

**ANÁLISE TEMPORAL DE IMPACTOS SOBRE
MORFOLOGIAS DO RELEVO NAS ZONAS LESTE E SUL DA
ÁREA URBANA DE MARÍLIA – SP**

Vanessa Ramos dos Santos

**ANÁLISE TEMPORAL DE IMPACTOS SOBRE
MORFOLOGIAS DO RELEVO NAS ZONAS LESTE E SUL DA
ÁREA URBANA DE MARÍLIA – SP**

Vanessa Ramos dos Santos

Orientador: Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP – Câmpus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre em Geografia.

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Vanessa Ramos dos.
S239a Análise temporal de impactos sobre morfologias do relevo nas zonas leste e sul da área urbana de Marília, São Paulo, Brasil / Vanessa Ramos dos Santos. - Presidente Prudente : [s.n.], 2017
145 f.

Orientador: José Tadeu Garcia Tommaselli
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Morfologias do relevo. 2. Processos erosivos. 3. Área urbana. 4. Geotecnologias. 5. Imagens de satélite. I. Tommaselli, José Tadeu Garcia. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

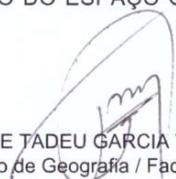
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Análise temporal de impactos sobre morfologias do relevo nas zonas leste e sul da área urbana de Marília-SP

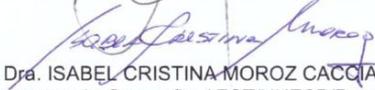
AUTORA: VANESSA RAMOS DOS SANTOS

ORIENTADOR: JOSE TADEU GARCIA TOMMASELLI

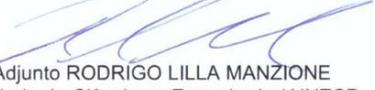
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GEOGRAFIA, área: PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. JOSE TADEU GARCIA TOMMASELLI
Departamento de Geografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - FCT/UNESP



Profa. Dra. ISABEL CRISTINA MOROZ CACCIA GOUVEIA
Departamento de Geografia / FCT/UNESP/Presidente Prudente (SP)



Prof. Adjunto RODRIGO LILLA MANZIONE
Faculdade de Ciências e Engenharia / UNESP - Câmpus de Tupã

Presidente Prudente, 14 de março de 2017

EPÍGRAFE

“Não há duas crises separadas: uma ambiental e outra social; mas uma única e complexa crise socioambiental”.

(Carta ‘encíclica *Laudato si*, sobre o cuidado da casa comum’,
Papa Francisco, 24 de maio de 2015)

DEDICATÓRIA

Dedico:

Às “muitas mãos” fundamentais ao longo de todo curso do Mestrado,

*Edson,
Mãe,
Pai,
Renato e
Regina.*

Ao Bar e Mercaria Ramos (1978 - 2008) e todo seu simbolismo como pioneiro na expansão da zona sul da cidade de Marília - SP...

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, José Aparecido dos Santos e Maria Marlene Ramos dos Santos.

Ao Edson Luís Piroli.

À minha família.

Ao professor Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Aos professores da banca do Exame de Qualificação, professora Dra. Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia e professor Dr. Rodrigo Lilla Manzione.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT.

Aos funcionários da Seção Técnica de Pós-Graduação da FCT.

À Odete Calone e à Sidmara Geremias.

À Unesp e, em especial, ao Câmpus Experimental de Itapeva.

Aos colegas de caminhada.

LISTA DE SIGLAS

CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
GPS	Sistema de Posicionamento Global (<i>Global Positioning System</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
PDM	Plano Diretor de Marília
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMM	Prefeitura Municipal de Marília
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIRGAS	Sistema de georreferência geocêntrico para as Américas
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
UTM	Universal Transversa de Mercator
USGS	Serviço Geológico dos Estados Unidos (<i>United States Geological Survey</i>)
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Marília – SP.....	22
Figura 2 – Área urbana de Marília – SP, com destaque para as linhas de ruptura do relevo nas escarpas (em vermelho).....	23
Figura 3 – Localização da zona sul da área urbana do município de Marília – SP.....	26
Figura 4 – Localização da zona leste da área urbana do município de Marília – SP.....	28
Figura 5 – Mapa Geológico da área urbana do município de Marília – SP.....	36
Figura 6 – Mapa Pedológico do município de Marília – SP (1:500.000).....	38
Figura 7 – Mapa Geomorfológico da área urbana do município de Marília – SP.....	40
Figura 8 – Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Marília – SP.....	41
Figura 9 – Mapa de suscetibilidade a erosão (SÃO PAULO, 2006).....	42
Figura 10 – Mapa da Lei de Zoneamento e Uso do solo do município de Marília – SP (2015). Fonte: PMM, 2015.....	46
Figura 11 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 1985.....	47
Figura 12 - Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1985.....	48
Figura 13 - Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1985.....	48
Figura 14 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.....	49
Figura 15 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.....	50
Figura 16 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.....	50
Figura 17 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.....	51
Figura 18 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.....	52
Figura 19 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.....	52
Figura 20 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2000.....	53
Figura 21 - Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2000.....	54
Figura 22 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2000.....	54
Figura 23 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.....	55
Figura 24 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.....	56
Figura 25 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.....	56
Figura 26 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.....	57
Figura 27 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.....	57
Figura 28 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.....	58
Figura 29 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.....	59
Figura 30 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.....	59
Figura 31 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.....	60
Figura 32 – Mapa de ampliação da área urbana da zona sul do município de Marília (São Paulo, Brasil).....	61
Figura 33 – Mapa de ampliação da área urbana da zona leste do município de Marília (São Paulo, Brasil).....	62
Figura 34 – Inclusão/exclusão social zona sul – área urbana do município de Marília.....	65
Figura 35 – Carta clinográfica da zona sul da área urbana de Marília – SP.....	66
Figura 36 – Inclusão/exclusão social em classes de declives na zona sul da área urbana de Marília.....	68
Figura 37 – Localização dos pontos de análise na zona sul da área urbana de Marília (SP).....	69
Figura 38 - Aspectos gerais do ponto 1 – zona sul, com destaque para aspectos das moradias, características do solo e sentido da vertente.....	70
Figura 39 - Aspectos gerais do ponto 1 – zona sul, com destaque para proximidade com as escarpas.....	71

Figura 40 - Aspectos processos erosivos ponto 1, com destaque para entulhos na tentativa de conter o desenvolvimento de ravinas e proximidade com a escarpa.	71
Figura 41 - Aspectos plantio de hortas no ponto 1.	71
Figura 42 - Aspectos plantio de eucaliptos, com destaque para ravina no ponto 1.....	72
Figura 43 - Associação de catadores no ponto 1.....	72
Figura 44 - Aspectos casas no ponto 1, destaque para o sentido da rua.....	72
Figura 45 - Aspectos do córrego no ponto 1 (Área de nascente).	73
Figura 46 - Aspectos gerais do ponto 2, com destaque para área de escarpa do planalto (linha amarela) – zona sul.....	74
Figura 47 - Aspectos do processo de ravina no ponto 2 (observação: no sentido do declive do relevo), com entulhos; destaque para ligação de energia com a fiação.....	75
Figura 48 - Aspectos das moradias e da declividade no ponto 2 (linha vermelha), com destaque para exposição do solo, do arenito e ligação de água.	75
Figura 49 - Aspectos do ponto 2 – moradias, arruamentos, sentido da declividade do relevo (linha vermelha) algumas árvores esparsas, solo e arenito expostos e presença de dejetos (lixos).	76
Figura 50 - Aspectos das casas próximas da área de escarpa, destaque para área da escarpa do planalto (linha amarela).	76
Figura 51 - Aspectos da dinâmica organizacional feita pelos próprios moradores (P2ZS).....	77
Figura 52 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para as casas abaixo do nível da rua (próximas à escarpa) – zona sul.....	78
Figura 53 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para as casas abaixo do nível da rua.	79
Figura 54 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para cercamento da área próxima à área de escarpa do planalto (linha amarela) e aspectos da declividade do local (linha vermelha).	79
Figura 55 – Área de pastagem no ponto 3, com destaque para proximidade com a quebra do relevo (linha amarela).	80
Figura 56 - Aspectos gerais do ponto 4, destaque para as margens (linha vermelha) e para o córrego (linha amarela) – área urbana em alta e média vertentes.....	82
Figura 57 - Aspectos do ponto 4, alta e média vertentes e margem esquerda – destaque para área urbana e processo de assoreamento do córrego.	82
Figura 58 - Aspectos do ponto 4, sentido a jusante dessa área.	83
Figura 59 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4.....	83
Figura 60 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, erosão e entulhos.	83
Figura 61 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para erosão e entulhos.	84
Figura 62 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para diversidade de entulhos.....	84
Figura 63 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para diversidade de entulhos e presença de buraco da rede de esgoto (risco à população).	84
Figura 64 - Aspectos do sentido da rua, acompanhando o sentido da declividade no ponto 4 (favorece a concentração e escoamento superficial da água). Destaque também para os buracos no asfalto com entulhos.	85
Figura 65 - Reportagem sobre acidente com ônibus escolar no ponto 4, em 26 de fevereiro de 2016.	86
Figura 66 - Aspectos gerais do P5ZS, destaque para o arruamento no sentido do declive.	87
Figura 67 - Aspectos gerais do P5ZS, destaque para áreas com processos erosivos (área urbana em alta e média vertentes).	88
Figura 68 - Ponto 5, com destaque para arruamento no sentido do declive (linha vermelha); destaque também para as características do solo (aspecto arenoso), ausência de cobertura vegetal (gramíneas esparsas) e escoamento superficial do esgoto.....	88
Figura 69 - Aspectos ponto 5, características do declive, do solo, da rocha exposta e destaque para cano vertendo esgoto.....	89

Figura 70 - Aspectos ponto 5, características das moradias e arruamentos (desgaste do asfalto). Observam-se crianças expostas aos lixos e entulhos.	89
Figura 71 - Aspectos moradias próximas das áreas de corte da vertente.	90
Figura 72 - Características gerais ponto 5.	90
Figura 73 - Aspectos gerais do ponto 6, com destaque para ruas, casas e declividade.	92
Figura 74 - Aspectos gerais do ponto 6, com destaque para declividade.	92
Figura 75 - Aspectos gerais do P6ZS, evidencia-se da foto a cobertura vegetal arbustiva, a declividade e as casas.	92
Figura 76 - Aspectos moradias em construção no ponto 6, destaque para organização habitacional feita Prefeitura Municipal.	93
Figura 77 - Aspectos gerais do ponto 7.	94
Figura 78 - Aspectos gerais do ponto 7 em alta vertente.	94
Figura 79 - Aspectos gerais do ponto 7, com destaque para o asfalto degradado.	95
Figura 80 - Aspectos do ponto 7, destaque para término da rua em rotatória (único local assim) na parte limite entre a área urbana e área de pastagem (proximidade da escarpa).	95
Figura 81 - Presença de resíduos e entulhos no ponto 7.	95
Figura 82 - Ponto 7 a jusante da área urbana, pastagem e na cobertura vegetal arbustiva próxima a escarpa. Observa-se também a degradação da tubulação de captação de águas pluviais.	96
Figura 83 - Ponto 7 área próxima à escarpa do planalto, pastagem e na cobertura vegetal arbustiva próxima a escarpa. Observa-se que há uma distância entre a área urbana e a área de escarpa evidenciada pela pastagem.	96
Figura 84 - Destaque para presença de taboas no ponto 7, provável área com acúmulo de água (área com drenagem).	97
Figura 85 - Aspectos gerais do ponto 8, com destaque para entulhos variados.	98
Figura 86 - Aspectos gerais do ponto 8.	98
Figura 87 - Aspectos gerais do ponto 8.	99
Figura 88 - Aspectos gerais do ponto 8, com destaque para torres de alta tensão.	99
Figura 89 - Aspectos de área com processos erosivos atingindo as ruas, destaque para o sistema de contenção com entulhos.	100
Figura 90 - Aspectos de área com processos erosivos atingindo as ruas (visada no sentido da jusante do local), destaque para o sistema de contenção com entulhos.	100
Figura 91 - Aspectos área de córrego, nas proximidades do ponto 8, com destaque para erosão nas margens.	101
Figura 92 - Aspectos da média vertente, próxima do córrego, com área urbana e pastagens (presença de entulhos).	101
Figura 93 – Inclusão/exclusão social zona leste – área urbana do município de Marília.	102
Figura 94 – Carta clinográfica da zona leste da área urbana de Marília – SP.	103
Figura 95 – Inclusão/exclusão social em classes de declives na zona leste da área urbana de Marília.	105
Figura 96 – Localização dos pontos de análise na zona sul da área urbana de Marília (SP).	106
Figura 97 - Aspectos gerais do ponto 1, com destaque para o calçamento das ruas e cordão de vegetação isolando a área próxima à escarpa.	107
Figura 98 - Aspectos do ponto 1, com destaque para implantação de infraestrutura urbana (iluminação, arruamentos, cercado de isolamento da proximidade com a escarpa).	107
Figura 99 - Aspectos do ponto 1, com destaque para cercamento e cordão de vegetação separando as áreas próximas à escarpa do planalto.	108
Figura 100 - Aspectos gerais do ponto 1 (construções)	108

Figura 101 - Características do bairro nos arredores do condomínio de chácaras, destaca-se o isolamento da área com corredores de gramíneas seguido de corredores de arbóreos, distanciando a área urbana da escarpa.	109
Figura 102 - Aspectos das praças nos arredores do P1ZL (espaço público).	109
Figura 103 - Aspectos dos arredores do P1ZL, com destaque para o cuidado da gestão pública com a área.....	110
Figura 104 - Plantio de seringueira consorciado com pastagem no P1ZL.	110
Figura 105 - Fotografia do condomínio fechado Terras da Fazenda, destacam-se arruamentos perpendiculares ao sentido da vertente, área de recomposição de espécies arbóreas e muro de separação da alta e média vertente, separando da escarpa do planalto.	111
Figura 106 - Fotografia do condomínio fechado Terras da Fazenda, com visão da alta e média vertente, com destaque para área de recomposição de espécies arbóreas (maior isolamento da área próxima à quebra de relevo).	112
Figura 107 - Fotografia no condomínio fechado Terras da Fazenda, com destaque para o muro de isolamento, separando a área do condomínio da borda da escarpa do planalto.	112
Figura 108 - Fotografia nas proximidades do condomínio Terras da Fazenda, com destaque para áreas de pastagens (verificando movimentos de rastejo do solo, no sentido do declive).....	113
Figura 109 - Aspectos do P3ZL.....	114
Figura 110 - Aspectos do P3ZL.....	114
Figura 111 - Aspectos da organização urbana pública do P3ZL.	114
Figura 112 - Aspectos do ponto 3, com destaque para área de condomínio no topo do planalto e cobertura vegetal arbórea na escarpa.	115
Figura 113 - Texto sobre as características do residencial 'Damha Marília'.....	116
Figura 114 - Texto sobre as características do residencial 'Damha Marília', com destaque para o elemento da natureza sendo incorporado ao empreendimento.	116
Figura 115 - Aspectos gerais do P4ZL, com destaque para rua (cobertura de gramíneas) e cercado de separação entre a área urbana e a escarpa.	117
Figura 116 - Aspectos gerais dos P4ZL.	118
Figura 117 - Aspectos do P4ZL, com destaque para desgastes no asfalto no sentido do declive.....	118
Figura 118 - Aspectos da cobertura vegetal arbórea no P4ZL.	118
Figura 119 - Características do entorno do ponto 4, a jusante, com destaque para processos erosivos.	119
Figura 120 - Características do entorno do ponto 4, a jusante, com destaque para assoreamento do córrego.	119

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	3
OBJETIVOS	6
Objetivo geral	6
Objetivos específicos	6
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	7
1.1 Dinâmicas naturais e processos erosivos (tempo Geológico)	8
1.1.1 Dinâmicas da natureza	8
1.1.2 As dinâmicas naturais que envolvem a erosão	11
1.2 A produção do espaço urbano, suas implicações nas morfologias do relevo (processos erosivos) e a necessidade de planejamento (tempo cronológico)	13
1.2.1 Espaço urbano	13
1.2.2 Impactos sobre as morfologias do relevo (erosão do solo) no espaço urbano	15
1.2.3 Impactos em ambientes urbanos e o planejamento	17
1.2.3.1 Planejamento e gestão pública das áreas urbanas	17
1.2.3.2 Planejamento e manejo de ambientes urbanos: uma possibilidade por meio das geotecnologias	19
CAPÍTULO 2 - MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
2.1 Área de estudo	21
2.2 Material	29
2.3 Procedimentos Metodológicos	32
CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO DE MARÍLIA (SP) - ASPECTOS NATURAIS, DA EXPANSÃO URBANA E DO PLANEJAMENTO	36
3.1 Características naturais	36
3.1.1 Contexto Geológico	36
3.1.2 Solos	37
3.1.3 Relevo	39
3.1.4 Suscetibilidade a erosão	41
3.2 Características da expansão urbana e do planejamento	42
3.2.1 Planejamento urbano	42
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Evolução temporal do espaço urbano e o avanço sobre as morfologias do relevo	47
4.2 Características naturais e do espaço urbano: a situação atual das erosões nas zonas sul e leste de Marília	64

4.2.1 Zona sul.....	64
4.2.2 Zona leste.....	101
4.3 Discussão e análises dos resultados.....	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERENCIAS	126
ANEXOS.....	131

RESUMO

SANTOS, Vanessa Ramos dos. **Análise temporal de impactos sobre morfologias do relevo nas zonas leste e sul da área urbana de Marília, São Paulo, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil, 2017.

A presente pesquisa de mestrado objetivou a análise, dentro de uma perspectiva espaço-temporal, da relação entre a ocupação e expansão urbana e o meio físico, com foco na erosão dos solos das zonas leste e sul da área urbana do município de Marília, que está localizado no centro-oeste do estado de São Paulo. Para tanto, examinaram-se as características naturais e as dinâmicas socioespaciais de ocupação das áreas urbanas, avaliando o histórico de ocupação destes locais, o grau de limitações naturais a expansão urbana e o grau de modificação da ocupação antrópica sobre os recursos naturais. Do mesmo modo, foi analisada a influência do planejamento, manejo e ocupação do espaço urbano. Estas informações foram levantadas a partir de fundamentação teórica, série temporal de imagens de satélite (1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015), de fotografias aéreas, trabalhos de campo e de laboratório. Os dados obtidos mostraram que o meio físico onde Marília está assentada é naturalmente suscetível a erosão em função do tipo de solo e do relevo. Com relação à produção do espaço urbano, a realização da pesquisa permitiu verificar que a área urbanizada atinge locais próximos das escarpas do planalto. As informações sobre ampliação da área urbanizada mostraram que a zona sul teve crescimento de 100% e a zona leste, superior a 150%, indicando o aumento potencial dos impactos negativos sobre o meio físico. Verificou-se ainda que os impactos negativos são agravados em áreas de menor poder aquisitivo (realidade da zona sul) quando comparados com loteamentos e empreendimentos de alto padrão (realidade da zona leste). A posse dessas informações permitiu considerar aspectos do meio físico para o planejamento e manejo das áreas urbanas do município de Marília - SP, auxiliando na busca de estratégias de ocupação que minimizem os impactos negativos ao homem e ao ambiente.

Palavras-chave: processos erosivos; áreas urbanas; geotecnologias; planejamento urbano.

ABSTRACT

SANTOS, Vanessa Ramos dos. **Temporal analysis of impacts on relief morphologies in the eastern and southern zones of the urban area of Marília city, São Paulo state, Brazil.** Master's Thesis. São Paulo State University (Unesp), School of Technology and Sciences, Presidente Prudente, São Paulo, Brazil, 2017.

This master research aimed to analyze, in a space-time perspective, the relationship between urban occupation and expansion and the physical environment, focusing on soil erosion in the eastern and southern parts in the urban area of the Marília county, which is located in the middle-west part of São Paulo state, Brazil. In order to achieve this purpose, the natural characteristics and the socio-spatial dynamics of urban areas occupation were examined, evaluating the historical occupation of these places, the degree of natural limitations for urban expansion and the degree of modification of the anthropic occupation of the natural resources. The influence of planning, management and urban occupation of space were also verified. This information was based in theoretical basis, temporal series of satellite images (1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 and 2015), aerial photographs, field and laboratory work. The data obtained showed that the physical environment where Marília is settled is naturally susceptible to erosion due to soil type and relief. In relation to the production of urban space, the accomplishment of the research showed that the urbanized area reaches places near the plateau escarpments. The information about the urbanized area increase showed that the south zone had 100% growth and the east zone, exceeding 150%, indicating the potential intensification of the negative impacts on the physical environment. Negative impacts are aggravated in areas of lower purchasing power (reality of the south zone) when compared to urban allotments and infrastructure projects of high purchasing power (reality of the east zone). Based in these information, it was possible consider aspects of the physical environment for planning and management of the urban areas of Marília city (São Paulo state), supporting in the search of occupation strategies that minimize the negative impacts for the humans and the environment.

Keywords: erosion processes; urban areas; geotechnologies; urban planning.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a população das áreas urbanas tem enfrentado problemas de ordem ambiental em função da degradação desses ambientes. Entre as situações mais evidentes destacam-se a retirada de matas, ocupação de várzeas, poluição e erosão do solo, contaminação dos aquíferos e assoreamento dos rios e córregos. Esses problemas são potencialmente agravados pelos usos, ocupações e falta de manejo adequados nas áreas urbanas, (re)configurando esses espaços às múltiplas relações entre a população e o meio físico, e, causam uma heterogeneidade de impactos em várias escalas (sobre o solo, sobre a morfologia do relevo, sobre o clima, sobre a fauna e flora e sobre as águas).

No Brasil, entre os fatores que influenciam esse quadro de impactos sobre o meio físico destacam-se, na maior parte do país, as características de clima e solos tropicais, com períodos de grandes volumes pluviométricos, que ocasionam o desenvolvimento de erosões, naturais em determinados tipos de solos e em condições topográficas favoráveis para tal fenômeno. Contudo, o avanço da população com a ocupação urbana, principalmente em topos de morros e vertentes íngremes, tem intensificado esses processos, inserindo o fator da ação antrópica no desenvolvimento de erosões.

No centro-oeste do estado de São Paulo, devido às características dos solos e ao modelo de ocupação das vertentes, os processos erosivos ocorrem na maioria das áreas urbanas dos municípios. No município de Marília, situado nesta região, esses problemas são comuns e tem aumentado sua importância devido aos sérios impactos ambientais que o histórico da ação humana ocasiona sobre este ambiente. Atualmente há o risco de as erosões atingirem casas e desabrigarem pessoas em vários locais da área urbana do município.

O quadro físico, onde Marília está assentada, é caracterizado pelo relevo tabuliforme, com declividades acentuadas, sobretudo nas escarpas do planalto, e com solos rasos e arenosos (predomínio de Neossolo Litólico e Argissolo), o que torna essa área naturalmente suscetível a processos erosivos. As escarpas definem a linha de ruptura topográfica, separando as porções mais elevadas e mais baixas do planalto. Essas áreas, localmente conhecidas por *Itambés*¹, caracterizam-se pela ocupação de mata, com espécies arbóreas e arbustivas, representantes da transição entre Mata Atlântica e Cerrado.

¹ Itambé – Denominação dada para os grandes abruptos da Serra Geral no sul do Brasil. Também usam o termo *aparado* para estes escarpamentos. Aparados – Denominação regional do sul do Brasil para os abruptos, que por vezes são quase verticais (Fonte: GUERRA; GUERRA, 2003).

A parte urbana de Marília está localizada no topo do planalto, ocupando, atualmente, até o limite da escarpa. Nesses locais, a interação entre o meio físico e o espaço urbano ocorre de forma diferenciada quando relacionada às formas de produção do espaço. No contexto da cidade, verificam-se formas de produção do espaço urbano marcadas por processos de apropriação e ocupação do relevo², o que resulta em diferentes impactos sociais e ambientais e, conseqüentemente, acentuam desigualdades socioespaciais.

A presente pesquisa partiu da premissa de que os impactos sobre morfologias do relevo, com foco nos impactos causados pelos processos erosivos, são diferenciados quando relacionados as formas de produção do espaço urbano, seja por ocupação ou por apropriação, provocando diferentes impactos sobre dinâmicas naturais e sociais. Entende-se também que o planejamento e gestão públicos são atuantes na diferenciação desses impactos e respaldam as desigualdades sócio-espaciais do ambiente urbano.

Diante desse contexto, o objetivo da pesquisa foi analisar, dentro de uma perspectiva espaço-temporal, a relação entre a ocupação e expansão urbana e o meio físico das morfologias do relevo, com foco nos processos erosivos, das zonas leste e sul da área urbana de Marília – SP. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento para analisar dados oriundos de mapas e de sensores remotos orbitais e sub-orbitais, associadas a trabalhos de campo, nos quais foram avaliadas as condições naturais e sociais das áreas próximas às escarpas do planalto.

A presente dissertação organiza-se em quatro capítulos: capítulo 1 – fundamentação teórico-metodológica, onde são discutidos conceitos relacionados às dinâmicas naturais, especialmente das erosões, da produção do espaço urbano e do planejamento; capítulo 2 – material e procedimentos metodológicos, onde se apresenta a área estudada, o material e os procedimentos utilizados; capítulo 3 – caracterização de Marília (SP) - aspectos naturais, da expansão urbana e do planejamento, em que é feita a caracterização geológica, dos solos, do relevo e da suscetibilidade a erosão e do planejamento urbano da cidade, com destaque para normas, leis e regulamentações que norteiam o zoneamento urbano; e o capítulo 4 – em que é feita a apresentação, discussão e análise dos resultados obtidos. Nas considerações finais, procurou-se relacionar aspectos das dinâmicas naturais e

2 Com base em Caseti (1991) e em Miyazaki (2014), compreende-se por ‘processos de apropriação e ocupação do relevo’, dinâmicas comandadas por uma lógica determinada pelas relações de produção, que não ocorrem simplesmente pela necessidade inata de ocupação do espaço. Esse contexto vai além das relações homem-natureza e é determinado pelas relações homem-homem. Sendo que, por ‘apropriação do relevo’, entende-se o contexto de aquisição da terra com a incorporação (monetizada, valorada) de todos os elementos (sejam naturais ou artificiais) de determinado espaço; por ‘ocupação do relevo’, são compreendidos processos de ocupação do espaço para o atendimento, mínimo, das condições de moradia.

impactos sobre as morfologias do relevo, com foco nos processos erosivos, ocorrentes em Marília, com a produção do espaço urbano, com destaque para a forma de abordagem desse tema e para os procedimentos metodológicos utilizados.

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi analisar, dentro de uma perspectiva espaço-temporal, a relação entre a ocupação e expansão urbana e o meio físico das morfologias do relevo, com foco nos processos erosivos, das zonas leste e sul de Marília – SP.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- 1) Analisar as dinâmicas socioespaciais das áreas urbanas próximas aos focos erosivos, a partir do histórico de ocupação e de dados socioeconômicos dessas áreas.
- 2) Examinar as características naturais, sobretudo das áreas com focos erosivos, a partir dos aspectos geológicos, pedológicos e geomorfológicos, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.
- 3) Analisar a influência política e econômica no planejamento, ocupação, apropriação e manejo do espaço urbano de Marília – SP.

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

A fundamentação teórico-metodológica sobre os processos de erosão nas zonas leste e sul da área urbana de Marília – SP: características, dinâmicas naturais e o planejamento urbano, assenta-se na relação desconexa, e muitas vezes conflitante, dos processos naturais e das atividades desenvolvidas pela sociedade no espaço urbano ao longo do tempo.

