificação pela Câmara Municipal de Nova Lima, e, se aprovado, inserido no Plano Diretor Municipal.

Art. 183 - Ficam consideradas como zonas de uso predominantes as porções do território municipal destinadas a tipos específicos de uso predominante, sumariamente descritas no ANEXO II – Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais e indicadas no Mapa 04 – Zoneamento Municipal anexo, nas quais o parcelamento, o uso e a ocupação do solo ficam sujeitas aos parâmetros e índices urbanísticos estabelecidos nesta lei, a seguir nomeadas:

- I. Zona de Uso Predominantemente Residencial – ZOR;
- II. Zona de Uso Predominante de Comércio e Serviços – ZOCS;
- III. Zona de Uso Predominantemente Industrial – ZIND.
- IV. Zona de Uso Predominantemente Rural – ZNRL.

Art. 184 - Ficam consideradas como zonas especiais as porções do território municipal com diferentes características ou com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo e edificações indicadas no Mapa 04 – Zoneamento Municipal anexo, compreendendo:

- I. Zona Especial de Proteção Ambiental - ZEPAM;
- II. Zona Especial de revitalização Urbana - ZERUR
- III. Zona Especial de Interesse Social – ZEIS;
- IV. Zona Especial de Requalificação Urbana - ZERU;

V. Zona Especial de Interesse Turístico e Habitação-ZETUR-HAB;

VI – Zona Especial de Uso Sustentável - ZEUS;

VII – Zona Especial de Expansão Urbana – ZEEU;

Art. 185 - Aplicam-se às zonas especiais as normas sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo, os parâmetros, índices, coeficientes e padrões urbanísticos, o uso predominante e respectivas zonas de uso estabelecidas nesta lei ou em legislação dela decorrente.

§1º - Para as zonas especiais a que se refere o artigo anterior, o Poder Executivo deverá, com base em lei específica, baixar condicionantes para a ocupação pretendida.

§2º - A classificação de Atividades de Impactos e suas repercussões poderá ser objeto de legislação específica.

Art. 186 - É permitido na Zona de Uso Predominantemente Residencial - ZOR 1A e ZOR 1B, os usos estabelecidos no ANEXO II – Zonas de Uso Predominante e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 187 – É permitido na ZOR2A o uso residencial multifamiliar, admitindo a verticalização de baixo gabarito com limite de até 5 (cinco) pavimentos e, os usos estabelecidos no ANEXO II -Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 188 - É permitido na ZOR2B o uso residencial multifamiliar admitindo verticalização com gabarito acima de 5 (cinco) pavimentos e, os usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 189 - Na ZOR3 é permitido o uso predominantemente residencial unifamiliar, cujos usos estão estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes E Zonas Especiais e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 190 - ZOCS 1 são zonas que permitem o exercício de atividades não residenciais de comércio varejista e serviços de pequeno porte e têm seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 191 - ZOCS 2 são zonas que permitem o exercício de atividades não residenciais de comércio varejista e serviços de médio e grande porte, com limite de altura de até 5 pavimentos e tem seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes E Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Parágrafo único - A aprovação de edificação e demais instalações destinadas aos usos permitidos em Zonas de Comércio e Serviços 2 – ZOCS 2 fica

condicionada à implantação da infra-estrutura de saneamento ambiental para a obtenção da Licença de Operação.

Art. 192 - ZOCS 3 são zonas que permitem o exercício de atividades não residenciais de comércio varejista e serviços de médio e grande porte, acima de 5 pavimentos e têm seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes E Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Parágrafo único - A aprovação de edificação e demais instalações destinadas aos usos permitidos em Zonas de Comércio e Serviços 3 – ZOCS 3 fica condicionada à implantação da infra-estrutura de saneamento ambiental para a obtenção da Licença de Operação.

Art. 193 - As Zonas de Uso Predominantemente Industrial ZIND1A são porções do território onde é permitido o uso industrial com indústrias de pequeno porte com até 1.000 (hum mil) metros quadrados de área construída e tem seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes E Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 194 - As Zonas de Uso Predominantemente Industrial ZIND1B são porções do território onde é permitido o uso industrial com indústrias de pequeno e médio portes com até 6.000 (seis mil) metros quadrados de área construída e têm seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 195 - As Zonas de Uso Predominantemente Industrial ZIND2 são porções do território onde é permitido o uso industrial com indústrias de médio portes com até 6.000 (seis mil) metros quadrados de área construída e tem seus usos estabelecidos no ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Art. 196 - As Zonas Especiais de Proteção Ambiental – ZEPAM são as regiões que, por suas características e pela tipicidade da vegetação, destinam-se à preservação e à recuperação de ecossistemas, visando:

§1º – As áreas incluídas nas Zonas Especiais de Proteção Ambiental – ZEPAM, deverão ser demarcadas e georeferenciadas após a realização de Laudo de caracterização ambiental envolvendo os aspectos físicos, biológicos, arqueológicos, bem como o mapeamento dos recursos hídricos e laudos de risco geológico.