Baseado nessa relação contraditória e na busca de uma análise integrada entre processos naturais e sociais, neste capítulo, serão discutidos conceitos de dinâmicas naturais, sobretudo que envolvem processos erosivos, compreendendo processos em constante movimento no tempo geológico. Para essa abordagem as categorias trabalhadas serão natureza, ambiente e tempo (espaço). Também serão apresentados conceitos e características de erosão dentro do quadro físico de desenvolvimento em função do tipo de solo, do relevo, da cobertura vegetal e do clima.

Outro fator envolvido no estudo foi a ação do homem sobre as dinâmicas naturais das erosões. Em um segundo momento, a compreensão dos processos erosivos foi feita sob a ótica do tempo cronológico (tempo do Homem), demonstrando as implicações da produção do espaço urbano nesses processos, inserindo a sociedade urbana como atuante na intensidade (forte, fraca, moderada) e no ritmo (lento e/ou acelerado) das dinâmicas naturais das erosões. Essa discussão foi relacionada às formas de ocupação e apropriação do espaço urbano, no contexto de sua produção.

Na sequência, as características das dinâmicas naturais das erosões e sociais do espaço urbano foram destacadas por meio dos conceitos de impactos ambientais urbanos, considerando aspectos positivos e negativos, da incorporação das características naturais, como a valorização de áreas e a degradação social do ambiente urbano, com intensificação de processos erosivos.

Abordou-se ainda, a questão do planejamento urbano, feito pelo poder público municipal, articulando dinâmicas naturais e características de produção do espaço (ocupação/apropriação), de modo a refletir sobre impactos ambientais urbanos diferenciados em bairros de classe alta e baixa.

1.1 Dinâmicas naturais e processos erosivos (tempo Geológico)

1.1.1 Dinâmicas da natureza

O conceito de dinâmicas naturais ou da natureza tem se tornado relevante na sociedade contemporânea atual em função da necessidade de se compreender que elas são vitais para manutenção da sociedade, tanto no aspecto intelectual quanto nas práticas sociais que dependem do conhecimento da natureza. Essa preocupação fica evidente principalmente quando o não entendimento e/ou a desconsideração pelos aspectos naturais causam graves problemas à sociedade.

Entende-se que o cerne dos problemas surge da compreensão de que os ‘recursos naturais ou da natureza’³ se esgotam no tempo cronológico⁴. Tais problemas emergem quando há o entendimento de ‘recursos’ como sinônimo de algo a ser apropriado pela sociedade contemporânea atual.

Essa interpretação diante do quadro natural perpassa pela constituição do conceito de ‘natureza’, cuja construção se desenvolveu do embate do pensamento Ocidental com outras formas de pensamento e práticas sociais (GONÇALVES, 2005). Desse embate, tem-se “a ideia de uma natureza objetiva e exterior ao homem, o que pressupõe uma ideia de homem não-natural e fora da natureza, cristaliza-se com a civilização industrial inaugurada pelo capitalismo” (GONÇALVES, 2005, p. 35).

Entretanto, diante das inúmeras tensões entre homem-natureza/sociedade-natureza, verifica-se a necessidade do entendimento de um outro modo de pensar e de agir que incorpore uma outra relação com o meio físico, compreendendo o homem como ser social, produto e produtor de diversos conflitos em relação à transformação da natureza (SUERTEGARAY, 2000) e (GONÇALVES, 2005).

Nesse sentido, a ideia é compreender os conceitos incluindo o homem (como ser natural e social) nas dinâmicas da natureza.

A partir disso, o entendimento de ‘dinâmicas da natureza’ deve ter inerente a noção de tempo (movimento e processo), em oposição a visão estática e momentânea de

³ Visão baseada na ótica capitalista da sociedade contemporânea de ‘consumo de recursos’, dentre os quais, elementos da natureza são considerados ‘recursos naturais’.

⁴ Compreende-se tempo cronológico (do Homem, de determinada Sociedade) em oposição ao tempo Geológico (da natureza), isto é, ambos os tempos possuem a mesma essência (manifestação essencial da realidade – evoluem independente da realidade), mas estão opostos na interação sociedade-natureza.

determinada situação ou característica do ambiente. Esses aspectos, movimento e processo, envolvem a conjuntura do meio físico e perpassam pela compreensão dos conceitos de tempo (Geológico e cronológico) e de natureza.

Da noção de ‘tempo Geológico’ e a relação com as dinâmicas da natureza destaca-se o movimento e o processo de constituição do planeta. O ‘tempo Geológico’ refere-se à história geral da Terra, desde o momento em que se formaram as rochas até o presente, abrangendo um conjunto de fenômenos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos que compõem o complexo de formação do planeta (LEINZ; AMARAL, 1989).

De acordo com Leinz e Amaral (1989), a História da Terra, isto é, o ‘tempo Geológico’ é datado de 4,5 bilhões de anos e compreende a evolução, as modificações estruturais, geográficas e biológicas ocorridas no planeta para formação de ambientes naturais enormemente diversificados.

Desse quadro de processos dinâmicos, há cerca de 10.000 anos, soma-se a esfera social na composição dos ambientes terrestres.

A esfera social é formada pelas sociedades humanas e os processos que promovem. A ideia de interação no âmbito de Sistema Terra exige abordar a noosfera integrada com as demais esferas, de modo a se visualizar a Terra como resultado de mútuas interações. Enquanto a biosfera se transforma mediante mecanismos explicados pela teoria da evolução, a esfera social – da qual fazemos parte – modifica-se sobretudo por meio de instrumentos culturais e que podem ser explicados pela economia, política e formas de organização social (CARNEIRO et al., 2009, p. 52).

Da concepção da influência da esfera social na interação com os demais sistemas do planeta, inclui-se a noção de ‘tempo cronológico’. O tempo cronológico pode ser entendido como uma construção social de medições exatas de fenômenos e processos, na qual se enquadram as atividades humanas. Desse modo, o entendimento de tempo remete a finitude dos fenômenos e eventos, levando em consideração o tempo do homem sobre a Terra, levando a consideração de oposição com o ‘tempo Geológico’.

Portanto, há um contraponto entre o ‘tempo Geológico’ e o ‘tempo cronológico’, visto que, aparentemente, há uma compreensão estática dos fenômenos da natureza (tempo Geológico) no tempo do homem, já que alguns fenômenos possuem algo em torno de milhões de anos, enquanto que o tempo cronológico é medido por décadas e séculos.

Como categoria da Geografia, de acordo com Suertegaray (2000), a noção de tempo perpassa a análise geográfica, através do seu conceito balizador, o espaço geográfico. No início da concepção como Ciência, os geógrafos adotaram, baseados em Kant, a concepção de tempo como linear, para representar a sucessão de fatos no espaço, de forma

sequencial, “trata-se de uma visão de tempo como seta-evolução” (SUERTEGARAY, 2000, p. 17). Num segundo momento, o tempo passa a ter a noção de ciclo, cujos fatos ocorrem no espaço geográfico de maneira sucessiva, retornando ao ponto inicial, numa dinâmica estável.

A concepção crítica da Geografia rompe com a visão de estabilidade e propõe o tempo como espiral:

Neste sentido, o tempo é entendido como seta e ciclo, ou seja, o espaço geográfico se forma (no sentido de formação, origem) e se organiza (no sentido de funcionalidade), projetando-se como determinação ou como possibilidade. Esta projeção se faz por avanços (seta) e retornos (ciclo). Nesse contexto, o espaço geográfico é a coexistência das formas herdadas (de uma outra funcionalidade), reconstruídas sob uma nova organização com formas novas em construção, ou seja, é a coexistência do passado e do presente ou de um passado reconstruído no presente (SUERTEGARAY, 2000, p. 18).

Relacionado à concepção indissociável de fatos do passado e do presente, o significado do conceito de natureza, concernente à concepção de construção do conceito de espaço geográfico, também está em constante evolução na Geografia.

Gonçalves (2005), na obra “Os (des)caminhos do meio ambiente”, ao discutir a evolução do conceito, destaca que a sociedade atual construiu o conceito de natureza por uma espécie de deslocamento do homem, de modo que há uma ideia que dicotomiza ‘homem-natureza’, ‘sociedade-natureza’.

Segundo Suertegaray (2000), dentro da ciência geográfica, a noção de natureza passa por duas compreensões distintas. Inicialmente, apesar da compreensão herdada por Descartes, cuja natureza separava-se do homem, a Geografia propunha-se a uma visão conjuntiva entre sociedade e natureza, sendo homem um ser naturalizado. Num segundo momento, baseada na concepção crítica,

(...) a Geografia concebe a relação sociedade-natureza sob a ótica da apropriação, concebendo a natureza como recurso à produção. Esse debate, por vezes embate/combate, ampliou a visão social e econômica da constituição do espaço geográfico, mas limitou a possibilidade analítica da natureza em si, no seu corpo referencial (SUERTEGARAY, 2000, p. 17).

Milton Santos (1986) aborda o conceito de natureza, no seio da Geografia, com base em dois momentos, simultaneamente opostos e complementares. O autor considera o a fase inicial como ‘Natureza Primeira’, ou seja, a natureza é entendida como ‘bruta’, ‘intocável’, ‘natural’. Posteriormente, a natureza passou a ser transformada (dominada, apropriada) por meio do uso de técnicas e ferramentas, tornando-se ‘Natureza Segunda’, ‘social’ ou ‘socializada’.

Entende-se, portanto, que a peculiaridade da ciência geográfica na relação entre as dinâmicas naturais e sociais é a possibilidade de integrar teorias, métodos e procedimentos provenientes tanto das ciências humanas quanto das ciências naturais, tornando-se possível estabelecer relações entre a sociedade e a natureza a partir de uma compreensão consistente dos fenômenos e processos, no tempo (Geológico e cronológico) e no espaço, dos quais o homem é agente, devendo reconhecer a capacidade e o limite das atividades socioeconômicas sobre os ambientes físicos.

Desse modo, compreende-se por dinâmicas naturais a ação conjunta, com maior ou menor influência, de elementos (rocha, solo, água e organismos) nas formações geológicas, pedológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas e biológicas dos diferentes ambientes terrestres. Entende-se também que essas formações estão em constante movimento. A seguir, abordar-se-á dinâmicas relacionadas aos processos erosivos.

1.1.2 As dinâmicas naturais que envolvem a erosão

A erosão é um processo natural bastante complexo, influenciado pelas condições climáticas, pela suscetibilidade natural dos diferentes tipos de solo e pelas características do relevo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993). De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT, 1986), erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com os agentes causadores: a água (hídrica), o vento (eólica), o gelo (glacial) e/ou os organismos (biológica).

No Brasil, segundo Lepsch (2010, p. 191):

(...) a erosão hídrica (causada pelas águas) é a mais importante e se processa em duas fases distintas: desagregação e transporte. A desagregação é ocasionada tanto pelo impacto direto no solo das gotas da chuva, como pelas águas que escorrem na sua superfície. Em ambos os casos, é uma intensa forma de energia do movimento (ou energia cinética) que desagrega e arrasta o solo.

Os principais tipos de erosões hídricas são: laminar e linear em sulcos, ravinas e voçorocas.

Os fatores predominantes que afetam a maior ou menor suscetibilidade de um terreno à erosão, são: clima, tipo de solo, declividade do terreno, cobertura vegetal e ação

humana (LEPSCH, 2010). Esses fatores podem interferir em processos erosivos, ora acelerando ora retardando, e, portanto, resultam em mudanças. Entretanto, a técnica/tecnologia empregada pelo homem sobre o meio resulta num quadro de rápidas transformações no tempo cronológico, não sendo acompanhado pelos movimentos naturais que interferem nas erosões.

Em relação ao fator clima, a influência sobre processos erosivos refere-se a erosividade da chuva sobre o solo. A erosividade da chuva está relacionada a maior ou menor intensidade, a quantidade e a distribuição das chuvas. Grandes volumes de chuva concentrados em curtos períodos aceleram processos erosivos; enquanto que grandes volumes distribuídos ao longo de um tempo e em menor intensidade, contribuem para a infiltração e retardam o efeito da erosividade das chuvas sobre o solo (LEPSCH, 2010).

No caso do Brasil, as erosões são fortemente influenciadas pelas precipitações, principalmente nas regiões de climas tropicais, com elevados valores pluviométricos. Essa situação se agrava em períodos de chuvas concentradas, moderadas a fortes.

Outro fator que envolve a suscetibilidade de processos erosivos é a natureza do solo, de acordo com suas características físicas de textura, permeabilidade e profundidade. No caso da textura, Lepsch (2010) destaca que solos de textura arenosa são mais facilmente erodidos. A permeabilidade relaciona-se a capacidade de infiltração da água, de modo que, quanto menor a capacidade de infiltração e maior escoamento, há maior probabilidade de ocorrerem erosões. O que também ocorre com relação a profundidade, em que solos rasos e pouco profundos há acúmulo de água acima da rocha, encharcando mais rapidamente do que solos mais profundos, propiciando o arraste das camadas superficiais.

A presença ou ausência da cobertura vegetal também influencia na maior ou menor ocorrência de processos erosivos. A cobertura vegetal funciona como uma proteção natural contra a ação erosiva da água, minimizando o impacto das gotas de chuva, favorecendo a infiltração e reduzindo o escoamento superficial.

Ao se tratar dos fatores controladores das erosões, cabe ainda avaliar as características do terreno relacionadas à declividade, forma e comprimento da vertente e a ação humana na alteração dos processos.

A declividade do terreno, segundo Lepsch (2010), influencia muito na concentração, dispersão e velocidade da enxurrada e, em consequência, no maior ou menor arrastamento superficial das partículas e camadas do solo.

De acordo com relatório do Departamento de Águas e Energia Elétrica (IPT, 1989), a declividade do terreno é influenciada pelas características do relevo, sendo que a

combinação desses fatores é determinante na velocidade do escoamento das águas, e consequentemente na sua capacidade erosiva. De modo que em relevos com declives acentuados, como morros e escarpas, podem ocorrer maiores velocidades de erosão, em relação a relevos suaves, como planícies e colinas aplainadas.

Combinada a esse conjunto de características e em ambiente favorável, a ação humana tende a acelerar os processos erosivos tanto no meio rural como no meio urbano.

1.2 A produção do espaço urbano, suas implicações nas morfologias do relevo (processos erosivos) e a necessidade de planejamento (tempo cronológico)

1.2.1 Espaço urbano

O espaço urbano pode ser considerado um objeto social complexo e, como qualquer outro objeto social, pode ser abordado por diferentes paradigmas: segundo conjunto de objetos justapostos, a partir da percepção de seus habitantes, como estrutura, processos e funções urbanas, ou ainda, segundo um paradigma de que é o espaço do consenso e do conflito.

No caso do paradigma de espaço do consenso e do conflito, compreende-se que as relações sociais refletem o modo de produção de determinada sociedade em certo período. Especialmente no caso da cidade capitalista, o entendimento de ‘espaço urbano’ pode-se definir como “o espaço fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas” (CORRÊA, 1989, p. 9).

As características de espaço fragmentado e articulado refletem as relações entre as partes. Com relação a fragmentação, entende-se que o complexo conjunto de usos da terra justapostos no espaço urbano é, em realidade, a organização social da cidade, que aparece assim como espaço fragmentado. A compreensão de espaço articulado ocorre a partir da compreensão de que as relações sociais integram, ainda que diferentemente, as diversas partes da cidade, unindo-as em um conjunto articulado cujo núcleo tem sido, tradicionalmente, o centro da cidade (CORRÊA, 1989).

Conforme define Corrêa (1989, p. 8),

Ao se constatar que o espaço urbano é simultaneamente fragmentado e articulado, e que esta divisão articulada é a expressão espacial dos processos

sociais, introduz-se um terceiro momento de apreensão do espaço urbano: é um reflexo da sociedade. Assim, o espaço da cidade capitalista é fortemente dividido em áreas residenciais segregadas, refletindo a complexa estrutura social em classes (grifo nosso).

Como reflexo da sociedade, compreende-se que o espaço urbano é a manifestação da sociedade de classes, própria do capitalismo, representado por áreas residenciais fortemente segregadas. Ao mesmo tempo, o espaço urbano é condicionante social (produção e reprodução), sendo compreendido pelo estabelecimento das condições e das relações de produção, por meio de obras fixadas e pelas próprias áreas residenciais segregadas, visto que os bairros são os locais de reprodução dos grupos sociais (CORRÊA, 1989).

As marcas expressas por meio de obras fixadas e pelas áreas residenciais segregadas evidenciam que o espaço urbano da cidade capitalista é profundamente desigual, onde não há espaço para as diferenças (SPOSITO, 2012).

De acordo com Sposito (2012), as desigualdades expressas no espaço urbano revelam as diferenças de poder de consumo ou de capacidade de decisão ou possibilidade de apreensão do espaço. A autora adiciona ainda que as desigualdades se tornam diferenças quando parte da sociedade de consumo participa e atua no espaço de forma qualitativamente diferente, e não apenas quantitativamente desigual.

Entende-se, portanto, que a desigualdade se constitui em característica própria do espaço urbano capitalista. Além disso, por ser reflexo social e como a sociedade tem sua dinâmica, o espaço urbano é também mutável. Essa mudança/dinâmica pode ocorrer em diferentes períodos, de diversas formas e por variados agentes produtores.

A diferença qualitativa e dinâmica de poder de consumo e possibilidade de apreensão, manifestado no espaço urbano, é refletida em melhores áreas e condições urbanas e de moradia apropriadas pela população com maior poder de consumo; sendo que a população de baixa renda ocupa áreas com o mínimo ou nenhuma infraestrutura urbana. É nesse contexto de desigualdades que se estrutura o espaço urbano da cidade capitalista.

A estruturação da cidade também é marcada pela capacidade de decisão. Em relação a essa característica, constata-se que o espaço urbano está diretamente relacionado com o planejamento e com as políticas públicas implementadas nas cidades. Rolnik (1997) destaca que o mercado imobiliário (detido pelos agentes econômicos das cidades) atua em conjunto com as políticas de investimentos e de infraestruturas urbanas e, como resultado, estabelecem relações direta com a regulamentação do espaço urbano, ou seja, com os

mecanismos legais (Legislação urbana, Legislação ambiental etc) e tudo o que venha interferir no funcionamento desse mercado.

Compreende-se, portanto, que o espaço urbano da cidade capitalista é: profundamente desigual; marcado por dinâmicas de apropriação e ocupação; comandadas pelos agentes econômicos das cidades, que regulam também o planejamento e gestão das áreas, infraestruturas e equipamentos; cenário de diversos impactos sobre o meio físico sobre o qual estão assentados.

1.2.2 Impactos sobre as morfologias do relevo (erosão do solo) no espaço urbano

De acordo com Ross (2012), toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes as condições ambientais a processos até mesmo irreversíveis. Essas alterações também ocorrem sobre as morfologias do relevo, *lócus* do assentamento de qualquer espacialidade física, natural ou social.

Diante das alterações sobre as morfologias do relevo, verifica-se o surgimento de ‘novos’ cenários enormemente diversificados de ambientes naturais, sendo o homem, como ser social, criador de novas situação ao construir e reordenar os espaços físico com a implantação de cidades. Entretanto, tais cenários modificam o dinamismo harmonioso, até então presente nos ambientes naturais e, se é intrínseco ao homem como ser social expandir-se, “tanto demograficamente como técnica e economicamente, torna-se evidente que apareçam nesse processo, os efeitos contrários” (ROSS, 2012, p. 15).

A diversidade de efeitos sobre as morfologias do relevo, com foco na erosão do solo, em áreas urbanas, está relacionada com os impactos sobre as características físicas das áreas e das formas de produção e organização do espaço urbano.

Os impactos das erosões, potencializados em áreas urbanas, referem-se a implantação e densidade das infraestruturas sobre o meio físico. Nos ambientes urbanos, os solos naturalmente já existentes encontram-se revolvidos, danificados e impermeabilizados pela pavimentação das ruas e pelas edificações de casas, indústrias e por toda gama de equipamentos e serviços urbanos dos quais a população necessita (BRANCO; CAVINATTO, 1999).

De acordo com Salomão e Iwasa (1995), as erosões urbanas e periurbanas representam um grande problema ambiental no Brasil, cujos danos estão associados a

expansão descontrolada, traçado inadequado do sistema viário (sentido preferencial da água), precariedade do sistema de captação e drenagem de águas pluviais, assoreamento de corpos d'água, destruição de loteamentos, residências e de equipamentos e obras urbanas de um modo geral. Esses danos influenciam diretamente em perdas significativas à população, ao poder público e à natureza.

Além das perdas significativas, as áreas urbanas próximas às erosões sofrem graves riscos de acidentes. De acordo com Salomão (2005, p. 256):

A ocupação mais intensa dos terrenos próximos às ocorrências erosivas multiplica os riscos de acidentes. Junto com os riscos de acidentes, geralmente as ravinas e boçorocas se tornam áreas de despejo de lixo, às vezes até como tentativa desastrosa de contenção. O lixo e os lançamentos de esgoto transformam a erosão em foco de doenças, tornando-as ainda mais danosa ao meio ambiente.

Contudo, os impactos causados sobre o meio não atingem igualmente todo espaço urbano:

Atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas do que das classes mais elevadas. A distribuição espacial das primeiras está associada à desvalorização de espaço, quer pela proximidade dos leitos de inundação dos rios, das indústrias, quer pela insalubridade, tanto pelos riscos ambientais (susceptibilidade das áreas e das populações aos fenômenos ambientais) como desmoroamento e erosão (COELHO, 2006, p. 27-28 [adaptado]).

Com base nessas características de impactos diferenciados em determinadas áreas, verificam-se dinâmicas e estruturação relacionadas à fragilidade ambiental e à vulnerabilidade social no espaço urbano. De acordo com Ross (1994), a fragilidade ambiental é determinada pela estrutura física dos ambientes naturais antropizados e a vulnerabilidade está relacionada com o grupo social ocupante em determinada área.

A relação da fragilidade ambiental e vulnerabilidade social e a produção do espaço urbano, também estão associados a processos de apropriação e ocupação. Miyazaki (2014), em estudo sobre processos de ocupação e apropriação do relevo em Presidente Prudente e Marília (SP), destaca que a apropriação ocorre quando se atribui valor a determinado compartimento, em função da localização ou de algum atributo que o valorize; enquanto que o processo de ocupação é caracterizado quando ocorre de forma desordenada (irregular) e seus ocupantes pertencem a classe social de baixo poder aquisitivo.

A autora destaca ainda que, os processos de apropriação e ocupação estão relacionados ao interesse dos agentes de produção do espaço urbano, o que determinam a valorização ou desvalorização das áreas urbanas (MIYAZAKI, 2014).

Verifica-se, portanto, que frente a fragilidade ambiental e vulnerabilidade social, aos processos de produção do espaço urbano marcados por apropriação/valorização e ocupação/desvalorização, as desigualdades socioambientais são revertidas em impactos ambientais urbanos (positivos e negativos) diferenciados em bairros de classe alta e baixa.

Esse contexto remete a “necessidade de se incluírem elementos sociais, bem como políticos e econômicos, nos programas de diagnósticos de erosão” (Guerra, 1994, p. 14). O referido autor ressalta ainda que:

Existe uma infinidade de explicações, teorias e modelos de abordagem do assunto. Mas o que há, ainda, em escala insuficiente, é uma metodologia que procure abordar a erosão e conservação dos solos, levando em consideração a imbricação dos aspectos técnicos do problema, com suas implicações sócio-econômicas e políticas (GUERRA, 1994, p. 16).

1.2.3 Impactos em ambientes urbanos e o planejamento

1.2.3.1 Planejamento e gestão pública das áreas urbanas

Diante do descompasso na interação entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos que ocorre nas cidades, a necessidade de regulamentação do uso e manejo das áreas urbanas tornou-se uma realidade no Brasil.

A regulamentação e a implantação de diretrizes para as áreas urbanas passaram a ser tratadas na Constituição Federal de 1988, Artigos 182 e 183, que se referem a Política Urbana, e foram regulamentados pela Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade. Esse Estatuto estabelece diretrizes gerais, normas e instrumentos para regulamentação da propriedade urbana e das cidades.

De acordo com o Estatuto da Cidade, a política urbana deve priorizar a ordem pública e o interesse social em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Sendo que, no que tange aspectos relacionados a questão ambiental nas áreas urbanas, no Artigo 2º destacam-se as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

[...]

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob

sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

[...]

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

[...]

g) a poluição e a degradação ambiental;

h) a exposição da população a riscos de desastres.

[...]

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

Essas diretrizes devem permear os instrumentos da política urbana que, em nível municipal devem ser implementados via plano diretor, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, gestão orçamentária participativa, planos, programas e projetos setoriais, planos de desenvolvimento econômico e social, e institutos tributários e financeiros.

Entre os instrumentos da política urbana, o Artigo 40 do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) estabelece que o Plano Diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Esse Plano é considerado um meio de garantir a gestão democrática da cidade, via participação de todos os segmentos da sociedade e representa um plano de ação para os municípios, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

De acordo com Lacerda et al. (2005, p. 56), “o Plano Diretor visa orientar as ações dos agentes públicos e privados no processo de desenvolvimento municipal, podendo se tornar um importante instrumento de planejamento se for capaz de aglutinar diversos atores sociais”.

No que tange aos aspectos do meio físico e ampliação do perímetro urbano, as diretrizes que devem ser consideradas em um Plano Diretor referem-se a:

I - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;

[...];

VI - definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural.

1.2.3.2 Planejamento e manejo de ambientes urbanos: uma possibilidade por meio das geotecnologias

A necessidade tida pela sociedade em pensar, planejar e/ou organizar o espaço em que está contida e se relaciona, busca apoio em diferentes técnicas e áreas do conhecimento. O uso das geotecnologias, nesse contexto, tornou-se importante aliado no mapeamento e espacialização das informações, tornando-se um mecanismo viável para as análises sobre espaço e base para tomadas de decisões.

Rosa (2005, p. 81) define que:

(...) as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia (grifo nosso).

Essas ferramentas otimizam a produção de informações espaciais, pois permitem trabalhar com a manipulação e cruzamento de grandes volumes de dados, o que melhora o manejo e a interpretação das informações trabalhadas. Além disso, esses recursos permitem análises temporais, posto que, há plena disponibilidade de imagens e dados em várias épocas, como por exemplo, as imagens de satélite, que podem ser obtidas desde o final da década de 1970 (exemplo das imagens Landsat), dependendo da escala cartográfica de trabalho (PIROLI, 2010).

No caso do sensoriamento remoto, o emprego dessa tecnologia pode ser um importante aliado para medir e monitorar as características biofísicas e as atividades humanas sobre a Terra. O sensoriamento remoto, conforme definem Florenzano (2007), Novo (2008) e Jensen (2009), é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados sobre os alvos da superfície terrestre, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície.

As imagens de satélites, fotografias aéreas e outros produtos são obtidos pela ação conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves ou outras plataformas, com o objetivo de estudar fenômenos, eventos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra, a partir do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que a compõem em suas mais diversas manifestações (NOVO, 2008).

O geoprocessamento, de acordo com Câmara (1998) e Piroli (2010), é a ciência que trata de informações georreferenciadas, utilizando técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. O objetivo principal desta ciência é “fornecer ferramentas computacionais para que os diferentes analistas determinem as evoluções espacial e temporal de um fenômeno geográfico e as interrelações entre diferentes fenômenos” (CÂMARA, 1998, p. 9).

Piroli (2010) destaca que o termo ‘geoprocessamento’ pode ser separado em geo (terra – superfície – espaço) e processamento (de informações – informática) e definido como:

(...) um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (normalmente SIG), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diversas fontes e profissionais especializados. Este conjunto deve permitir a manipulação, avaliação e geração de produtos (geralmente cartográficos), relacionados principalmente à localização de informações sobre a superfície da Terra.

As ferramentas do geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), podem facilitar a vida dos planejadores uma vez que permitem a manipulação e realização de análises complexas ao integrar grandes volumes de dados e seus atributos, o que melhora o manejo e a interpretação das informações trabalhadas. Os SIG são sistemas de informações destinados a trabalhar com dados referenciados a coordenadas espaciais, constituídos por uma série de módulos de programas e processos de análise (PIROLI, 2010).

Em síntese, entende-se que o advento das geotecnologias pode trazer avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico. Essas considerações tornam-se importantes à medida que profissionais das mais diversas áreas atuam diretamente com questões espaciais (FITZ, 2008).

CAPÍTULO 2 - MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Área de estudo

O município de Marília localiza-se na região centro-oeste do estado de São Paulo, sendo limitado pelas coordenadas geográficas: 22°07' até 22°15' de latitude Sul e 49°52' até 50° de longitude Oeste. Possui 1.194 km² de área territorial, dos quais 42 km² são área urbana e 1.152 km² são área rural (Prefeitura Municipal de Marília - PMM, 2010). É composto, além do núcleo urbano principal Marília, por seis distritos urbanos: Amadeu Amaral, Avencas, Dirceu, Lácio, Padre Nóbrega e Rosália.

O sítio urbano da cidade localiza-se sobre o Planalto Residual de Marília, num contexto de relevo tabuliforme, parte ocidental da serra de Agudos, no divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe. Essa área está a uma altitude média de 650 metros, sendo recortada por escarpas de declive acentuado, que atingem mais de 100 metros de desnível. A Figura 1 mostra a localização do município de Marília e a Figura 2 destaca a área urbana e as linhas de ruptura do planalto nas escarpas.

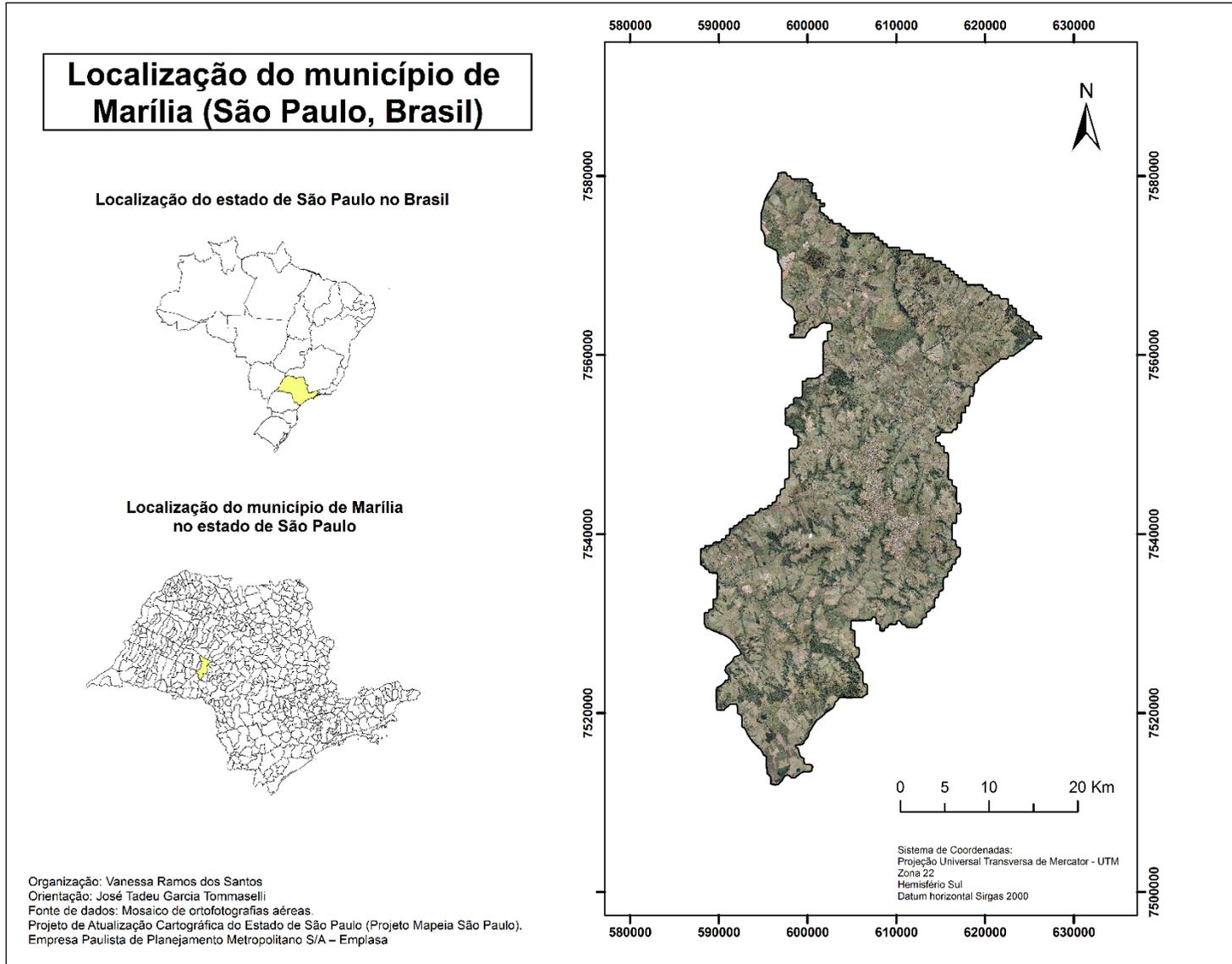


Figura 1 – Localização do município de Marília – SP.

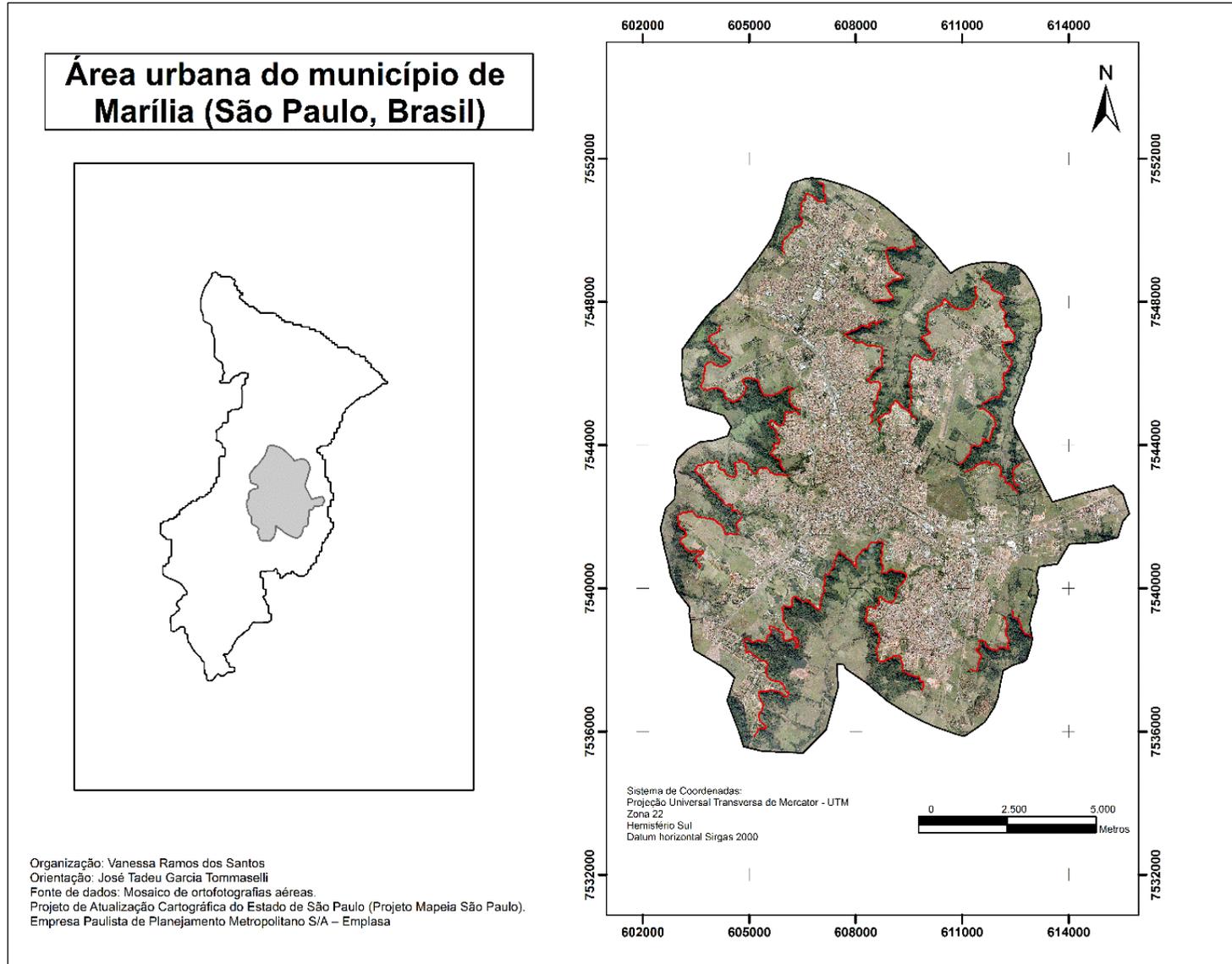


Figura 2 – Área urbana de Marília – SP, com destaque para as linhas de ruptura do relevo nas escarpas (em vermelho).

A área estudada nesta pesquisa, abrangeu as zonas leste e sul da área urbana de Marília, cujas características do processo de expansão e a relação com o quadro físico destacam uma dinâmica peculiar associada aos eixos de expansão da cidade.

Nunes (2007), ao dissertar sobre a produção do espaço urbano e a exclusão social no município, constatou que as zonas norte e sul concentram loteamentos populares, com espaços de exclusão, enquanto que nas zonas leste e oeste localizam-se loteamentos fechados e de alto padrão econômico.

As características do núcleo urbano de Marília também são retratadas no Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) do município (PMM, 2010). Esse plano, ao levantar o número de associação de moradores por zona, afirma que:

(...) as zonas norte e sul são as que têm maior número de associações justamente por ter uma densidade maior de população e por serem zonas onde predominantemente a população é mais carente, o que faz com que sintam necessidade de se unirem para reivindicar melhorias no bairro e na qualidade de vida diante do poder público. Já a zona leste tem apenas 4 associações por concentrar uma população com mais recursos financeiros, dessa forma as reivindicações são menores (PMM, 2010, p. 36).

A partir dessas constatações e da relação com as características naturais e com o planejamento urbano pode-se fazer um quadro conjectural sobre toda cidade, sob a ótica da aceleração de processos erosivos (e seus impactos sociais em espaços de exclusão) e da apropriação das características naturais (em espaços de inclusão), por meio do conhecimento das características das zonas sul e leste.

Características da zona sul

A zona sul de Marília é caracterizada por alta densidade populacional e de construções, sendo composta, principalmente, por bairros formados com o processo de loteamentos da Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano (CDHU) e loteamentos populares, implantados nas décadas de 70 e 80. De acordo com o Plano Diretor municipal (PMM, 2015), a zona sul possui quarenta e nove (49) bairros e é, dentre as zonas do núcleo urbano, a maior concentração populacional do município.

A área estudada neste trabalho é borda limítrofe aos itambés, com 12,14 quilômetros (km) de extensão, localizada no extremo da zona sul.

Para fins de análises detalhadas, dividiu-se esta faixa ao longo dos itambés em cinco (5) setores: 1 – Damasco I e II; 2 – Homero Zaninoto, Jardim Marajó e Jardim Santa Paula; 3 – Conjunto Habitacional Paulo Lucio Nogueira, Professor Antônio da Silva Penteado (Nova Marília IV) e Jardim Santa Clara; 4 – Planalto, Parque dos Ipês e Jardim São Vicente de Paula; e, 5 – Conjunto Habitacional João Batista Toffoli, Núcleo Habitacional Helena Bernardes e Vila Real.

Além da finalidade dos trabalhos de campo, essa divisão foi baseada no PLHIS e em Melazzo (2012), que constataram que esses bairros são caracterizados como setores de exclusão social, evidenciando a presença de favelas e ocupações espontâneas em áreas de risco, com declividade igual ou superior a 30%.

A Figura 3 destaca a zona sul do município de Marília.

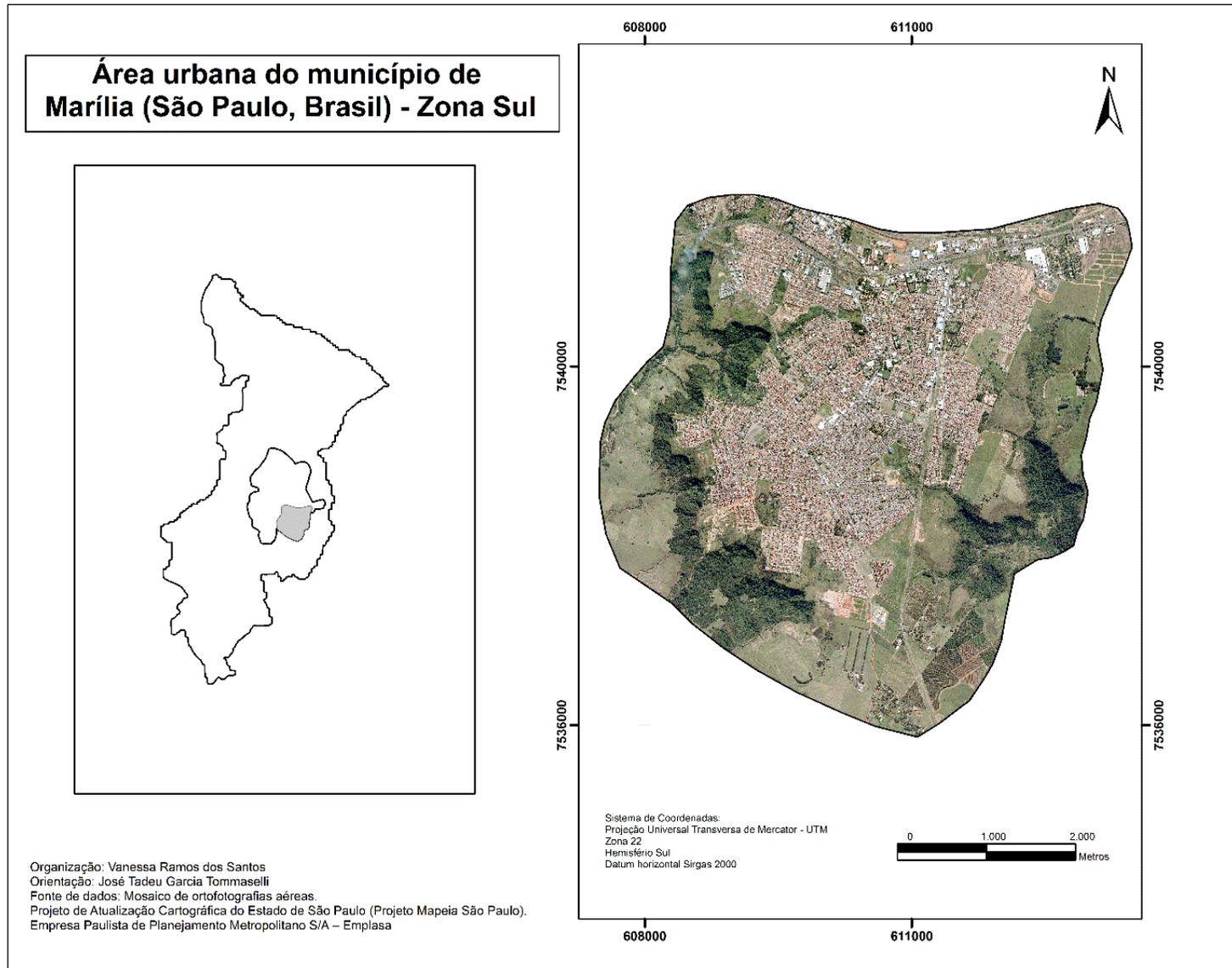


Figura 3 – Localização da zona sul da área urbana do município de Marília – SP.

Características da zona leste

A zona leste é a região de Marília onde se localizam os terrenos mais valorizados e é considerada a zona urbana com maior número de condomínios fechados (PMM, 2015), concentrando a população de renda mais alta do município. Nessa região encontram-se o aeroporto, o bosque municipal e clínicas médicas particulares.

A ocupação dessa área ocorreu, inicialmente, nas proximidades do aeroporto e do bosque municipal, concentrando-se ali da década de 40 (fundação do aeroporto em 1948) até meados de 1990. Na década de 90, iniciou-se o processo de expansão de terrenos de alto padrão e condomínios fechados, até o limite aos itambés. Em 1993, houve a implantação do primeiro loteamento fechado em Marília e, nos anos 2000, houve um aumento de loteamentos fechados e condomínios horizontais ocupando quase a totalidade da zona leste (ZANDONADI, 2008).

Segundo o Plano Diretor do município (PMM, 2015), a zona leste possui cinquenta e um (51) bairros e loteamentos, sendo que, desse total, dez (10) estão estabelecidos no PDM como condomínios residenciais. Em estudo feito por Melazzo (2012), o autor relata que a zona leste se caracteriza como espaço de inclusão, dentro do contexto urbano de Marília, apresentando os melhores indicadores socioeconômicos em comparação com as demais áreas da cidade.

Na zona leste, a borda próxima do limite aos itambés, estudada nesta pesquisa, está praticamente inserida nos condomínios residenciais fechados e possui 14,28 quilômetros (km) de extensão.

A organização de análise adotada neste trabalho dividiu a zona leste em três (3) setores: 1 – Residencial Valle Verde, Jardim Estoril, Jardim Europa e Jardim Luciana; 2 – Parque Residencial Novo Horizonte, Jardim Altos da Cidade e Residencial Village Damha I; e, 3 – Residencial Portal da Serra e Parque Residencial Santa Gertrudes.

A Figura 4 destaca a zona leste do município de Marília.

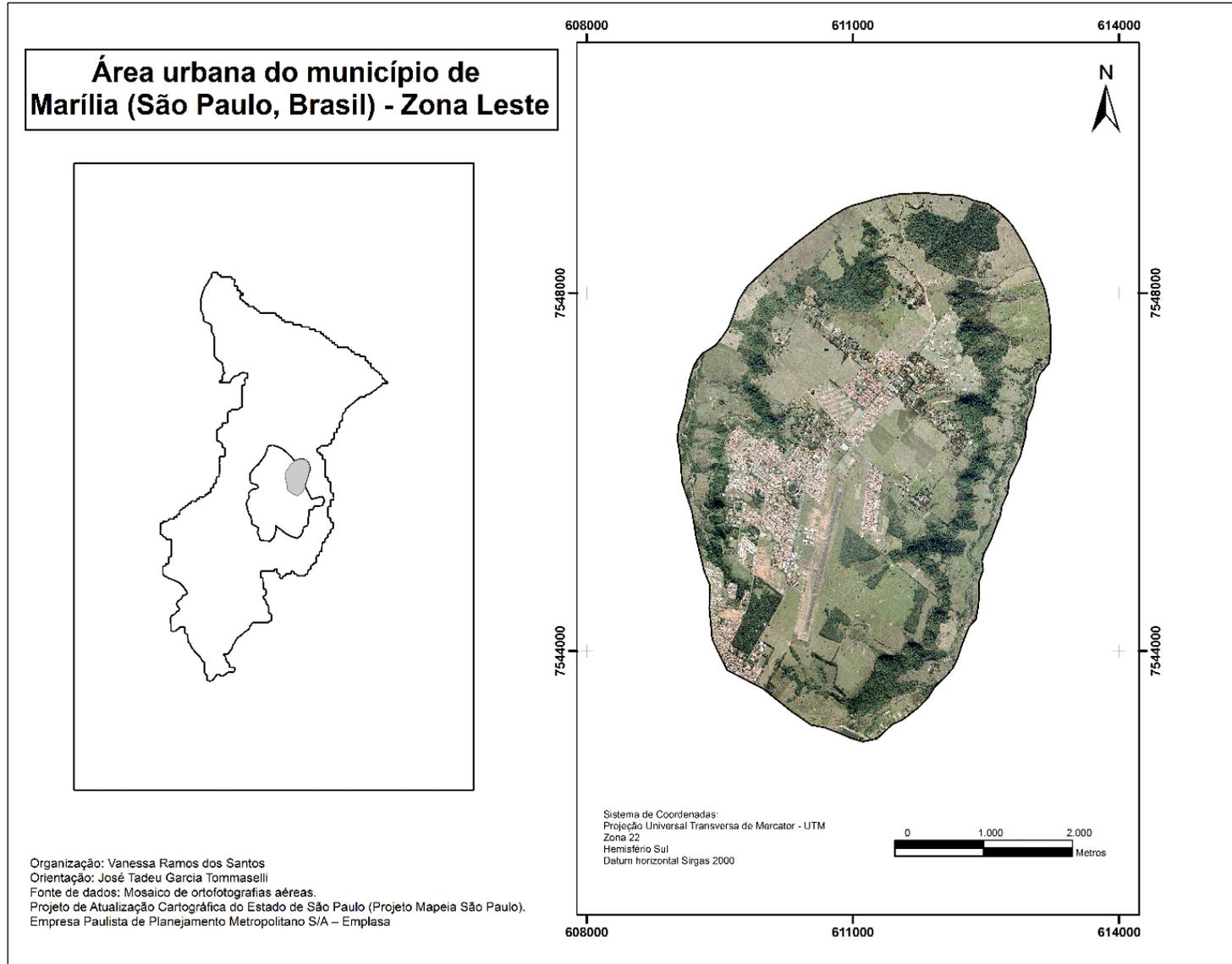


Figura 4 – Localização da zona leste da área urbana do município de Marília – SP.

2.2 Material

Material cartográfico

A base de dados cartográfica selecionada para a presente pesquisa compreendeu:

- Cartas topográficas (folhas de Alvinlândia e Marília) (IBGE, 1973).

As cartas topográficas de Alvinlândia (SF22-Z-A-III-3) e Marília (SF22-Z-A-III-1) foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50.000, editadas no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), datum vertical Marégrafo Imbituba – SC, datum horizontal Córrego Alegre – MG e meridiano central 51° W Gr.. As informações extraídas dessas cartas referem-se às informações da topografia, da rede de drenagem e das estradas.

Os mapeamentos realizados neste trabalho adotaram o Sistema Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), que se tornou oficial para os mapeamentos realizados no território nacional a partir de fevereiro de 2015⁵. Desse modo, os materiais cartográficos utilizados que foram elaborados em outros sistemas de referência (Córrego Alegre e/ou SAD 69) foram convertidos para SIRGAS2000.

- Mapa Geológico do estado de São Paulo (IPT, 1981).

O Mapa Geológico do estado de São Paulo, escala 1:500.000, serviu de base para localização e interpretação das formações geológicas ocorrentes na área estudada. Esse material e sua legenda expandida permitiram, também, a compreensão das relações gerais e descrição das unidades litoestratigráficas de Marília.

- Mapa Pedológico do estado de São Paulo (EMBRAPA, 1999).

A identificação das classes de solos que ocorrem na área de pesquisa foi realizada a partir do Mapa Pedológico do estado de São Paulo (escala 1:500.000). As informações detalhadas acerca das características das classes levantadas foram obtidas na legenda expandida deste mapa (OLIVEIRA, 1999).

- Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo (ROSS; MOROZ, 1997) e Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Marília – SP (SANTOS, 2009).

A identificação da ocorrência das unidades morfoestruturais e morfoesculturais no município de Marília foi retirada do Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo, em escala

⁵ Resolução da Presidente do IBGE nº 1/2015 - define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil.

1:500.000. Neste mapa também foram obtidas informações sobre a forma, morfologia e fragilidade do relevo da área.

As características detalhadas dos compartimentos do relevo e das feições geomorfológicas foram obtidas no Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Marília – SP, cuja escala é de 1:8.000.

- Mapa de Suscetibilidade à erosão do estado de São Paulo (KERTZMAN et al., 1995).

O Mapa de Suscetibilidade à erosão do estado de São Paulo, em escala 1:250.000, forneceu informações sobre a classe de suscetibilidade à erosão em que se localiza Marília. Este material também forneceu informações sobre as relações das erosões com o solo, com as formações geomorfológicas e com as formas de ocupação.

- Mapa da Lei de Zoneamento e Uso do solo do município de Marília – SP (2015) (PMM, 2015).

As informações extraídas do Mapa da Lei de Zoneamento e Uso do solo de Marília foram as características da malha, com destaque para as zonas residenciais, e das vias urbanas.

- Mapa de Inclusão/Exclusão social Marília (MELAZZO, 2012)

As informações espacializadas acerca das características de inclusão e exclusão social em Marília foram obtidas em Melazzo (2012). Nesse estudo o autor elaborou o Mapa de Inclusão/Exclusão a partir de uma síntese de indicadores demográficos, ambientais, econômicos e de educação, de chefes de família e domicílios, extraídos do Censo IBGE 2000.

- Base de dados IBGE.

A base de dados do IBGE utilizada foi a delimitação dos setores censitários e do limite do município de Marília.

Imagens de satélites e fotografias aéreas

As imagens de satélites foram utilizadas na elaboração das cartas-imagem da área urbana de Marília, dos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015. Todas as imagens utilizadas foram do mês de abril devido a menor presença de nuvens e de partículas em suspensão na atmosfera.

Foram utilizados produtos da série de satélites orbitais *Land Remote Sensing Satellite* (Landsat) 5 e 8, respectivamente, sensores *Thematic Mapper* (TM), bandas 3, 4 e 5, e *Operational Land Imager* (OLI) bandas 4, 5, 6 e 8, cujas características estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1. Características dos sensores

Satélite/ Sensor	Órbita/ ponto	Bandas espectrais	Resolução espectral	Resolução espacial	Resolução temporal	Resolução radiométrica	Área ima- geada
Landsat5/ TM	221/ 075	B3 (Vermelho) B4 (Infravermelho próximo) B5 (Infravermelho médio)	0,63-0,69 μm 0,76-0,90 μm 1,55-1,75 μm	30 metros	16 dias	8 bits	185 km
Landsat8/ OLI	221/ 075	B4 (Vermelho) B5 (Infravermelho próximo) B6 (Infravermelho médio) B8(Pancromático)	0,63-0,68 μm 0,84-0,88 μm 1,56-1,66 μm 0,50-0,68 μm	30 metros 15 metros	16 dias	12 bits	185 km

Fonte: EMBRAPA - Monitoramento por Satélite (2013).

As imagens da série Landsat foram adquiridas junto ao catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Serviço Geológico dos Estados Unidos (*United States Geological Survey – USGS*).

Para consultas, verificações e recortes detalhados da área de estudo foram utilizadas imagens do *Google Earth*⁶, cujos produtos apresentam alta resolução espacial.

As fotografias aéreas de alta resolução espacial, favoráveis aos estudos e análises em áreas urbanas, pertencem ao Projeto de Atualização Cartográfica do estado de São Paulo (Projeto Mapeia São Paulo) – 2010/2011, da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (EMPLASA), cuja parceria é feita para estudos acadêmicos e científicos com instituições de ensino. A partir do contato, a EMPLASA disponibilizou quinze ortofotos da área de estudo, com resolução espacial de um metro.

Os dados de declividade foram obtidos da missão de mapeamento topográfico da Terra, denominada *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*. As informações de altitude do radar foram adquiridas junto ao banco de dados do site da *USGS*, cujos produtos possuem resolução espacial de 30 metros.

⁶ *Google Earth*© - Copyright *Google Inc.* Todos os direitos reservados.

Sistemas de Informações Geográficas (SIGs)

Os sistemas computacionais utilizados neste trabalho para geração e análise de base de dados geográficos foram os SIGs Idrisi – versão Taiga 16.03, da Clark Labs (EASTMAN, 2009) e ArcGIS/ArcMap – versão 10.2.1 (ESRI, 2013), utilizados no processamento de imagens de satélites e das ortofotos, elaboração de cartas-imagem, elaboração de mapas temáticos, elaboração de arquivos vetores, na criação dos bancos de dados e na álgebra entre mapas.