§2º - A mancha do zoneamento lançada no Mapa 04 – Zoneamento Municipal é meramente indicativa, devendo ser ratificada ou retificada por lei complementar, acompanhada dos laudos precitados e mapas perimetrais para a incorporação nesta lei, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias a contar da publicação desta Lei Complementar.

§3º - Após a caracterização técnica das Zonas Especiais de Proteção Ambiental – ZEPAM, será necessária a elaboração e cumprimento de Plano de Manejo

adequado, fiscalização e programas de visitação pública, podendo ser utilizados recursos financeiros do Fundo Municipal do Meio Ambiente para a realização de ações estratégicas nestas zonas especiais.

§4º - O uso seguirá as normas constantes do Anexo II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais de Uso.

Art. 197 - As Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS são áreas onde há irregularidade fundiária, urbanística e irregularidade de edificação, ocupadas por população de baixa e média renda, onde existe, por parte do poder público, interesse em promover investimentos para atenuar problemas habitacionais e urbanísticos assegurando a melhoria dos indicadores de qualidade de vida local.

§1º - As Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS encontram-se identificadas e delimitadas no Mapa 04 – Zoneamento Municipal anexo.

§2º - A construção ou reforma de moradias, bem como as obras de infra-estrutura urbana, em ZEIS poderão ser efetuadas com recursos financeiros subsidiados destinados a Habitação de Interesse Social (HIS), inclusive provenientes do Fundo Municipal de Habitação.

§3º - Nas ZEIS serão implantados programas habitacionais, de reurbanização e regularização fundiária para a população de baixa renda e de mercado habitacional popular.

§4º - Nas ZEIS, serão implantados obras e serviços de infra-estrutura urbana básica, destinados a assegurar aos moradores destas áreas o usufruto de moradia, incluindo a recuperação de imóveis degradados, a provisão de equipamentos sociais e culturais, de espaços públicos, de áreas verdes e de estabelecimento de serviços e comércio de caráter local para atendimento da população moradora.

§5º - As ZEIS deverão ter planos urbanísticos específicos e programas de implantação desenvolvidos pelos órgãos municipais respectivos com a participação da população atingida, apreciados pela Comissão de Política Urbana e aprovados pelo Poder Executivo.

Art. 201 - A Zona Especial de Requalificação Urbana caracteriza-se por porções do território municipal que necessitam de projetos específicos de requalificação e encontram-se identificadas e delimitadas no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

§1º - As Zonas Especiais de Requalificação Urbana – ZERU são caracterizadas por:

I. a presença de áreas livres para implantação de projetos monitorados pelo poder público municipal a fim de se evitar a deterioração da área;

II. a presença de áreas construídas com problemas de infra-estrutura urbana decorrentes da urbanização, cuja efetivação se deu fora do controle ou com ausência do poder público local;

III. a presença de áreas onde exista problemas de regularização fundiária que envolvam edificações construídas e que, a seu tempo, se configuraram como locais preferenciais para crescimento da irregularidade de edificação na cidade. Ainda assim, pelas características históricas e culturais da área em questão, esta merece projetos de requalificação;

IV. a presença de áreas onde existam sítios com interesse para preservação do patrimônio histórico, artístico e cultural.

Art. 202 - A Zona Especial de Revitalização Urbana-ZERUR caracteriza-se por áreas já parceladas e inseridas no perímetro urbano onde o Poder Público assegurou a ordenação dos espaços edificáveis através de incentivos urbanísticos buscando reconformar a vocação natural do bairro implantado com a região lindeira e de influência, com ausência da necessidade de regularização fundiária.

§1º - As áreas onde incide o ZERUR encontram-se identificadas e delimitadas no Mapa 04 – Zoneamento Municipal

Art. 203 - As Zonas Especiais de Interesse Turístico e Habitação – ZETUR-HAB são porções do território localizadas dentro da área de expansão urbana, sendo admitida atividades não residenciais de comércio e serviços, conforme ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais, e conforme delimitação no Mapa 04 – Zoneamento Municipal.