Material de campo

Para a coleta de dados das características e coordenadas UTM e para as análises das dinâmicas naturais e sociais do espaço urbano, no campo foram utilizados câmara fotográfica e aparelho GPS de navegação. Também foram utilizadas ‘fichas síntese’ (Anexo 1) para organização das informações de interesse. Essas fichas foram adaptadas da proposta de Iwasa e Fendrich (1998) e organizam as informações de interesse levantadas no campo sobre as características físicas do meio e a interação com o uso e manejo do entorno dos focos de erosão.

2.3 Procedimentos Metodológicos

Elaboração da base cartográfica da área de estudo

A elaboração da base cartográfica da área de estudo consistiu na realização de atividades relacionadas à elaboração do mosaico das imagens de satélite e georreferencia das imagens digitais.

Para a elaboração do mosaico das imagens de satélite, as imagens do satélite Landsat 5, sensor TM, foram tratadas efetuando-se a composição falsa cor com as bandas 3, 4 e 5, associadas as cores azul, verde e vermelha (BGR) respectivamente. Da mesma forma, as imagens do satélite Landsat 8, bandas 4, 5 e 6 foram associadas às cores BGR, interligando-se

ainda a banda 8 à composição pelo método de fusão de imagens (módulo *Create Pan-sharpened Raster Dataset*). Esta etapa foi realizada no SIG ArcGIS, aplicando-se o módulo *Composite Bands* (etapas: *Data Management Tools-Raster-Raster Processing*).

Em seguida, foi feito o georreferenciamento das imagens dos satélites Landsat 5 e 8 utilizando o módulo *Georeferencing* do ArcGIS.

As fotografias aéreas foram obtidas georreferenciadas e na sequência foram mosaicadas no SIG ArcGIS.

Na sequência, todos os dados foram reamostrados, georreferenciando-se novamente a partir de uma base comum para que as localizações de todo conjunto da base cartográfica tivessem as mesmas coordenadas.

Para a elaboração da carta clinográfica da área urbana de Marília, a imagem SRTM com informações de altitude foi inserida no SIG ArcGIS para extração dos dados de declividade. Essa etapa consistiu na aplicação do módulo *Slope*, da ferramenta *3D Analyst Tools – Raster Surface*.

De acordo com De Biasi (1992) as cartas clinográficas são muito usadas no planejamento urbano pois permitem, com suas correlações, uma melhor compreensão e um equacionamento dos problemas que ocorrem no espaço.

As classes de declividade foram baseadas em De Biasi (1992), cuja definição da chave de classes se apoiou em regulamentações estabelecidas por lei para os diferentes usos e ocupação territorial e, também, em usos consagrados de certos limites de classes definidos através de trabalhos acadêmicos. De modo que,

A definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção da carta clinográfica, atende a um espectro bem amplo no que diz respeito à sua utilização na representação cartográfica, para os mais variados usos e ocupação do espaço, seja ele urbano ou agrícola (DE BIASI, 1992, p. 47).

De Biasi (1992), define os seguintes limites, em porcentagem, para a chave de classes adotadas:

- <5% - Limite urbano-industrial, utilizados internacionalmente, bem como em trabalhos de planejamento urbano efetuados pelo IPT e pela EMPLASA.
- 5-12% - Limite máximo para o emprego de mecanização agrícola.
- 12-30% - Limite máximo para urbanização sem restrições (Lei federal nº 6766/79), a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigências específicas.
- 30-47% - Limite máximo de corte raso, a partir do qual a exploração só será

permitida se sustentada por cobertura de florestas (Lei federal nº 4771/65).

- >47% - Classe adotada pelo autor com base no Artigo 10º do Código Florestal (Lei federal nº 4771) de 1965, o qual previa que na faixa situada entre 25º (47%) a 45º (100%), “não é permitida a derrubada de florestas, só sendo tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes”. O Artigo 11º da Lei 12.651/2012 regulamenta que em áreas de inclinação entre 25º e 45º,

serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agrônomicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

As informações da carta clinográfica foram cruzadas com os dados de inclusão e exclusão, pelo modo *Raster Calculator* (em *Spatial Analyst Tools – Map Algebra*). O produto resultante desse cruzamento também foi comparado com as informações obtidas nos demais materiais cartográficos.

Após a organização da base cartográfica da área de estudo, foram realizadas as análises sobre o avanço dos bairros nas áreas estudadas. Em seguida, foram desenvolvidos trabalhos de campo para confirmação das informações obtidas a partir das imagens de satélite, fotografias aéreas e cartas topográficas.

Trabalhos de campo – levantamento das características naturais e sociais

Os trabalhos de campo consistiram no levantamento de informações sobre as condições naturais e sociais e a relação com os processos de erosão nas áreas próximas aos itambés. No campo, realizou-se a demarcação das coordenadas UTM, com auxílio de GPS de navegação, e o levantamento fotográfico das áreas.

A coleta de dados foi organizada em ‘fichas síntese’ sobre os processos erosivos, adaptadas para o interesse desta pesquisa. A ficha síntese de informações sobre áreas urbanas com erosões foi adaptada da proposta de Iwasa e Fendrich (1998), que organizaram em ‘fichas de cadastro de erosão’ as informações de interesse levantadas no campo sobre as características físicas do meio e a interação com o uso e manejo do entorno dos focos de erosão.

Em relação as características naturais das áreas, analisou-se informações sobre as características de rocha (exposta ou não), do solo (cobertura ou não), do relevo (posição da

vertente, declividade) e da cobertura vegetal (presença/ausência, tipo – arbórea, arbustiva ou rasteira).

Para o levantamento das informações sobre as características de produção do espaço urbano das zonas leste e sul de Marília, coletou-se informações sobre tipos de habitação (padrão de construções), arruamentos (sentido da vertente ou não), presença/ausência de dejetos e lançamento de esgoto (contaminação e poluição – doenças). Verificou-se também aspectos relacionados a organização pública dessas áreas, com levantamento de informações sobre equipamentos públicos (iluminação, praças, parques e qualquer outro elemento que evidenciasse a ação do poder público municipal).

A situação nos locais foi analisada pela presença/ausência e grau de intensidade dos processos erosivos e a interação com o uso e ocupação do solo urbano (ocupação/apropriação; regular/irregular).

CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO DE MARÍLIA (SP) - ASPECTOS NATURAIS, DA EXPANSÃO URBANA E DO PLANEJAMENTO

3.1 Características naturais

3.1.1 Contexto Geológico

A caracterização geológica se faz importante para compreender as características do substrato rochoso sobre o qual Marília está assentada. De acordo com o Mapa Geológico do estado de São Paulo (IPT, 1981), o município de Marília encontra-se na Bacia Sedimentar do Paraná, sobre a Formação Marília, do Grupo Bauru, da Era Mesozóica. A Figura 5 mostra a espacialização das informações sobre o contexto geológico da área urbana de Marília, baseada nas informações do referido Mapa (IPT, 1981).

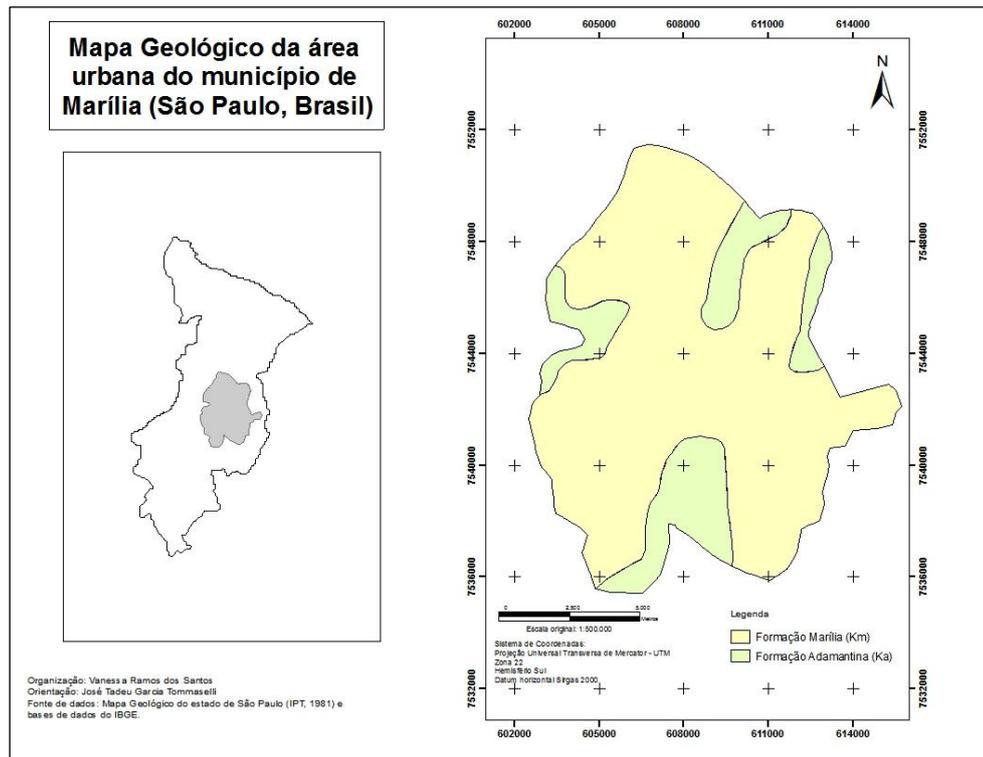


Figura 5 – Mapa Geológico da área urbana do município de Marília – SP.
 Fonte de dados: IPT (1981) e IBGE (2015).

Com base nas informações da legenda expandida do Mapa Geológico do estado de São Paulo, o arenito da Formação Marília (Km) é constituído por

(...) granulação fina a grossa, compreendendo bancos maciços com tênues estratificações cruzadas de médio porte, incluindo lentes e intercalações

subordinadas de siltitos, argilitos e arenitos muito finos com estratificação plano-paralela e freqüentes níveis rudáceos. Presença comum de nódulos carbonáticos (IPT, 1981).

Ainda de acordo com a legenda expandida (IPT, 1981), após os derrames basálticos, houve o soerguimento epirogênico da plataforma sul-americana, momento em que houve deposição da Formação Marília em um embaciamento localizado, desenvolvido na fase final de deposição do grupo Bauru, em situação parcialmente marginal, repousando geralmente sobre a Formação Adamantina (Ka) a oeste e, diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral a leste. O afloramento do arenito da Formação Marília ocorre na borda das escarpas, verificadas na área urbana do município.

3.1.2 Solos

De acordo com as informações coletadas no Mapa Pedológico do estado de São Paulo, o município de Marília possui as seguintes classes de solos: PVA2 (Argissolo Vermelho-Amarelo), predominantemente, e RL4 (Neossolo Litólico), em cerca de 20% do território. Destaca-se que ambos os solos são muito suscetíveis aos processos erosivos. A Figura 6 mostra a espacialização das informações sobre os solos ocorrentes em Marília.

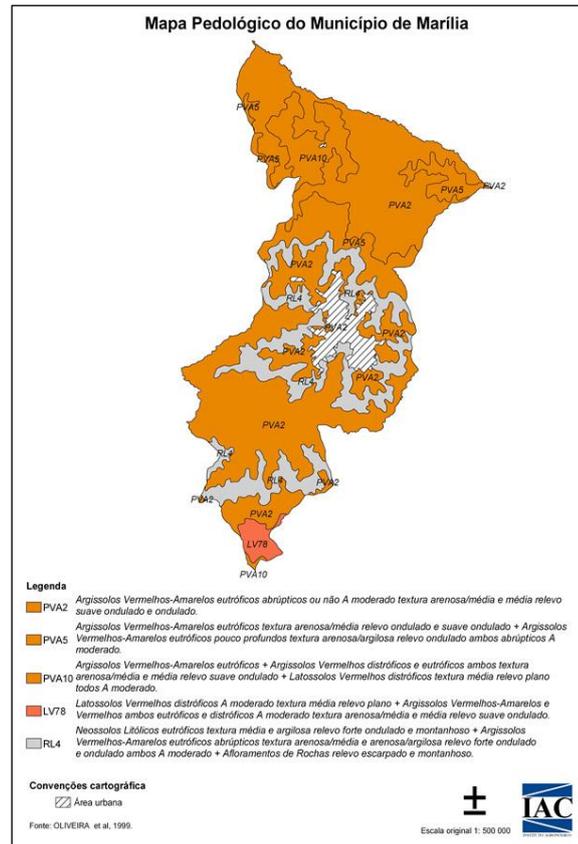


Figura 6 – Mapa Pedológico do município de Marília – SP (1:500.000).
Organização – Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (Fonte: OLIVEIRA et al, 1999).

No caso dos Argissolos, a suscetibilidade a erosão deve-se a mudança textural abrupta em relação aos horizontes A ou E e B textural (ou horizonte de impedimento). Ou seja, a vulnerabilidade à erosão hídrica é devida ao caráter arenoso dos horizontes A e/ou E. De acordo com Prado (2003), o horizonte B textural apresenta-se quando um dos horizontes A ou E apresentar teor de argila menor que 20%.

Os Neossolos Litólicos, anteriormente denominados de solos litólicos ou litossolos, são solos de pequena espessura, em torno de 40 cm, que não apresentam horizonte B diagnóstico e estão assentados diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C constituído por fragmentos de rocha. Essas características tornam este solo suscetível à erosão (OLIVEIRA, 1999). Os Neossolos Litólicos ocorrem, geralmente, em locais com relevo ondulado ou montanhoso e, no caso de Marília, ocorrem nas escarpas do planalto.

3.1.3 Relevô

Em relação as características geomorfológicas da área estudada, as informações obtidas no Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo 1:500.000 (ROSS; MOROZ, 1997) mostram que Marília (SP) localiza-se na Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, Unidade Morfoescultural Planalto Ocidental Paulista, que ocupa aproximadamente 50% da área total do estado de São Paulo, e na unidade geomorfológica do Planalto Residual de Marília.

O Planalto Residual de Marília caracteriza-se por formas de relevo denudacionais, com colinas com topos aplanados ou tabulares (Dt) e formas de topos convexos (Dc), cujas altimetrias predominantes estão entre 500 a 650 metros.

Na área urbana do município, predomina a forma de relevo Dt12, com dimensões interfluviais médias entre 1750 e 3750 metros, entalhamento dos vales muito fraco, menor que 20 metros; e, nível de fragilidade potencial baixo, formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e potencial erosivo baixo. Nas escarpas do planalto (onde estão localizadas as bordas da área urbana), predominam as formas de relevo Dc24 e Dc34, com dimensões interfluviais médias entre 250 e 750 metros, entalhamento dos vales fraco no caso das formas Dc24, entre 20 e 40 metros. Nas formas Dc34 o grau de entalhamento dos vales é médio, entre 40 e 80 metros. As formas de relevo Dc24 e Dc34 apresentam nível de fragilidade potencial alto, cujas áreas estão sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.

A combinação dessas características geomorfológicas somada às características texturais dos solos (de textura arenosa) e de espessura (solos rasos), tornam os setores em que estão localizadas as escarpas e as vertentes mais inclinadas extremamente suscetíveis aos processos erosivos, principalmente quando se desenvolvem escoamentos concentrados da água pluvial (ROSS; MOROZ, 1997).

A Figura 7 refere-se ao Mapa Geomorfológico da área urbana de Marília organizado com base nas informações do Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo 1:500.000 (ROSS; MOROZ, 1997), a partir do qual é possível verificar a localização das Unidades Morfoestruturais, Morfoesculturais e das formas de relevo ocorrentes em Marília.

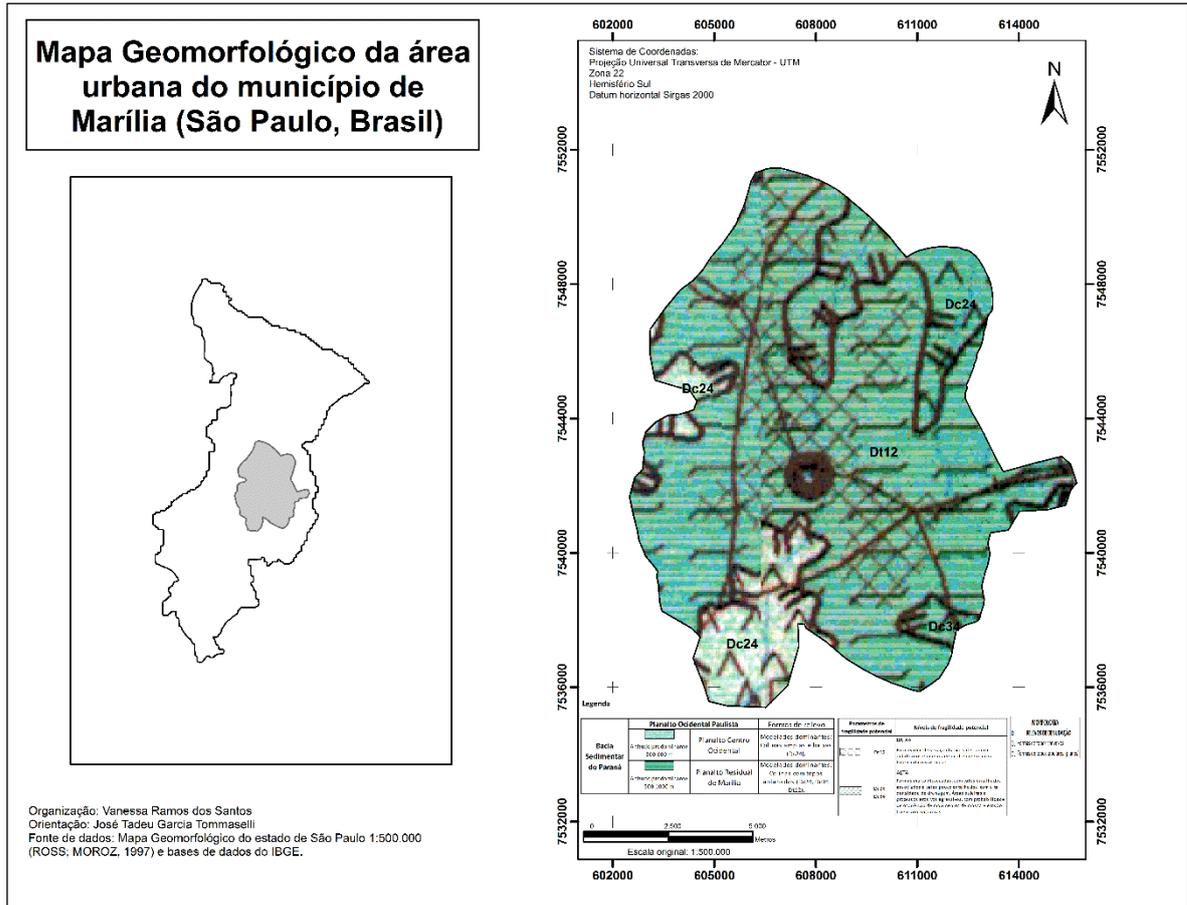


Figura 7 – Mapa Geomorfológico da área urbana do município de Marília – SP.
 Fonte de dados: ROSS; MOROZ (1997) e IBGE (2015).

A Figura 8 corresponde ao Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Marília – SP (1:8.000) (SANTOS, 2009). No referido Mapa é possível identificar os compartimentos de relevos ocupados pela mancha urbana. A análise do Mapa destaca que a área urbana de Marília ocupa, praticamente, todo topo do planalto, caracterizado por topos suavemente ondulados (tonalidade escura do Mapa), e avança sobre o domínio das vertentes (tonalidade clara do Mapa), em direção às escarpas com ruptura de declive abrupta.

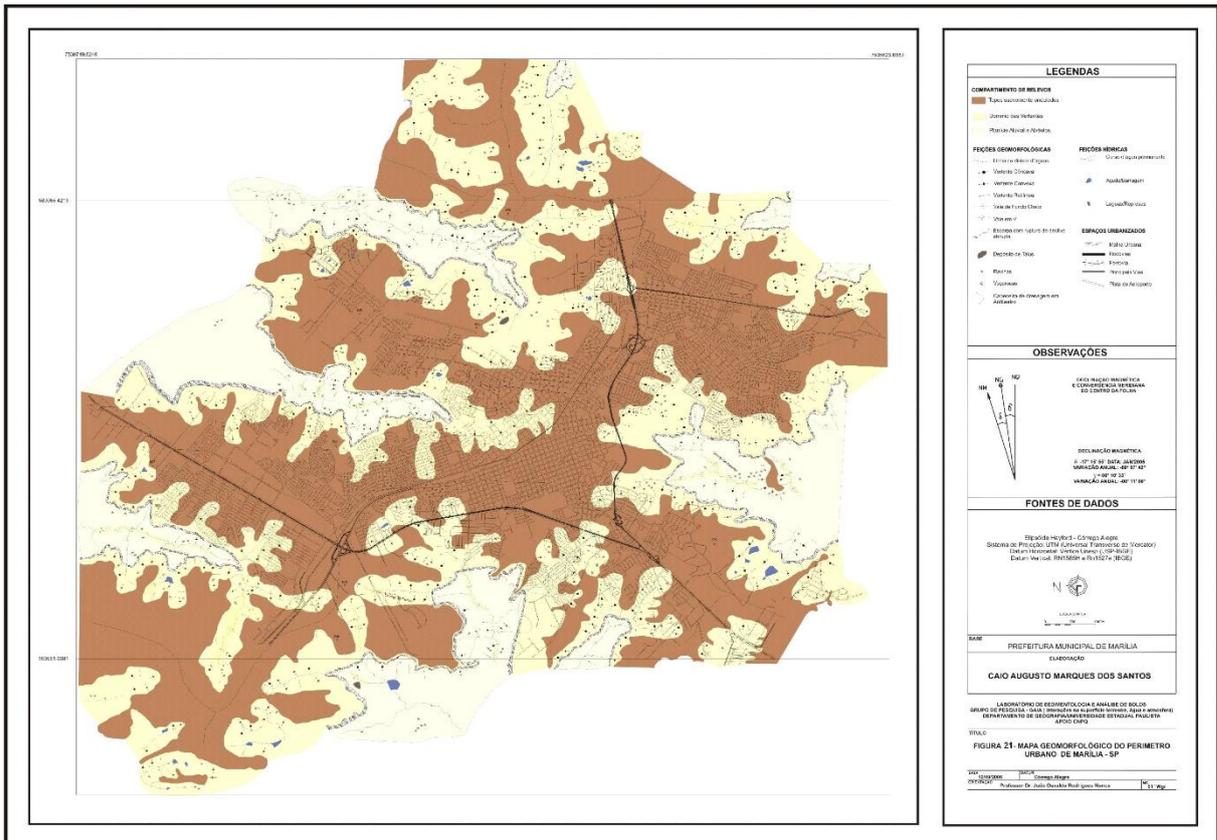


Figura 8 – Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Marília – SP.
Fonte de dados: SANTOS (2009).

3.1.4 Suscetibilidade a erosão

No que se refere a suscetibilidade à erosão, de acordo com Kertzman et al. (1995), o município de Marília está localizado em área classificada como extremamente suscetível a ravinhas e boçorocas. Nesses locais, segundo os autores (KERTZMAN et al. 1995), os processos erosivos se desenvolvem logo após a eliminação da cobertura vegetal natural independentemente das formas de ocupação.

Essas áreas também apresentam condições naturais muito favoráveis ao desenvolvimento tanto da erosão laminar como da erosão linear, por ravinhas e boçorocas, em razão do predomínio de solos do tipo Podzólico (Argissolo) de textura arenosa/média, abruptos, associados a relevos muito movimentados de colinas médias e morrotes alongados, tendo, como principais substratos, arenitos pertencentes às Formações Marília, Adamantina, Botucatu, Pirambóia e Itaqueri.

A suscetibilidade a erosão no município de Marília também foi constatada em estudo desenvolvido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (SÃO PAULO, 2006).

Esse estudo sintetiza as classes de suscetibilidade (natural) quanto à erosão para as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo e resultou no Mapa de Suscetibilidade a Erosão (Figura 9). O estudo do Mapa mostra que Marília apresenta Muito Alta Suscetibilidade.

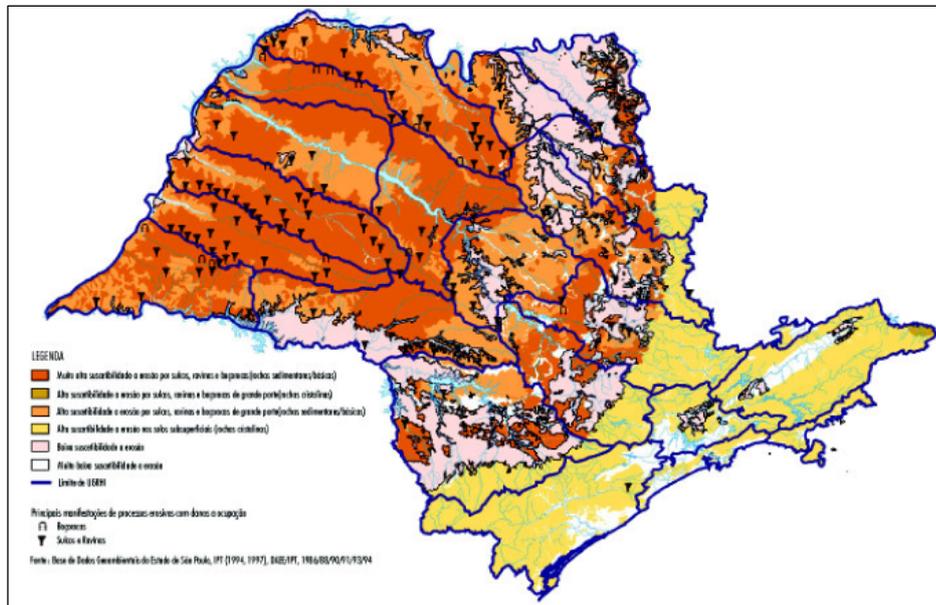


Figura 9 – Mapa de suscetibilidade a erosão (SÃO PAULO, 2006).

3.2 Características da expansão urbana e do planejamento

3.2.1 Planejamento urbano

Com relação à execução do planejamento urbano, da qual trata o Estatuto da Cidade (Lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001), a legislação municipal estabelece que a Lei Complementar nº 480 de 9 de outubro de 2006 constitui-se no Plano Diretor do município de Marília (PDM) (atualizado pela Lei Complementar nº 739 de 11 de dezembro de 2015). Esse Plano estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana e rural em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Para a execução do PDM, os agentes públicos devem observar os seguintes princípios (PMM, 2015a, fl. 2):

- I - Respeito às funções sociais da cidade.
- II - Respeito às funções sociais da propriedade.
- III - Desenvolvimento sustentável.

IV - Gestão democrática e participativa da sociedade civil organizada.

V - Respeito ao princípio da supremacia do interesse público sobre o particular.

No que se refere à relação da área urbana com o meio físico, o Artigo 4º do PDM estabelece que a propriedade, para cumprir a sua função social, deve atender, no mínimo, a preservação, recuperação e manutenção ou melhoria da qualidade do meio ambiente. O inciso 2º destaca que:

A compatibilidade com a preservação do meio ambiente se refere ao controle da poluição do ar, da água, do solo e da destinação dos resíduos, assim como à fluidez de drenagem das águas pluviais e dos corpos d'água, à maior permeabilidade do solo, à maior preservação de sua cobertura vegetal e da vegetação significativa existente (PMM, 2015a, fl. 2).

O Artigo 5º considera que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais, na relação com o meio físico:

I - Garantia do direito à cidade sustentável, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

[...]

V - Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, arquitetônico, paisagístico e arqueológico (PMM, 2015a, fl. 2-3).

O Artigo 24 sobre as diretrizes gerais acerca do saneamento ambiental e meio ambiente, considera que:

O objetivo da política de saneamento ambiental é manter o meio ambiente em equilíbrio com as funções da propriedade urbana e rural, na busca da qualidade dos níveis de salubridade, abastecimento da água potável, qualidade do ar, drenagem e permeabilização do solo, coleta e tratamento do lixo e esgoto, recuperação do meio ambiente natural, promovendo a sustentabilidade ambiental do território (PMM, 2015a, fl. 10).

Especificamente sobre as áreas de escharpa do planalto, o Artigo 25 determina que a política de saneamento ambiental deverá seguir a diretriz de “regulamentar, através de lei específica, a Área de Preservação Ambiental denominada ‘Parque dos Itambés’, assegurando a recuperação e a preservação dos itambés de modo sustentável”.

O Título II, que trata sobre o ordenamento territorial do município, quando delinea sobre o macrozoneamento, estabelece que a Macrozona Urbana fica dividida em

quatro Zonas, dentre as quais, a Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA) - Parque dos Itambés.

Os Artigos 46 e 47 da Subseção IV caracterizam e estabelecem as diretrizes para o, a ser criado, Parque dos Itambés.

O Artigo 46 destaca que o Parque dos Itambés deverá ser caracterizado como:

Área de Proteção Permanente, nos termos do art. 2º da Lei federal nº 4771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), ficando definida como a área caracterizada pela ocupação de mata atlântica e presença de escarpas que definem a linha de ruptura topográfica, separando planalto e *planície*, destinadas à proteção e recuperação da paisagem e do meio ambiente (PMM, 2015a, fl. 21).

O Artigo 47 (PMM, 2015a, fl. 22) detalha que para a criação da ZEIA deverão ser observadas as seguintes diretrizes:

I - Criação do Parque dos Itambés, através de lei específica, definindo os seus limites, forma de ocupação e usos, a exploração do potencial turístico de forma sustentável e os instrumentos necessários à sua recuperação e preservação ambiental, considerando: a) a delimitação georeferenciada; b) o levantamento das condições fundiárias; c) o cadastramento das edificações; d) a identificação dos usos rurais, fauna, flora e elementos naturais significativos; e) o cadastramento das áreas invadidas; f) o programa de recuperação e preservação das matas; g) o programa de potencialização turística sustentável;

II - Até a edição da lei específica, considera-se como a área do Parque dos Itambés a porção do território delimitada pela franja de terra de largura igual a 50,00 (cinquenta) metros a montante da linha de ruptura e pela franja de terra de largura igual a 10,00 (dez) metros a jusante da linha de ruptura caracterizada pelo início dos maciços arbóreos.

O relatório de diagnóstico do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS), elaborado em 2010 pela prefeitura de Marília, apontou que o município possuía 576 aglomerados subnormais em situação de ocupação em áreas de risco. Desse total, 118 localizavam-se na zona sul da cidade. O relatório destacou ainda que no caso de ocupação em áreas de risco, o tipo de intervenção a ser adotado deve ser o reassentamento dos domicílios.

A Lei de Zoneamento e Uso do solo (nº 4455, de 18 de junho de 1998), atualizada em 26 de março de 2015, pela Lei nº 7769, dispõe sobre a divisão do município em zonas distintas, segundo sua precípua vocação e finalidade, objetivando o desenvolvimento harmônico da comunidade, assegurando sua qualidade de vida.

O inciso 1º, do Artigo 1º, define que:

São considerados parâmetros para a classificação e definição das zonas e respectivos usos, para efeito desta Lei, a densidade populacional das regiões, suas características e tendências, afinidades, hierarquização das vias,

elementos físicos predominantes, cadastramento dos equipamentos públicos e infra-estrutura urbana, entre outros (PMM, 2015b, fl. 1).

O Artigo 3º classifica e define as zonas urbanas de Marília, conforme o uso a que se destinam, em: Zona Residencial (ZR), Zona Comercial (ZC), Zona Industrial (ZI), Zona Especial dos Corredores (ZEC) e Zona Verde (ZV).

O Artigo 4º divide as Zonas Residenciais de acordo com a densidade de ocupação, em: ZR1 - baixa densidade (até 150 hab/ha), ZR2 - média densidade (acima de 150 até 250 hab/ha), ZR3 - alta densidade (acima de 250 hab/ha) e ZR4 - Zona Residencial de Interesse Social. A Figura 10 é o Mapa da Lei de Zoneamento e Uso do solo do município de Marília e apresenta as características das zonas urbanas definidas e classificadas pela Lei nº 7769/2015.

A análise do Mapa mostra que a zona sul é constituída, principalmente, de Zonas Residenciais com alta densidade (ZR3) e Zonas Residenciais de Interesse Social (ZR4), estas últimas localizadas na faixa próxima às escarpas do planalto. Enquanto que a zona leste é composta por Zonas Residenciais com baixa e média densidade, ZR1 e ZR2.

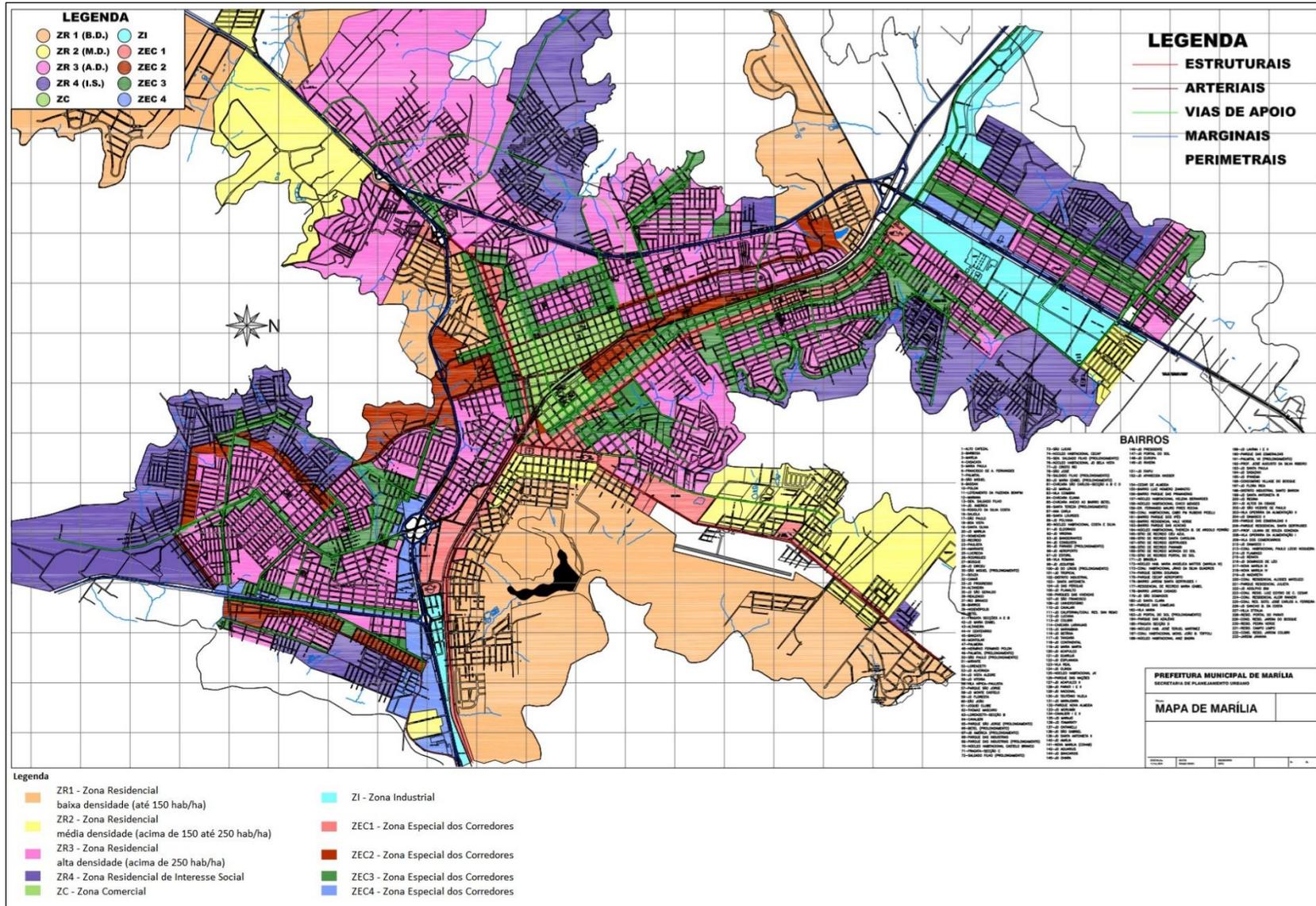


Figura 10 – Mapa da Lei de Zoneamento e Uso do solo do município de Marília – SP (2015). Fonte: PMM, 2015.

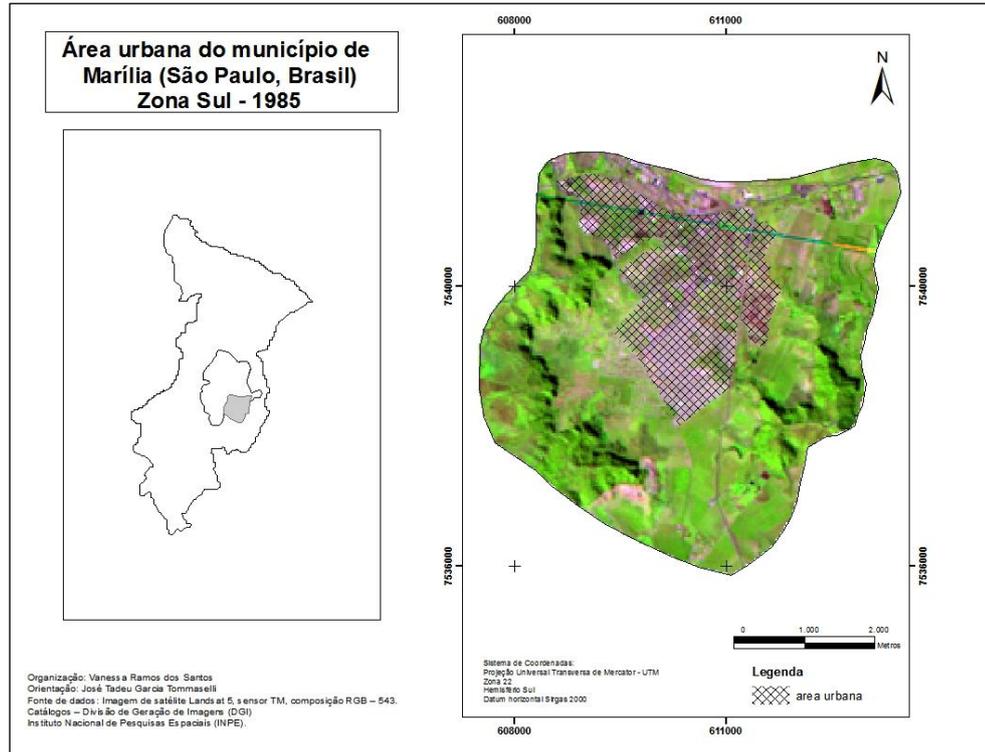


Figura 12 - Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1985.

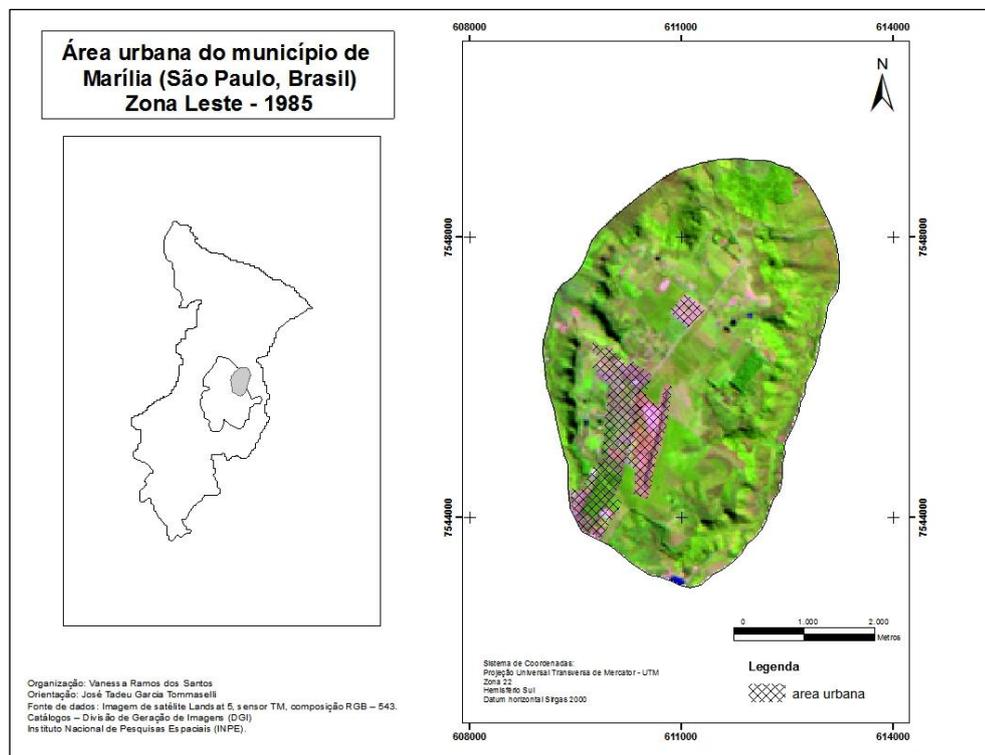


Figura 13 - Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1985.

Nas imagens do ano de 1990 (Figuras 14, 15 e 16) percebe-se que a expansão da zona sul da área urbana de Marília se ampliou. Essa expansão se deve a formação de

loteamentos populares da CDHU, podendo se notar que ocuparam as partes mais altas do planalto nessa região da cidade, aproximando-se das bordas das escarpas do planalto.

Na zona leste o aeroporto já é visível, sendo possível observar também o início da implantação de algumas estruturas ao seu redor.

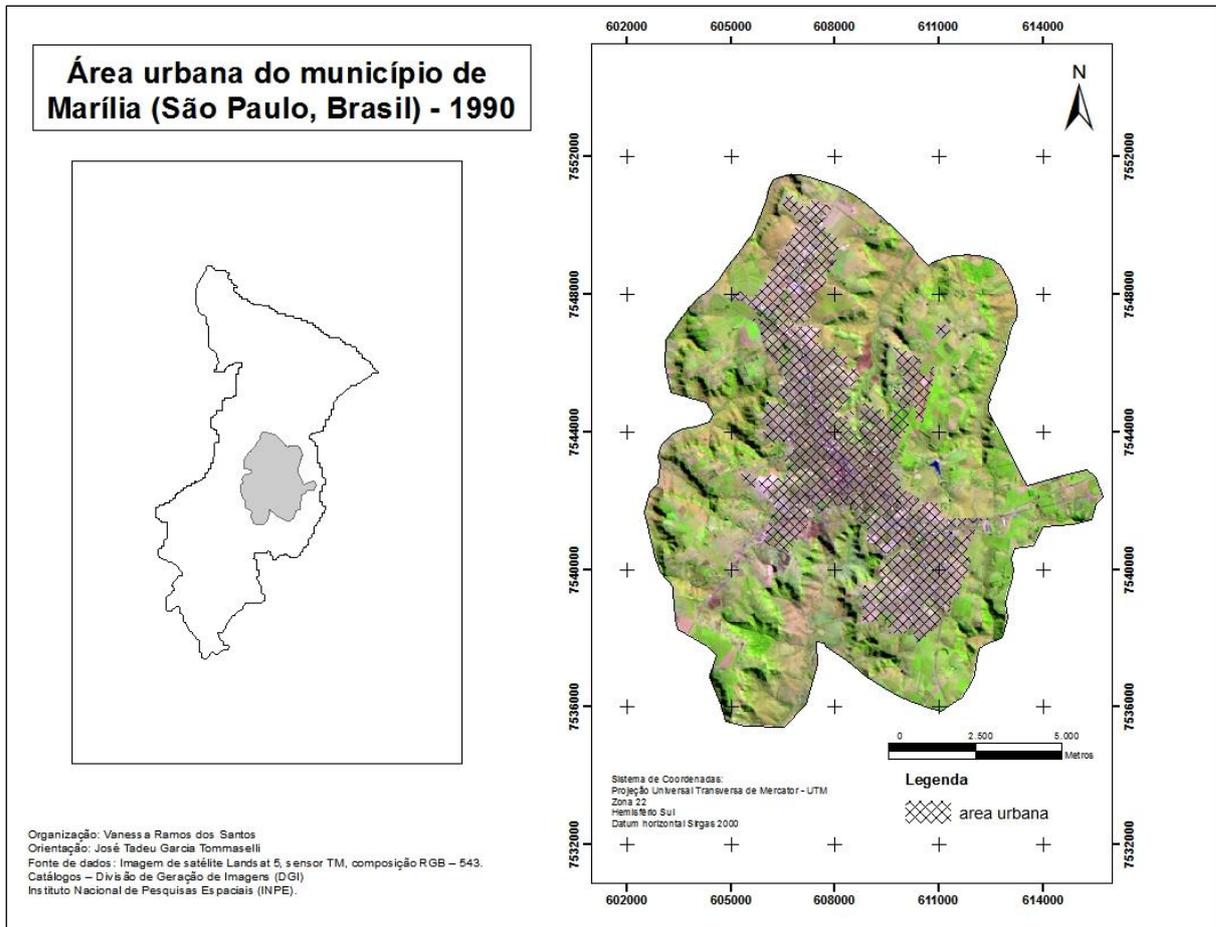


Figura 14 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.

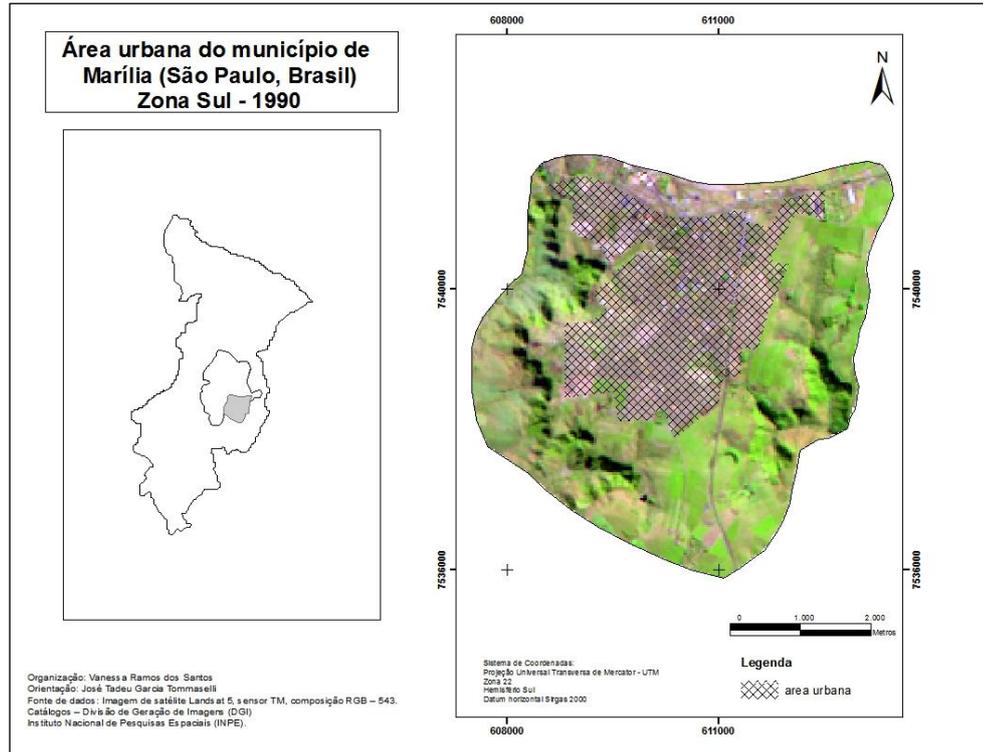


Figura 15 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.

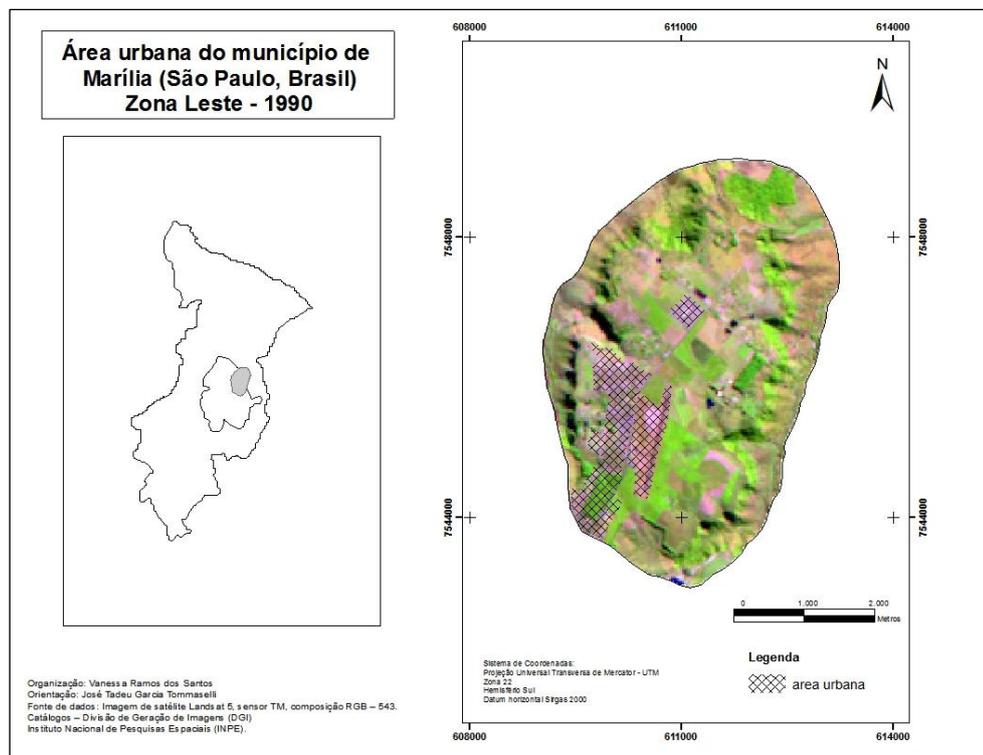


Figura 16 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1990.

As Figuras 17, 18 e 19 mostram as características da malha urbana de Marília na imagem de satélite do ano de 1995. A análise detalhada da Figura 18 permite verificar que a zona sul de Marília está melhor estruturada em termos de consolidação do núcleo urbano. Na

zona leste também há a consolidação das estruturas próximas ao aeroporto e avanços da infraestrutura urbana na parte alta (Figura 20).

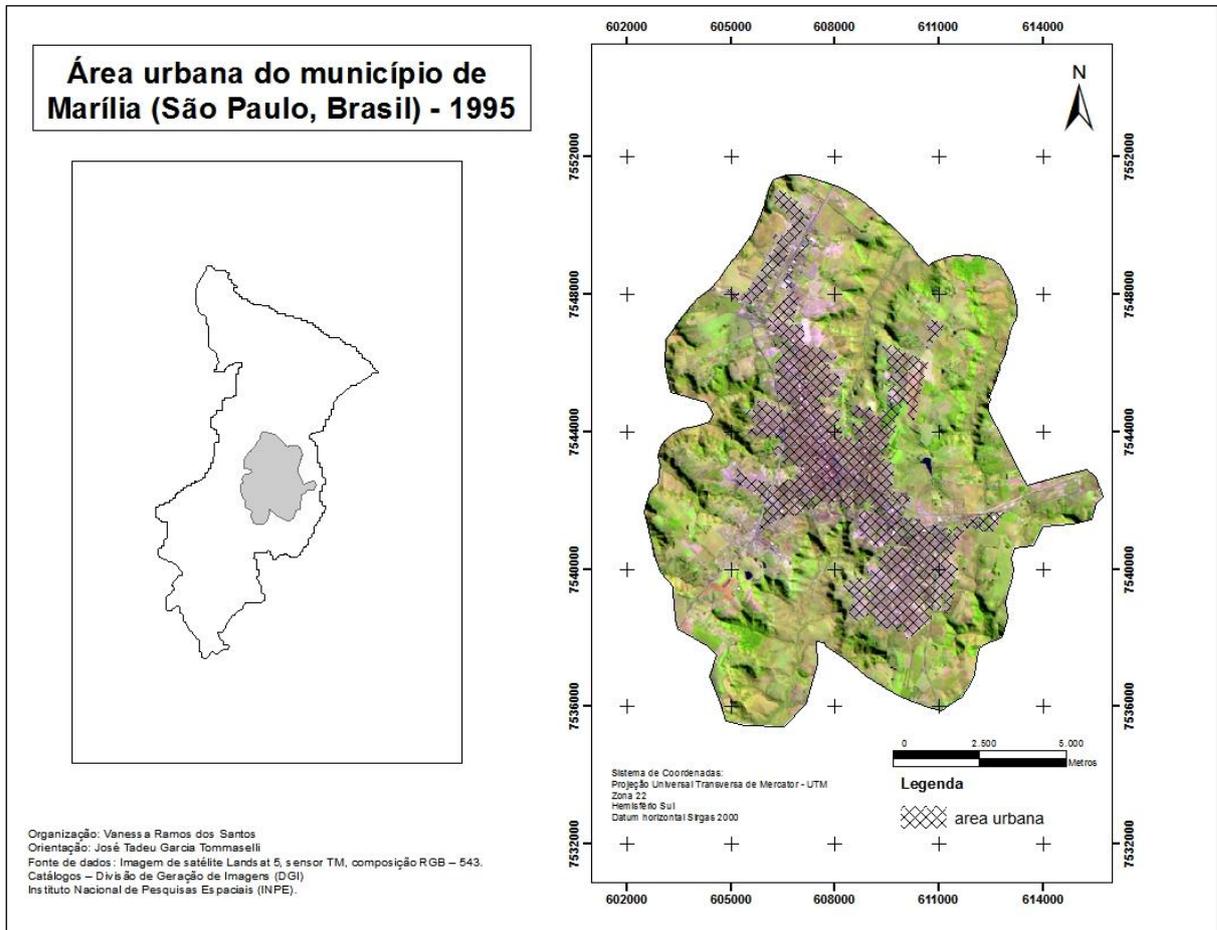


Figura 17 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.

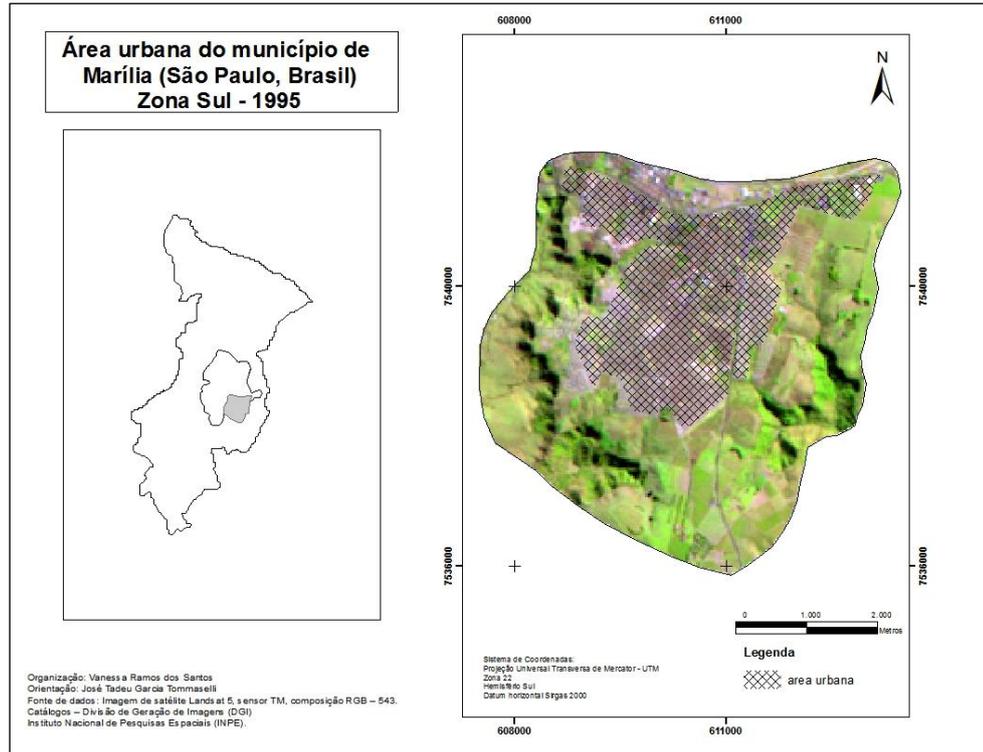


Figura 18 - Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.