Parágrafo único - Os seguintes grupos de atividades são permitidos nas Zonas Especiais de Interesse Turístico:

I. atividades de pesquisa e educação ambiental: empreendimentos realizados por períodos de tempo limitados e em instalações ou territórios específicos tais como: pesquisa científica, educação ambiental, manejo florestal sustentável, entre outros;

II. atividades de manejo sustentável: aquelas realizadas no meio rural, ou ligadas às atividades rurais, tais como: agroindústria, atividades agroflorestais, agropecuária, dentre outras;

III. ecoturismo: atividades cujo desenvolvimento relaciona-se à conservação de condições ambientais específicas e o desfrute da paisagem, viabilizando também o seu aproveitamento econômico e favorecendo o bem estar e a qualidade de vida, tais como: ecoturismo, clubes, hotéis, pousadas, restaurantes entre outras;

IV. uso institucional: atividades cujo desenvolvimento relaciona-se a instituições públicas ou privadas, tais como: usos religiosos, cooperativas de produtores, parques temáticos, dentre outros;

V. serviços de saúde: atividades relacionadas ao tratamento ou recuperação física ou mental, tais como: clínicas de recuperação, casas de repouso e clínicas de emagrecimento (spas);

VI. comércio de alimentação associado a atividades de diversão e lazer: atividades cujo desenvolvimento envolvem instalações e ambientes relacionadas ao preparo, conservação e consumo de alimentos, bem como a diversões associadas aos usos de lazer e turismo;

VII. usos residenciais: sítios e chácaras, hotéis, pousadas.

VIII. atividades agrícolas e pastoris de pequeno porte, floricultura, pomares, pícicultura e pesca recreativa.

Art. 204 - A Zona Especial de Expansão Urbana – ZEEU compreende a porção do território municipal fora do perímetro urbano, passível de ser urbanizada através de parcelamento do solo.

Parágrafo único: O parcelamento do solo, para efeito de modificação do perímetro urbano, obedece aos critérios previstos nesta lei complementar.

Art. 205 - As Zonas Especiais de Uso Sustentável – ZEUS, são porções do território localizadas fora do perímetro urbano na qual é permitido o uso residencial de baixíssima densidade, os usos turístico, esportivo e ecológico desde que preservadas as características físicas e bióticas e respectivos processos naturais e observadas as seguintes diretrizes:

I. proteger a vegetação natural existente;

II. manter e/ou recompor a vegetação nos fundos de vales, mantendo com cobertura florestal as Áreas de Preservação Permanente APP ao longo dos cursos d'água conforme

legislação federal específica, e promovendo a implantação e o desenvolvimento dos Corredores de Biodiversidade, na forma legislação federal;

III. permitir atividades cujo desenvolvimento se relaciona à conservação de condições ambientais específicas e da paisagem, tais como ecoturismo, clubes, pousadas, hotéis fazenda, e habitação unifamiliar entre outros;

IV. permitir atividades cujo desenvolvimento se relaciona a instituições, tais como usos religiosos, cooperativas de produtores, parques temáticos, dentre outros;

V. permitir atividades relacionadas ao tratamento e à recuperação física ou mental, como clínicas de recuperação, casas de repouso e spas.

Parágrafo único: Os parâmetros urbanísticos adotados são específicos para esta zona, conforme ANEXO II - Parâmetros de Uso, Zonas Predominantes e Zonas Especiais.

Seção III

Do parcelamento do solo para fins urbanos

Art. 219 - O Poder Executivo levará em consideração para expedição de normas relativas ao parcelamento do solo para fins urbanos, as seguintes diretrizes:

I. planejamento da distribuição espacial da população e das atividades econômicas de modo a prevenir e a corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

II. oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e outros serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

III. integração e complementaridade entre as atividades tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico sustentável;

IV. justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

V. recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

VI. regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

VII. proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

VIII. sistematização de limites urbanísticos que visem impedir:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano que resulte na sua sub-utilização ou não utilização;
- f) deterioração de áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental.

Art. 225 - Nos loteamentos autorizados com acesso controlado mediante a instalação de guarita, fica assegurada a qualquer pessoa o direito de acesso e passagem nas vias públicas após a identificação na guarita de entrada.

Art. 226 - A aprovação de projeto de loteamento de gleba com área superior a um milhão de metros quadrados, pelo Poder Executivo, depende da apresentação de prévio Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Art. 235 - O Poder Público poderá criar normas administrativas regionais com circunscrição administrativa sobre a porção do território municipal, assim denominadas:

I. Administração Regional Leste – AR-LESTE;

II. Administração Regional Centro – AR-CENTRO;

III. Administração Regional Norte – AR-NORTE;

IV. Administração Regional Sul – AR-SUL.

§1º - Cada Administração Regional será instalada no perímetro sob sua jurisdição administrativa.