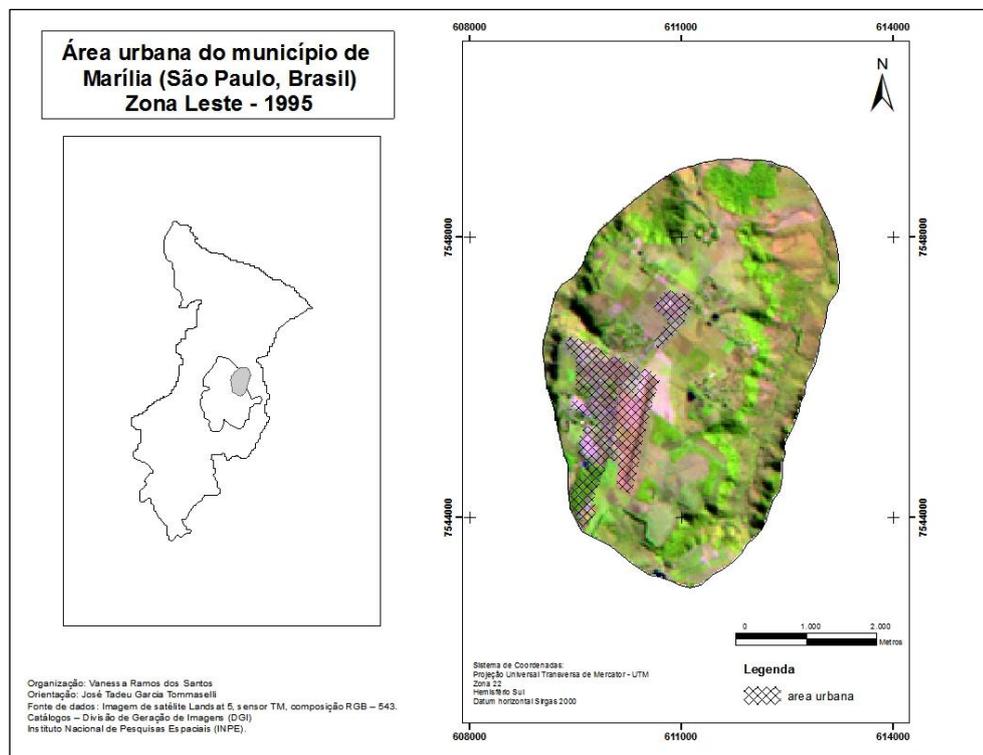


Figura 19 - Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 1995.

No ano 2000, a imagem de satélite mostra que se ampliaram os loteamentos na zona sul, abrangendo uma área maior e mais estruturada, com aumento da ocupação próxima às escarpas. Na zona leste, as áreas próximas ao aeroporto já estavam bem estruturadas. Ao

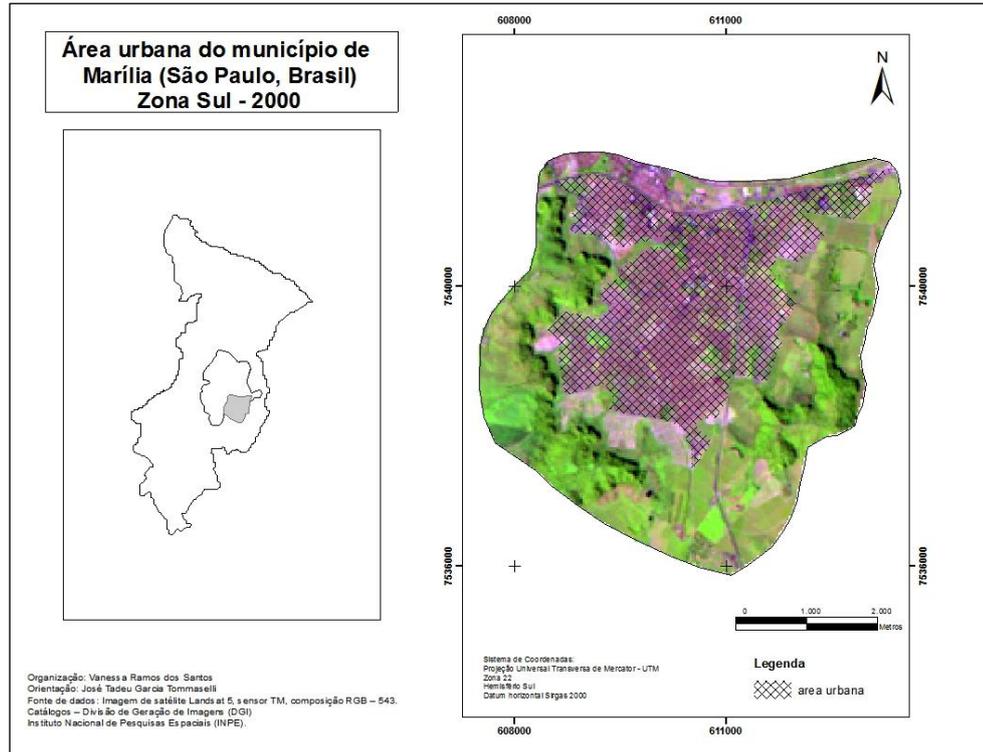


Figura 21 - Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2000.

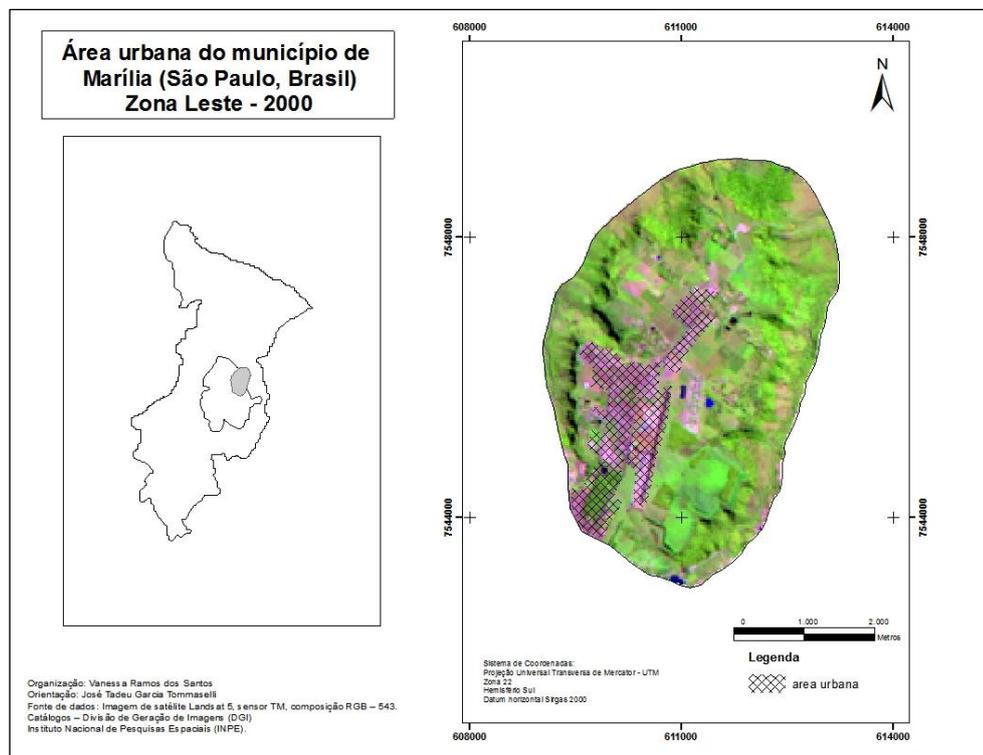


Figura 22 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2000.

Nas imagens do ano de 2005, mostram que os processos de ocupação dos espaços tanto da zona sul como da zona leste continuam se ampliando (conforme pode ser visto nas Figuras 23, 24 e 25), assim como no ano de 2010 (Figuras 26, 27 e 28).

A análise dessas imagens destaca que a expansão no planalto da zona sul até as escarpas é caracterizada por adensamento de loteamentos e da infraestrutura urbana. Na zona leste, verifica-se a consolidação do núcleo urbano próximo ao aeroporto, com espaços de expansão no topo do planalto, em direção às escarpas.

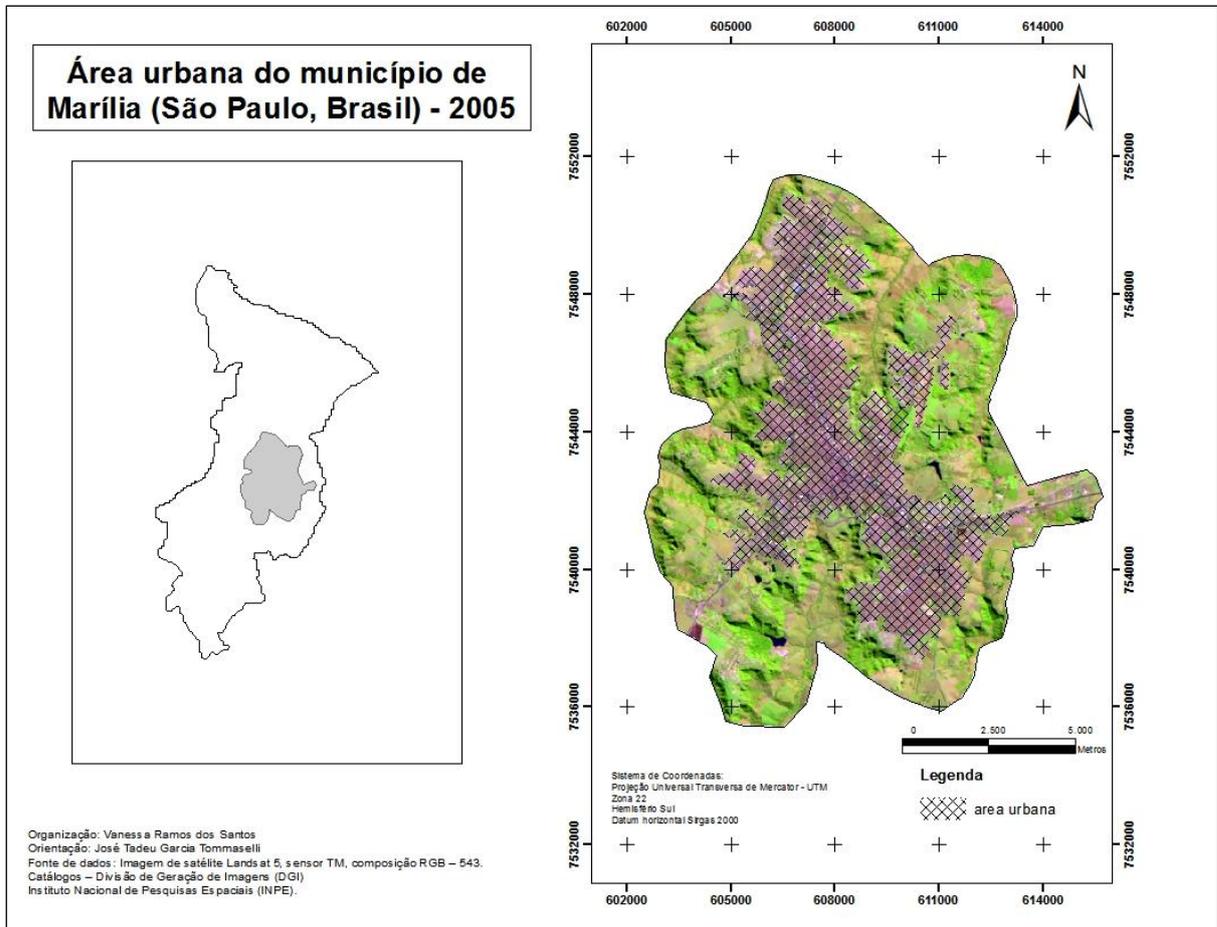


Figura 23 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.

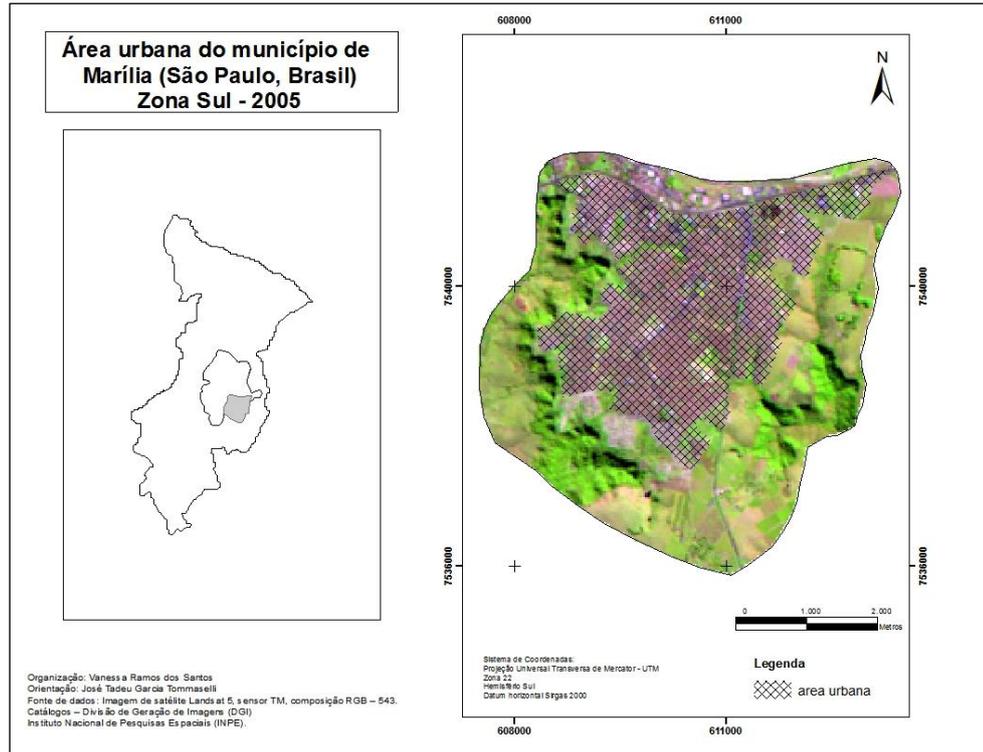


Figura 24 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.

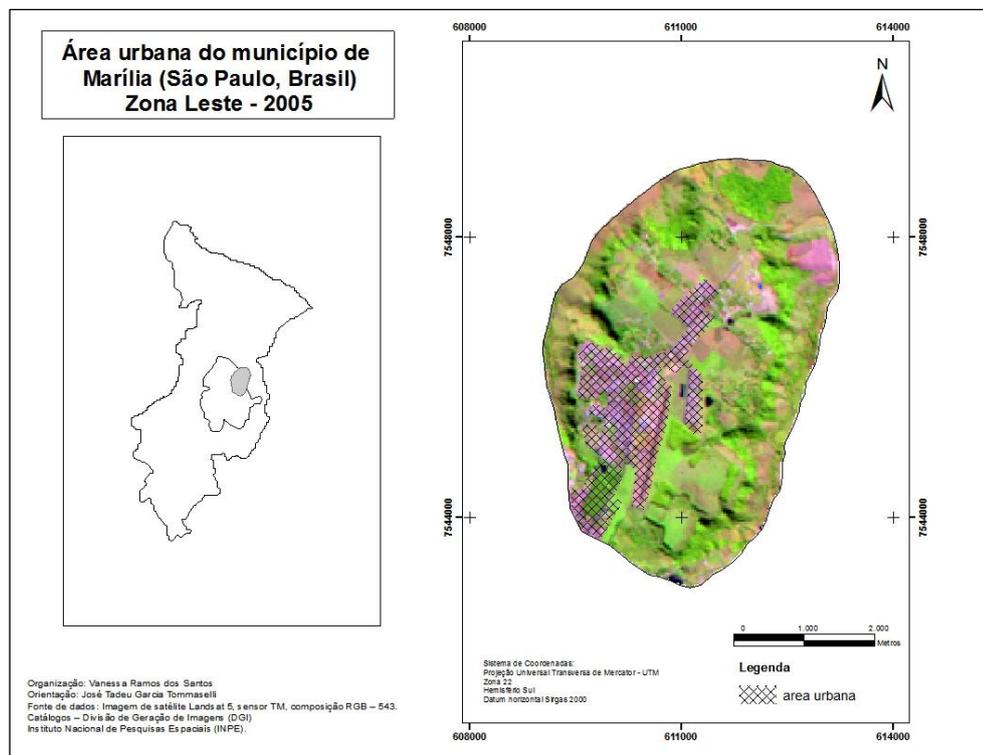


Figura 25 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2005.

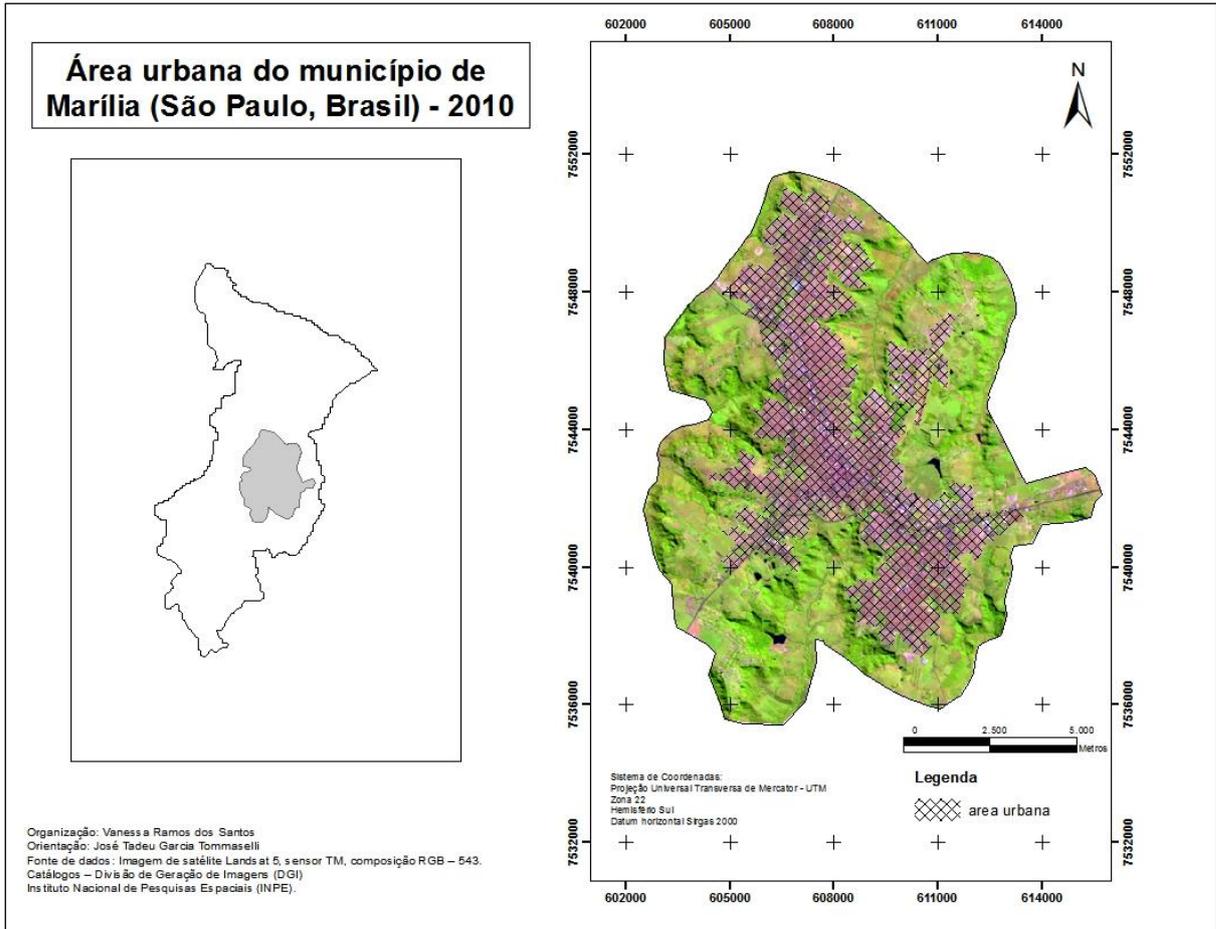


Figura 26 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.

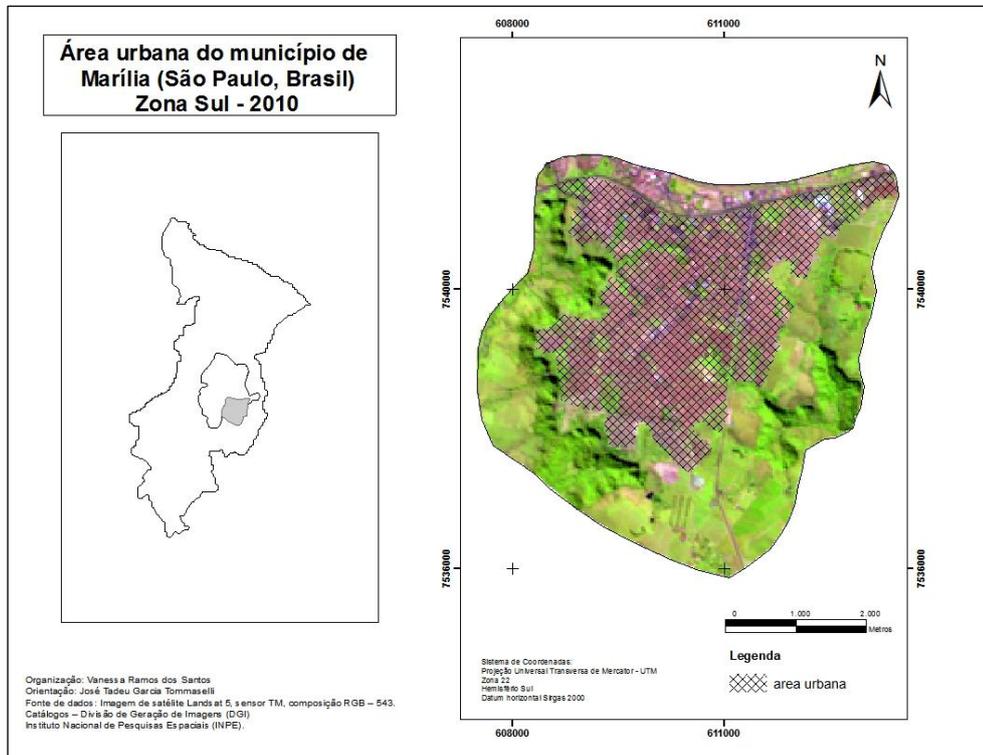


Figura 27 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.

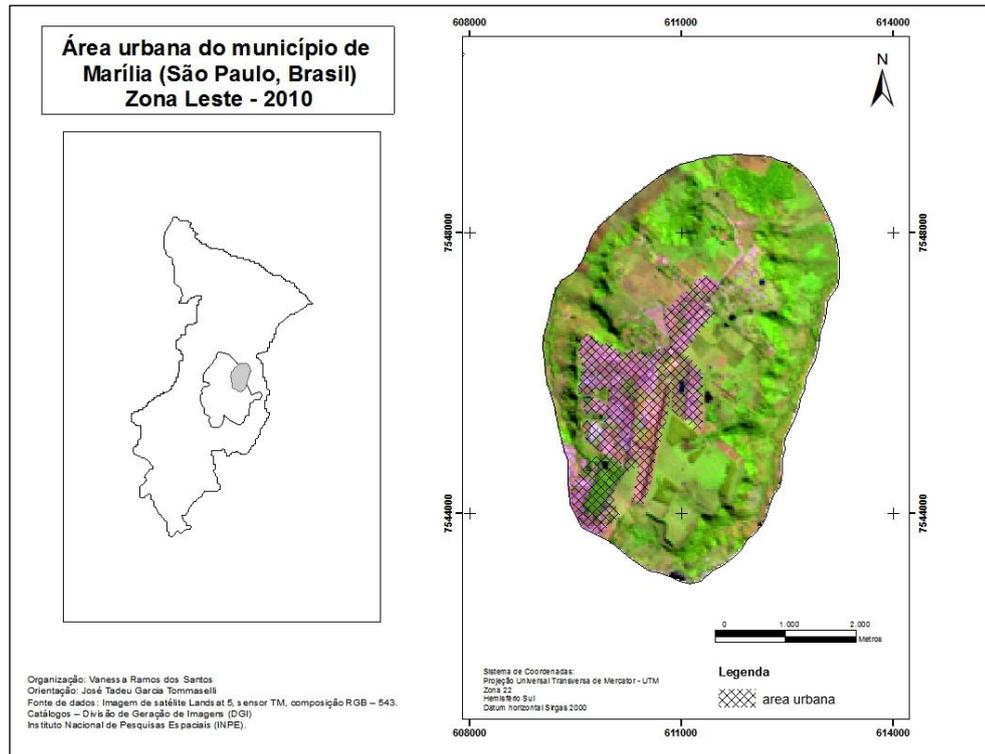


Figura 28 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2010.

A análise das imagens do ano de 2015, Figuras 29, 30 e 31, permite observar que a zona sul tem uma ocupação consolidada que atinge até as bordas da escarpa. Esta ocupação intensa, com consequente aumento das áreas impermeabilizadas potencializa processos de enxurrada, que transportam grande quantidade de água e de sedimentos, aumentando os processos erosivos cada vez com intensidade e velocidade maiores.

Na zona leste é possível observar que houve ampliação e intensificação na ocupação dos arredores do aeroporto, com os loteamentos se aproximando também dos itambés. Neste caso, no entanto, são mantidas distâncias seguras entre as casas e os barrancos inclusive com a implantação de cordões de vegetação com o objetivo de proteção tanto das escarpas quanto das estruturas ali implantadas.