§2º - As regionais serão implantadas gradativamente, segundo a necessidade administrativa.

§3º - No momento da implantação de cada regional será detalhada a estrutura básica da mesma – orçamento, recursos humanos, materiais, logística, equipamentos, instalações etc – indispensável ao desempenho de suas competências e atribuições próprias, especialmente nas áreas sociais, de manutenção dos equipamentos públicos, fiscalização, serviços e obras, infraestrutura, entre outras.

Art. 238 - O processo de gestão urbana do Município, desenvolvido pelos Poderes Executivo e Legislativo, priorizará a manifestação e a participação popular nas questões de interesse geral e de âmbito regional e local nas questões de âmbito localizado.

§1º - A implementação de programas urbanísticos e políticas setoriais permitirá a participação dos agentes envolvidos em todas as fases do processo, na proposição, na elaboração, na implantação e na gestão dos projetos a serem aprovados.

§2º - Serão criadas, no âmbito de cada região administrativa, instâncias de discussão da política urbana, com composição e regimento adequados à realidade regional.

CAPÍTULO III DA PARTICIPAÇÃO DO CIDADÃO NA GESTÃO DA POLÍTICA URBANA

Art. 240 - O Poder Público Municipal dará ampla publicidade a todos os documentos e informações produzidos no processo de elaboração, revisão,

aperfeiçoamento e implementação do Plano Diretor, programas e projetos setoriais, regionais, locais e específicos, bem como no controle e fiscalização de sua implementação, a fim de assegurar à população o conhecimento dos respectivos conteúdos, devendo ainda disponibilizá-las a qualquer munícipe que requisitá-la por petição simples.

Art. 241 - É assegurado, a qualquer interessado, o direito a ampla informação sobre os conteúdos de documentos, informações, estudos, planos, programas, projetos, processos e atos administrativos e contratos, ressalvadas as situações em que o sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado.

Art. 243 - É assegurada a participação direta da população em todas as fases do processo de gestão democrática da política urbana da cidade mediante as seguintes instâncias de participação:

I. Conferências da Cidade;

II. Conselho Municipal de Política Urbana;

III. Audiências públicas;

IV. Conselhos reconhecidos pelo Poder Executivo Municipal;

V. Iniciativa popular de projetos de lei, de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

VI. Assembléias e reuniões de elaboração participativa do orçamento municipal;

VII. Programas e projetos com gestão popular.

Art. 247 - O Executivo enviará à Câmara Municipal o projeto de lei de criação do Conselho Municipal de Política Urbana – CMPU, no prazo de 180 dias contados do primeiro dia de vigência da presente Lei Complementar.

Art. 249 - O Poder Executivo promoverá as audiências públicas referentes a empreendimentos ou atividades públicas ou privadas em fase de projeto, de implantação, suscetíveis de significativo impacto urbanístico ou ambiental com efeitos potencialmente negativos sobre a vizinhança no seu entorno, o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população, para os quais sejam exigidos estudos e relatórios de impacto ambiental e de vizinhança nos termos que forem especificados em lei municipal.

CAPÍTULO IV DA ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE NOVA LIMA

Art. 253 - A implantação do Plano Diretor será efetuada por meio da realização de ações estratégicas dotadas do poder e da função de dar início ao processo de transformação, com a vigência das disposições desta lei.

Art. 254 - O Poder Executivo promoverá as seguintes ações para a implementação das diretrizes e demais conteúdos desta lei:

I. implantar a base georreferenciada de todo o Município;

II. elaborar os projetos urbanísticos com o desenho urbano das Áreas de Diretrizes Especiais ADEs de requalificação urbana, para conclusão dentro do prazo de nove meses, a partir da vigência desta Lei Complementar, mediante trabalho interno à Prefeitura ou através da contratação de serviços externos, em ambos os casos, submetendo-os à aprovação do Conselho Municipal de Política Urbana;

III. elaborar os projetos urbanísticos com o desenho urbano das Áreas de Diretrizes Especiais ADEs de projeto e de controle urbano, para conclusão dentro do prazo de dezoito meses, mediante trabalho interno da Prefeitura junto aos empreendedores

envolvidos ou através da contratação de serviços externos, em ambos os casos, submetendo-os à aprovação do Conselho Municipal de Política Urbana;

IV. preparar plantas oficiais temáticas do Município, a partir dos desenhos apresentados no Plano Diretor, colocando-as à disposição dos interessados;

V. elaborar o Plano Municipal de Habitação de Interesse Social, objetivando programar os investimentos nas ZEIS e ZERU;

VI. elaborar Projeto de Identidade Visual no Município.