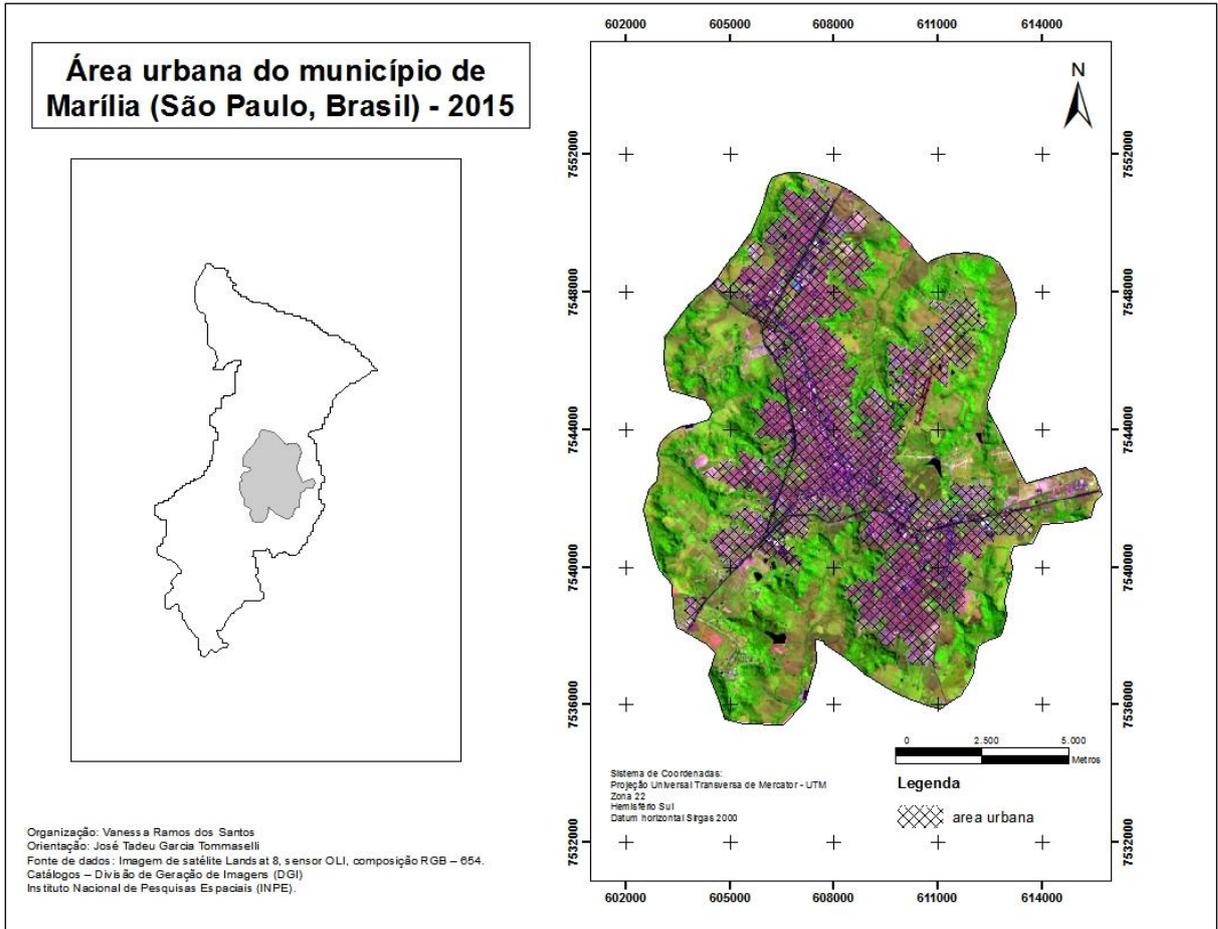


Figura 29 – Área urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.

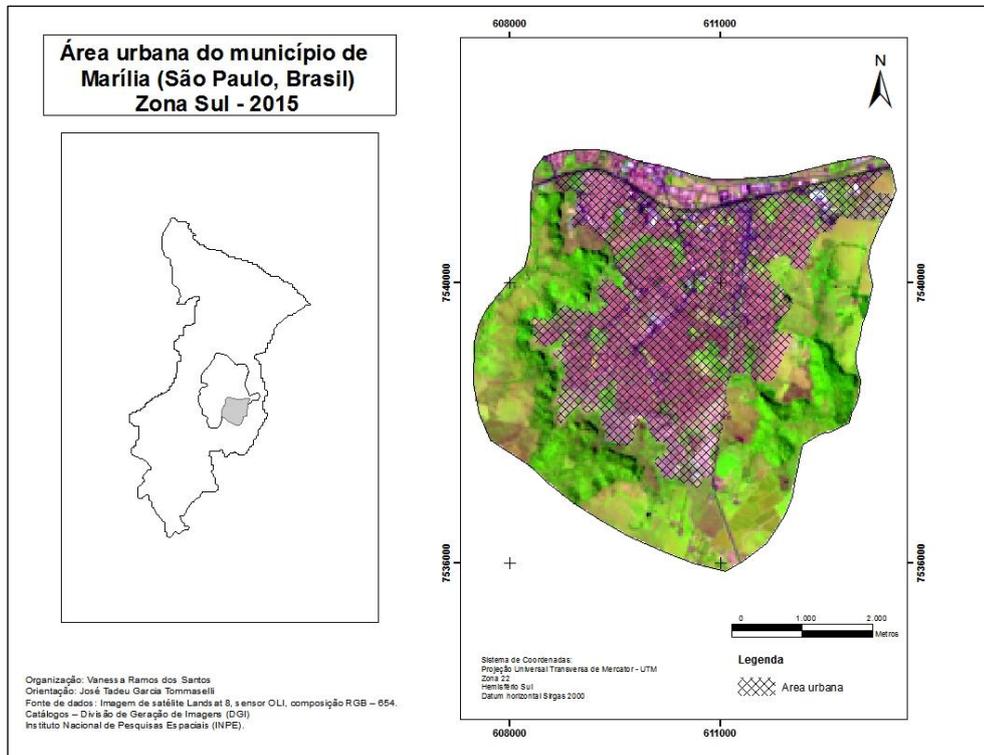


Figura 30 – Área da zona sul urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.

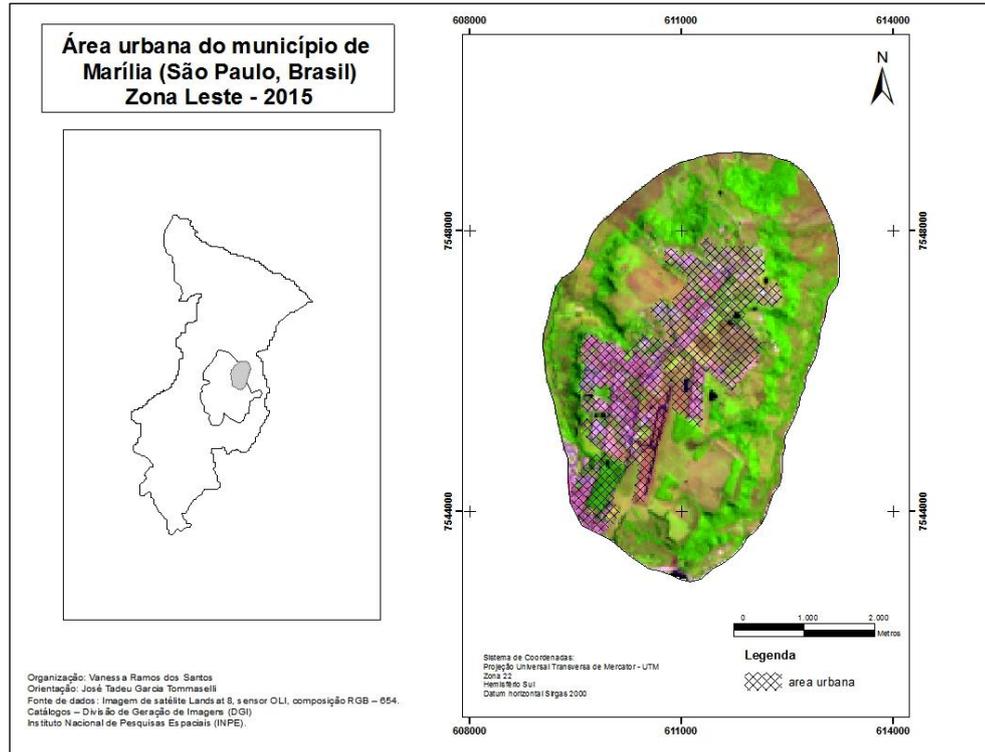


Figura 31 – Área da zona leste urbana do município de Marília (SP) no ano de 2015.

A partir do conjunto de imagens utilizadas para análise da evolução do uso da terra e avanços sobre as escarpas do planalto na área urbana de Marília, ao longo da série temporal analisada e organizada nas Figuras 32 (zona sul) e 33 (zona leste), é possível identificar claramente a ampliação da mancha urbana de Marília nas áreas estudadas, apesar das mesmas terem resoluções espaciais de 30 metros. Esta observação corrobora a afirmação de Piroli (2013) ao dizer que as imagens da série Landsat contribuíram sobremaneira para o estudo da distribuição dos recursos naturais da terra, bem como para análises do seu uso e cobertura e da interação que o homem tem com os mesmos.

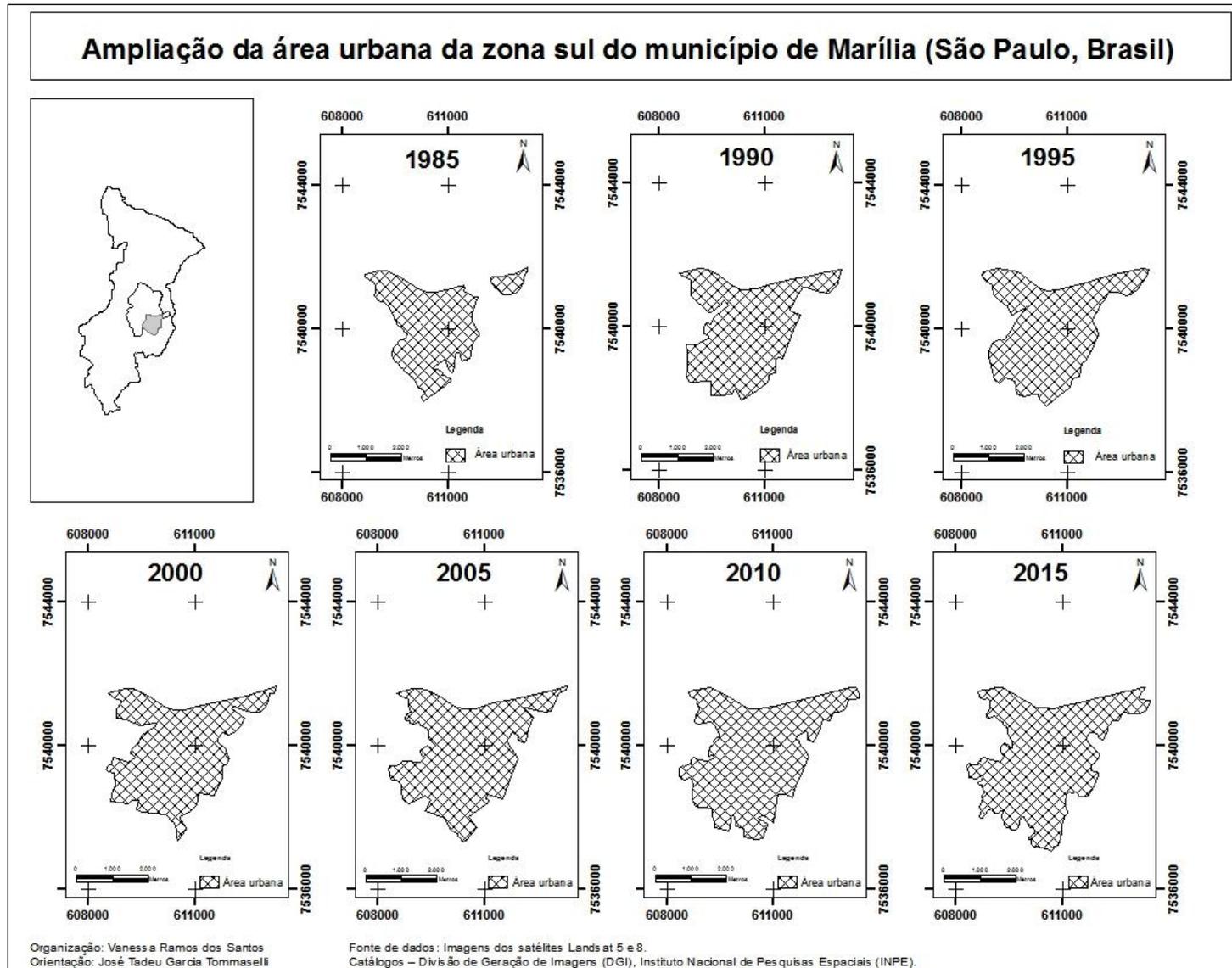


Figura 32 – Mapa de ampliação da área urbana da zona sul do município de Marília (São Paulo, Brasil).

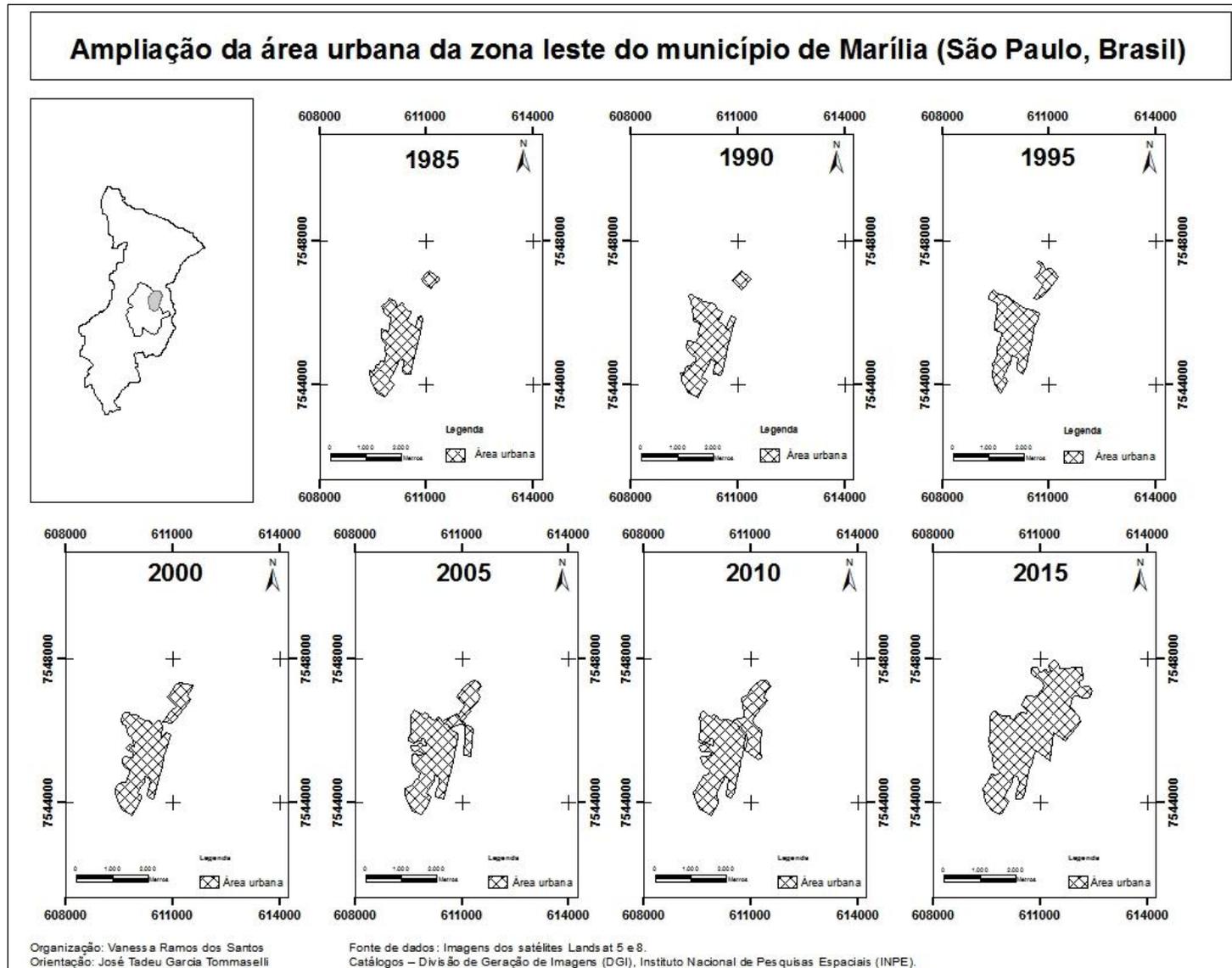


Figura 33 – Mapa de ampliação da área urbana da zona leste do município de Marília (São Paulo, Brasil).

Os dados de ampliação da área urbana estão organizados na Tabela 1. A tabela apresenta as áreas ocupadas pelas estruturas urbanas nos anos estudados e a sua ampliação a partir do ano de 1985, considerado como com 100 por cento de ocupação, em função de ser a área inicial da série estudada.

Tabela 1. Dados da ampliação das zonas leste e sul de Marília – SP

ANO	ZONA LESTE		ZONA SUL		TOTAL CIDADE	
	ÁREA (km ²)	AMPLIAÇÃO (%)	ÁREA (km ²)	AMPLIAÇÃO (%)	ÁREA (km ²)	AMPLIAÇÃO (%)
1985	2,05	100	6,27	100	18,82	100
1990	2,27	101,5	8,31	137,79	22,9	121,68
1995	2,38	106	8,75	143,58	26,7	141,87
2000	2,84	127	9,21	162,75	28,2	149,84
2005	3,24	152	9,84	174,14	43,6	231,67
2010	3,42	171,5	10,57	184,45	46,39	246,49
2015	5,51	263	11,06	202,89	51,61	274,23

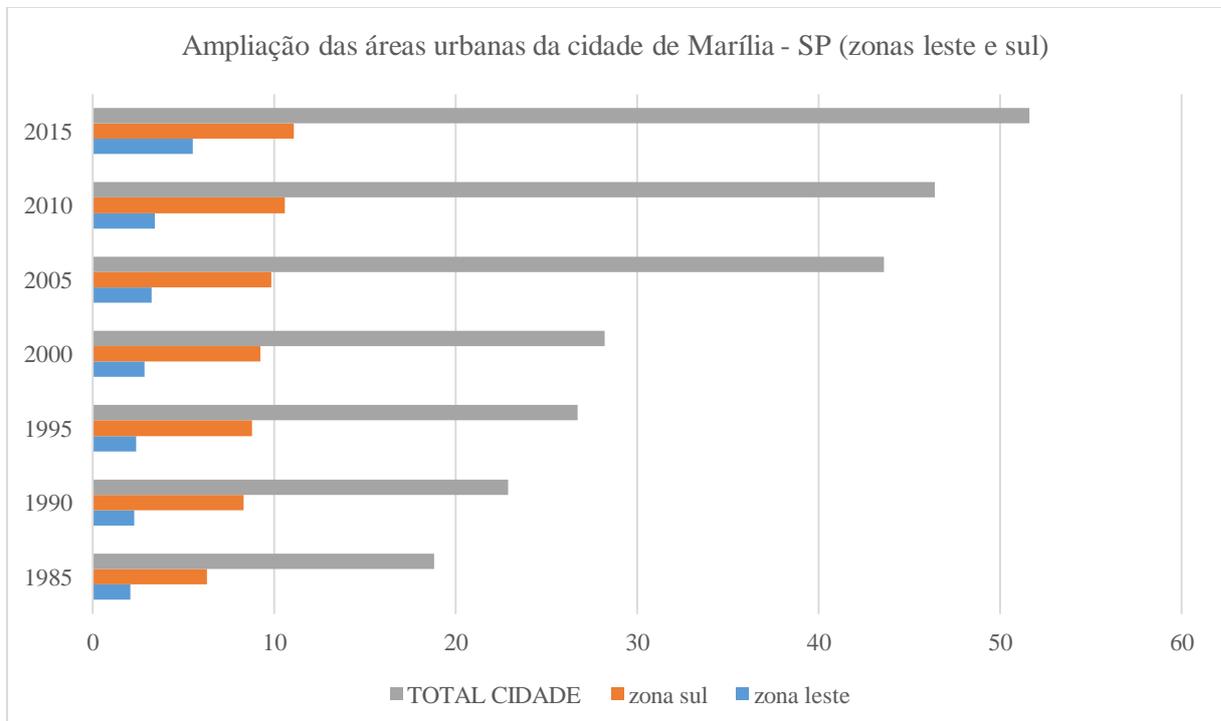


Gráfico 1. Ampliação das áreas urbanas da cidade de Marília – SP, em km². Organização: Vanessa Ramos dos Santos.

Observa-se a partir dos dados apresentados na Tabela 1 e no Gráfico 1 que na zona sul houve uma ampliação da área urbanizada em torno de 100% e na zona leste, superior

a 160%. Isto indica que a área impermeabilizada mais do que dobrou no período avaliado. Este fator aponta para um aumento do escoamento superficial das águas das chuvas, potencializando os processos erosivos, que tendem a se agravar cada vez mais se não forem adotadas medidas de planejamento, gestão e controle da ação erosiva destas águas.

4.2 Características naturais e do espaço urbano: a situação atual das erosões nas zonas sul e leste de Marília

4.2.1 Zona sul

Após o levantamento e análise das informações sobre as características de expansão urbana sobre o meio físico das zonas sul e leste do município de Marília na série temporal considerada, realizou-se a organização das características de inclusão/exclusão social, a partir da proposta de Melazzo (2012); e, elaborou-se a carta clinográfica das zonas estudadas, de acordo com as classes de declives definidas por De Biasi (1992).

A Figura 34 refere-se à organização das características de inclusão/exclusão social e a Figura 35 apresenta a carta clinográfica da zona sul.

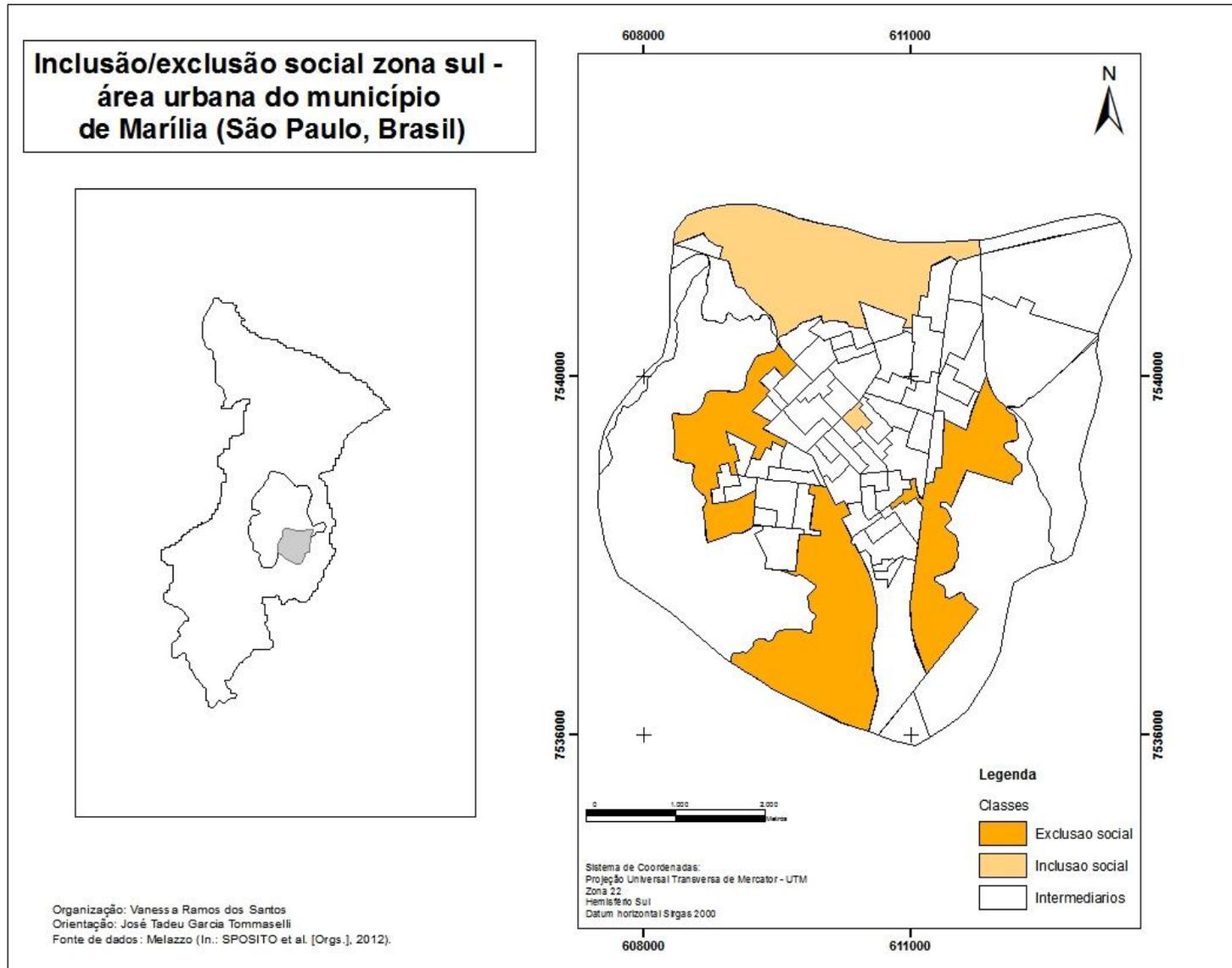


Figura 34 – Inclusão/exclusão social zona sul – área urbana do município de Marília.
Fonte de dados: Melazzo (2012).

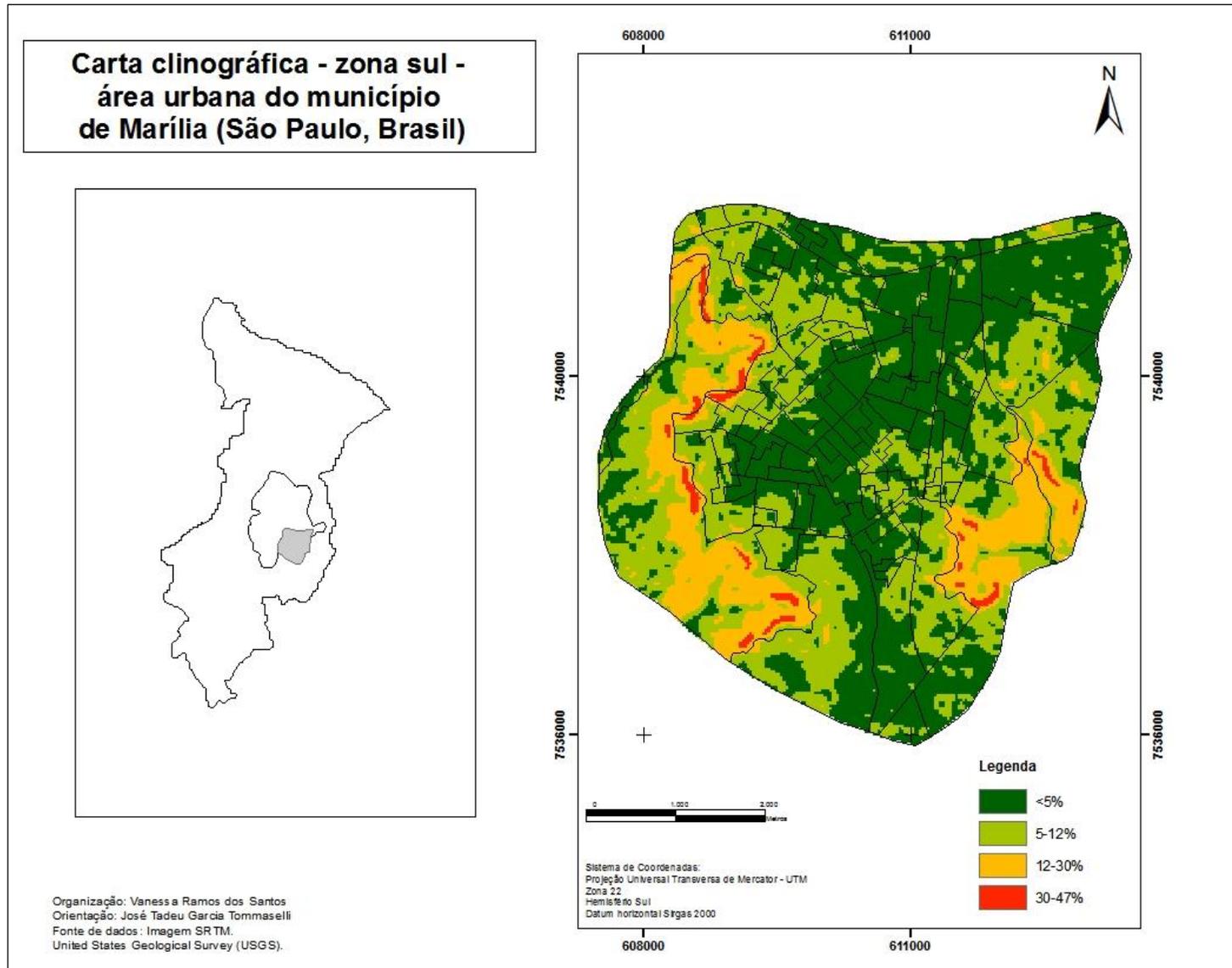


Figura 35 – Carta clinográfica da zona sul da área urbana de Marília – SP.

A partir do cruzamento das informações de inclusão/exclusão social com a carta clinográfica, gerou-se o mapa de inclusão/exclusão social em classes de declives ocorrentes na zona sul da área urbana de Marília, apresentado na Figura 36.

A análise do mapa destaca que a zona sul de Marília possui áreas de exclusão social nas classes de declividade <5%, entre 5-12%, entre 12-30% e entre 30-47%, sobretudo, nas proximidades da escarpa do planalto.

Esses dados remetem a definição de De Biasi (1992) para a classe de declividade 12-30%, que se refere ao limite máximo para a urbanização sem restrições. Verifica-se do mapa que a expansão urbana tem ultrapassado esse limite, encontrando-se até mesmo na classe entre 30-47%.

Essas informações, quando confrontadas com a fragilidade ambiental em função das características geológicas, dos solos, do relevo e de suscetibilidade à erosão, indicam que a expansão urbana apresenta alta vulnerabilidade social nessas áreas, em função do risco à população assentada, mesmo em classes de declividade inferiores, mas próximas as áreas com alta declividade, devido a forma abrupta dos escarpamentos.

Tal vulnerabilidade social aumenta devido as formas de expansão e ocupação urbanas, com ruas no sentido do declive, retirada da cobertura vegetal, impermeabilização do solo, concentração do escoamento superficial, movimentação das morfologias do relevo (corte/aterro) e a condição precária das habitações.

O confronto das características obtidas pelo mapa com o Mapa da Lei do Zoneamento e Uso do solo, de 2015, mostra também que toda a faixa próxima à escarpa do planalto é zona residencial de interesse social. Entretanto, considera-se que o interesse social deve ser organizado, de modo a não apresentar risco a deslizamentos e desmoronamentos e, principalmente, risco à vida da população.

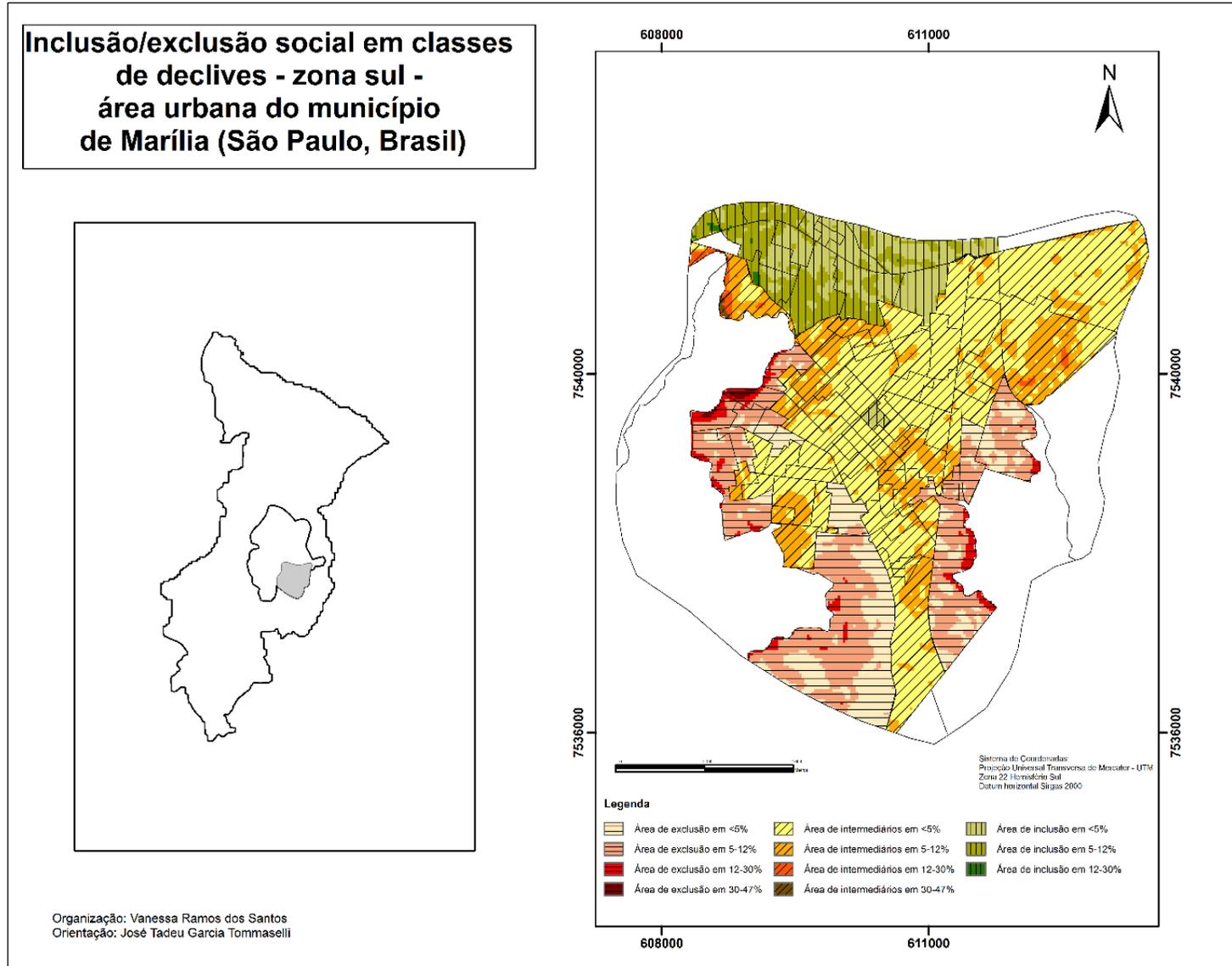


Figura 36 – Inclusão/exclusão social em classes de declives na zona sul da área urbana de Marília.

Após a espacialização das informações acerca da inclusão e exclusão social em classes de declives, realizaram-se trabalhos de campo nas áreas próximas à escarpa do planalto. Na zona sul foram analisados nove pontos nas áreas de exclusão social, nas classes de declividade 5-12%, 12-30% e de 30-47%.

A seguir, apresentam-se as características de cada ponto e a análise das condições do espaço urbano e dos processos erosivos. Esses pontos, representativos das condições da área estudada, foram identificados no mapa de inclusão e exclusão social em classes de declive e previamente nas imagens de satélites e fotografias aéreas.

A Figura 37 mostra a localização dos pontos de análise na zona sul.

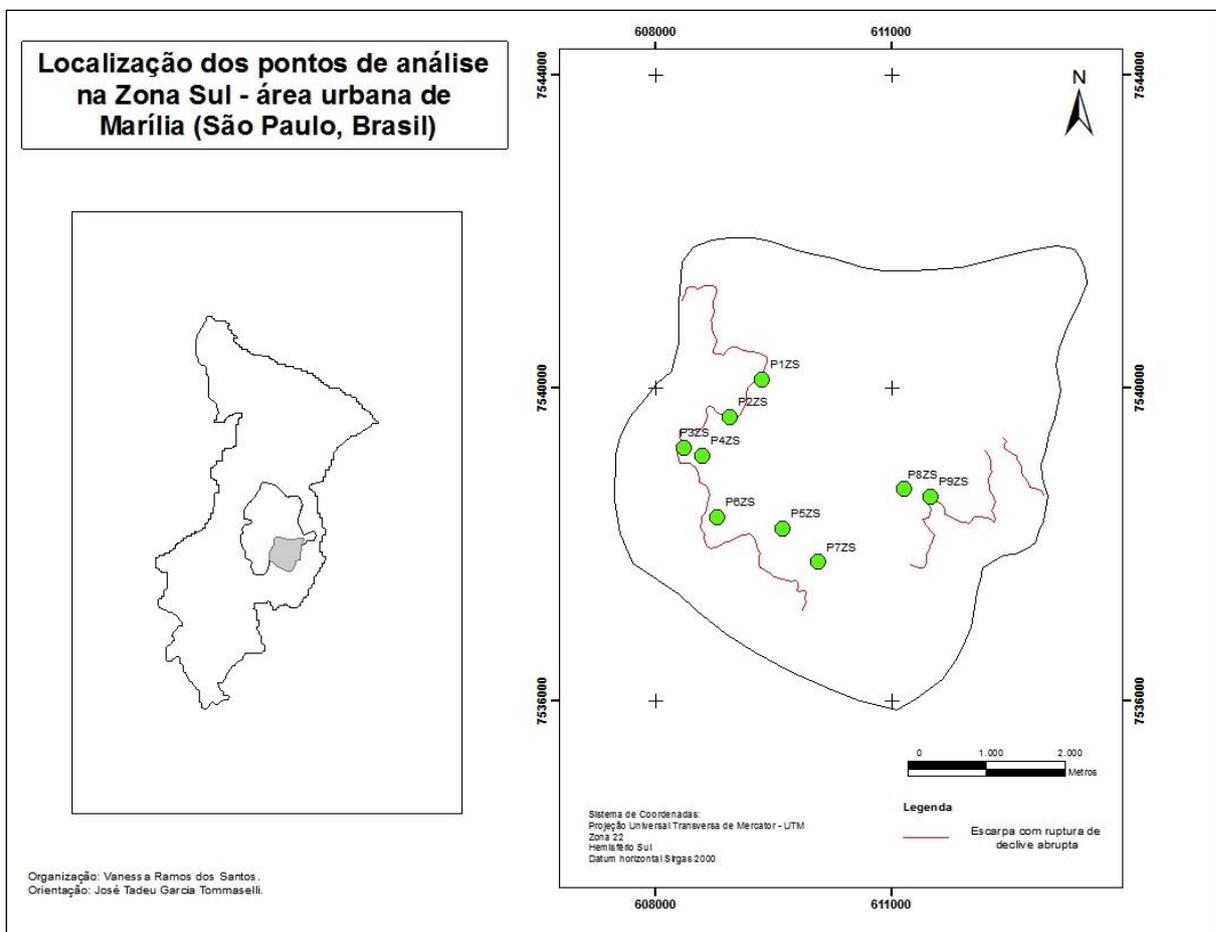


Figura 37 – Localização dos pontos de análise na zona sul da área urbana de Marília (SP).

- Ponto 1 (P1ZS)

No ponto 1 localizado nas coordenadas 609347 (L) e 7540107 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM no Conjunto Habitacional João Batista Toffoli. Em relação aos aspectos naturais, nesse local não se verificou formações rochosas afloradas. O solo é raso e arenoso. O

ponto está localizado em média vertente, próximo à escarpa do planalto e apresenta cobertura vegetal alterada com predominância de gramíneas e com resquícios de Cerrado no topo e de formação arbórea na escarpa, conforme as Figuras 38 a 45.

No local foram visualizadas moradias em situação precária, entre torres de alta tensão, com algumas casas sob as linhas de transmissão (Figura 44). Observou-se alguns arruamentos de terra construídos desordenadamente. Não existe rede de água e esgoto, tendo este sido observado escorrendo superficialmente. Além disso, observou-se, no local, a presença de dejetos (lixo/entulho).

Como equipamentos públicos o local tem a disponibilidade de telefone público e presença de iluminação pública. Estes dados indicam que há o conhecimento por parte da prefeitura das condições do local, havendo também a tentativa de oferecer algumas estruturas básicas, o que de certa forma legaliza e consolida as ocupações, dando a sensação à população local e munícipe de que a situação está controlada e as condições estão de certa forma adequadas.

Na interação da erosão com o uso e ocupação do solo urbano observou-se a ocorrência de sulcos e ravinas e a tentativa de controle utilizando entulhos. Próximo à área existe um plantio de eucaliptos onde foram observados também sulcos e ravinas causados por águas concentradas oriundas das ruas localizadas em alta e média vertentes nas proximidades dessa área (Figura 42).

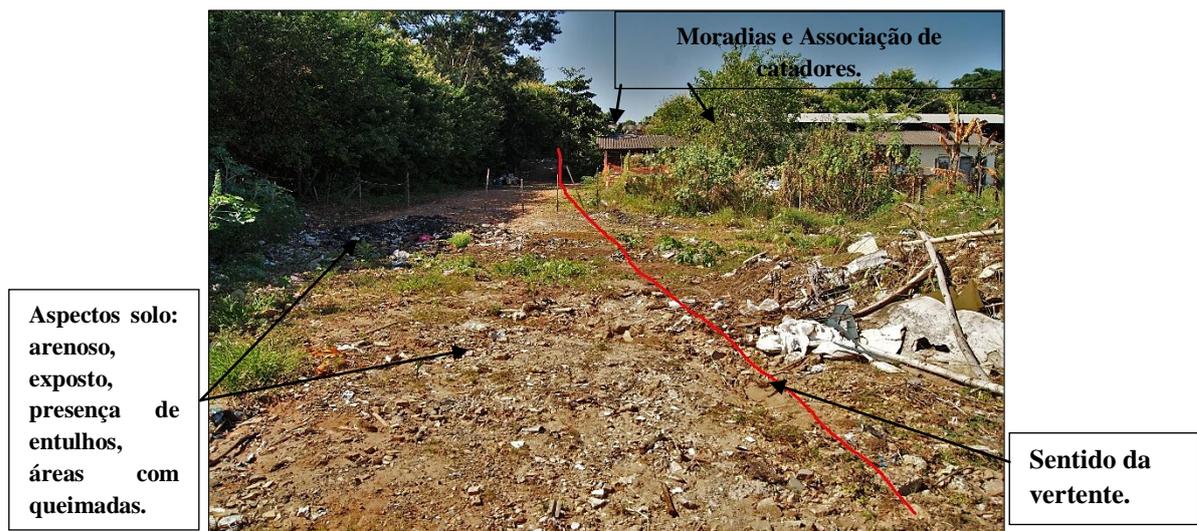


Figura 38 - Aspectos gerais do ponto 1 – zona sul, com destaque para aspectos das moradias, características do solo e sentido da vertente.



**Área de
escarpa do
planalto.**

Figura 39 - Aspectos gerais do ponto 1 – zona sul, com destaque para proximidade com as escarpas.



**Desenvolvi-
mento de
ravinas;
tentativa de
contenção
com**

Figura 40 - Aspectos processos erosivos ponto 1, com destaque para entulhos na tentativa de conter o desenvolvimento de ravinas e proximidade com a escarpa.



Torre de alta tensão.

**Hortas; solo
exposto.**

Figura 41 - Aspectos plantio de hortas no ponto 1.



Figura 42 - Aspectos plantio de eucaliptos, com destaque para ravina no ponto 1.



Figura 43 - Associação de catadores no ponto 1.



Figura 44 - Aspectos casas no ponto 1, destaque para o sentido da rua.



Figura 45 - Aspectos do córrego no ponto 1 (Área de nascente).
Observação: Mau cheiro, água turva e esbranquiçada (esgoto).

O ponto em análise está localizado em área urbana, nas classes 12-30% e 30-47%, próximo da escarpa do planalto. Além das ocupações em alta e média vertentes, a área apresenta associação de catadores, horta com plantações de banana e mamonas (à esquerda) (Figuras 41 e 43). Plantio de eucalipto (à direita). Próximo ao ponto analisado está o córrego do Barbosa, que transporta quase que exclusivamente esgoto (Figura 45). Destaca-se o mau cheiro em todo local e áreas com queimadas, assim como a presença de galinhas e cachorros circulando livremente pela área.

No local percebe-se que os processos erosivos estão em evolução, principalmente pela impermeabilização das ruas nas alta e média vertentes e pela compactação do solo, devido às ocupações e canalização da água (das chuvas e esgoto) superficialmente (sem drenagem). Assim, é possível afirmar que haverá evolução remontante das erosões, comprometendo as moradias, com possível risco à vida. Sugere-se a partir das análises que a área seja isolada e recuperada com plantio de espécies vegetais adequadas ao ambiente local visando a melhoria da drenagem e a conservação do solo, e a realocação dos moradores para locais sem risco.

- Ponto 2 (P2ZS)

O ponto dois está localizado no Conjunto Habitacional Helena Bernardes e Vila Real, nas coordenadas 608956 (L) e 7539619 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM. O local apresenta rochas e solos expostos, em média vertente. O relevo da área é íngreme e está

próximo à escarpa do planalto. A cobertura vegetal encontra-se alterada, com algumas espécies arbóreas esparsas tendo sido identificadas, as quais destacaram-se o Angico e o Feijão-cru (espécies típicas de áreas de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica) e Leucena e Mangueira (espécies exóticas originárias da Ásia e da Oceania).

As características urbanas do local mostram moradias em situação precária, com iluminação pública, onde se observou muitas ligações elétricas e hidráulicas irregulares entre as casas. No local também há casas sob as torres de alta tensão. Os arruamentos são de terra batida e desordenados (não acompanham o sentido das demais ruas). Há provável rede de água e esgoto, pois se observou o sistema de tratamento do Departamento de Água e Esgoto de Marília (DAEM). Entretanto, verificou-se também escoamento de água e esgoto superficial (a céu aberto), além da presença de dejetos (lixo/entulho).

Os processos erosivos estão presentes na forma de sulcos e ravinas e apresentam alto grau de intensidade (já tendo contato com o arenito) devido a declividade do relevo (íngreme). Esses processos pelos arruamentos e ocupações que favorecem a canalização e o escoamento superficial da água (que não infiltra) e do esgoto, contribuindo para intensificação do desgaste do relevo.

As Figuras 46 a 51 mostram as condições da área.

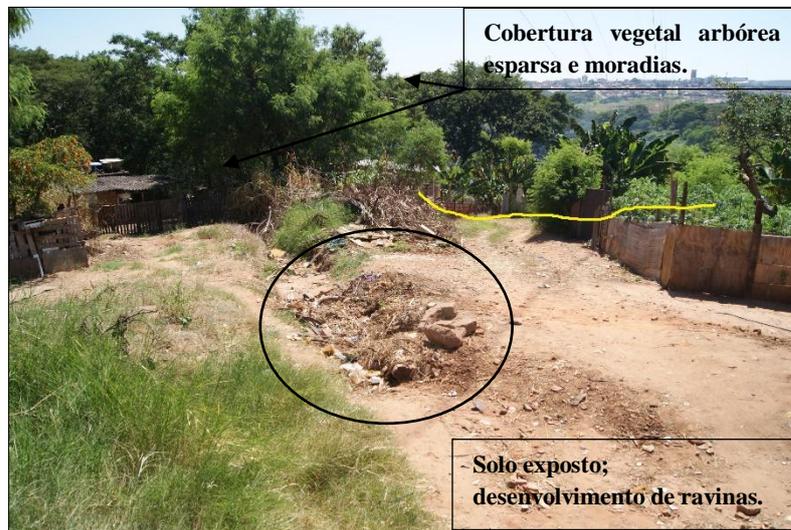


Figura 46 - Aspectos gerais do ponto 2, com destaque para área de escarpa do planalto (linha amarela) – zona sul.



Figura 47 - Aspectos do processo de ravina no ponto 2 (observação: no sentido do declive do relevo), com entulhos; destaque para ligação de energia com a fiação.



Figura 48 - Aspectos das moradias e da declividade no ponto 2 (linha vermelha), com destaque para exposição do solo, do arenito e ligação de água.



Figura 49 - Aspectos do ponto 2 – moradias, arruamentos, sentido da declividade do relevo (linha vermelha) algumas árvores esparsas, solo e arenito expostos e presença de dejetos (lixos).



Figura 50 - Aspectos das casas próximas da área de escarpa, destaque para área da escarpa do planalto (linha amarela).



Figura 51 - Aspectos da dinâmica organizacional feita pelos próprios moradores (P2ZS).

O conjunto de figuras mostra que se trata de área urbana, em declive acentuado, nas classes 12-30% e 30-47%, próxima da escarpa do planalto. Nessa área foram verificadas muitas ligações de energia elétrica e água de maneira irregular; solo exposto e onde há, o asfalto está desgastado (provavelmente, com contribuição da declividade). Avistaram-se muitos cachorros e galinhas; também muito lixo em toda área (o que traz risco de doenças). Constatou-se que há uma organização espacial feita pelos próprios moradores (ligações clandestinas, mensagens – frases). Essa característica vai ao encontro com o que trata Corrêa (1989) ao dizer que o espaço urbano é condicionante da sociedade.

Da interação com uso e ocupação urbanos, contata-se que há facilidade de escoamento superficial quando há acúmulo de água, o que se potencializa pela exposição do arenito e pelas características de solo raso. Os arruamentos no sentido do declive, favorecem este escoamento. Somado às causas naturais dos processos erosivos, é provável haver erosão remontante em pontos mais susceptíveis, comprometendo as moradias (com risco à vida). Sugere-se que a área seja isolada e os moradores realocados. Para proteção e estabilização do solo sugere-se a implantação de espécies vegetais e de estruturas como curvas de nível ou terraços que ampliem a infiltração e diminuam a velocidade das águas.

- Ponto 3 (P3ZS)

O ponto 3 está localizado no Jardim São Vicente de Paulo e Teotônio Vilela nas coordenadas 608956 (L) e 7539619 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM. Em relação aos

aspectos naturais, não foram verificadas rochas expostas, o solo é arenoso e o local encontra-se em média vertente; íngreme (alta declividade) em alguns pontos, nas classes 12-30% e 30-47%, e, em outros, a declividade é suave, na classe 5-12%. A cobertura vegetal está alterada composta por arbustos e gramíneas.

No que se refere às características do espaço urbano, a situação regular caracterizada pela presença da iluminação pública (com padrão, postes e fiação), da rede de água e esgoto (com bocas de lobo e bueiros) e dos arruamentos próximos (asfaltados) indicam a organização pública nesse ponto. Entretanto, as moradias localizadas na área encontram-se em condições precárias, por estarem abaixo do nível da rua e pela proximidade com a escarpa do planalto (Figura 52). No local foram avistados pouco lixo e dejetos. Não foram avistados equipamentos públicos como telefone público ou praças, parques e/ou outros espaços coletivos.

Os processos erosivos estão presentes na forma de sulcos na área de pastagem (favorecidos pelo pisoteio do gado) e quebra de asfalto, porém, com baixo grau de intensidade (solo coberto e declive suave). Mesmo assim, observou-se que os processos erosivos contribuem para o desgaste do asfalto. O solo não está exposto na maior parte do local, entretanto, a impermeabilização e o pisoteio do gado, contribuem para concentração e escoamento superficial da água, contribuindo para intensificação do desgaste do relevo.

As Figuras 52 a 55 mostram as principais características da área.



Figura 52 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para as casas abaixo do nível da rua (próximas à escarpa) – zona sul.



Figura 53 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para as casas abaixo do nível da rua.



Figura 54 - Aspectos gerais do ponto 3, com destaque para cercamento da área próxima à área de escarpa do planalto (linha amarela) e aspectos da declividade do local (linha vermelha).



Figura 55 – Área de pastagem no ponto 3, com destaque para proximidade com a quebra do relevo (linha amarela).

Assim, pode-se dizer que se trata de uma área urbana cercada nas proximidades da quebra do relevo, visualizadas na Figura 54 (portanto, houve uma delimitação para a ocupação urbana). Entretanto, verificou-se que houve avanço para áreas próximas à quebra do relevo, tanto de moradias como de uso para pastagem (bois e cavalos).

Embora seja uma área em declive suave e com solo coberto, com o avanço para além do cercamento, há provável facilidade de escoamento superficial da água, sobretudo nas partes de arruamentos no sentido do declive. Sugere-se que o isolamento da área seja mantido de maneira efetiva, com plantio de mudas e implantação de estruturas para melhoria da drenagem e conservação do solo. Além disso, sugere-se atenção às habitações nas áreas de risco próximas à escarpa.

- Ponto 4 (P4ZS)

O quarto ponto analisado está localizado no Jardim São Vicente de Paulo e no Parque dos Ipês, nas coordenadas 608604 (L) e 7539131 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM. A área está localizada em média vertente, com alta declividade nas proximidades do córrego (classe 12-30%) e declividade suave no topo (classe 5-12%).

Não foram verificadas formações rochosas expostas; e as condições do solo apresentam-se alteradas, revolvidas e com característica arenosa. A cobertura vegetal é predominantemente arbórea e arbustiva, sobretudo na área do córrego, com espécies típicas de

mata ciliar como Ingás, Sangra d'água, Aroeira vermelha e Amendoim bravo. Além disso, foram avistadas na área Jambolão, Mamona e Bananeira.

Nos aspectos do espaço urbano, as moradias localizadas na área encontram-se em situação regular, com relação às características de construção, de iluminação pública (padrão - postes e fiação), arruamentos ordenados e presença de rede de água e esgoto. Entretanto, nas proximidades da cabeceira do córrego, constataram-se muitos pontos com quebras no asfalto no sentido do declive (devido à má qualidade e/ou por causa da declividade) e presença de dejetos e entulhos variados, como de construção, pedaços de madeira, copos e baldes plásticos, equipamentos eletrônicos, entre outros. As condições do local indicam, portanto, que também há escoamento superficial (ausência de bocas de lobo e mau cheiro). Os dejetos variados presentes no local potencializados pelo escoamento da água tornam-se fontes de poluição pontuais e difusas das águas e do solo. O local está próximo da Escola Estadual Nasib Cury.

A interação do espaço urbano com os processos erosivos evidencia alto grau de intensidade, principalmente, nos processos presentes na margem do córrego, consequência do acúmulo da água nas ruas localizadas em alta e média vertentes. Observou-se uma tentativa de controle com entulhos. Há ainda um processo de voçorocamento na cabeceira do córrego. As ruas no sentido do declive direcionam a água para o vale e a impermeabilização a montante contribuem para os processos erosivos na cabeceira do córrego. O sentido do declive também favorece o desgaste do asfalto.

Diante desse quadro, os processos erosivos na cabeceira do córrego e pontos ao redor se tornam depósitos de entulhos por parte da população (descaso do poder público – descaso da população). Esses locais servem de depósito para diversos tipos de resíduos, que em muitos casos podem acumular água e se tornar criadouros de mosquitos como o transmissor da dengue e para outras doenças.

O conjunto de Figuras 56 a 64 mostram a situação verificada nesse ponto.



Figura 56 - Aspectos gerais do ponto 4, destaque para as margens (linha vermelha) e para o córrego (linha amarela) – área urbana em alta e média vertentes.



Figura 57 - Aspectos do ponto 4, alta e média vertentes e margem esquerda – destaque para área urbana e processo de assoreamento do córrego.



Figura 58 - Aspectos do ponto 4, sentido a jusante dessa área.



Figura 59 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4.



Figura 60 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, erosão e entulhos.



Figura 61 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para erosão e entulhos.



Figura 62 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para diversidade de entulhos.



Figura 63 - Aspectos da cabeceira do córrego no ponto 4, destaque para diversidade de entulhos e presença de buraco da rede de esgoto (risco à população).



Figura 64 - Aspectos do sentido da rua, acompanhando o sentido da declividade no ponto 4 (favorece a concentração e escoamento superficial da água). Destaque também para os buracos no asfalto com entulhos.

Na análise do local, verifica-se que há condições para que processos de erosão remontante se acentuem e continuem a montante do córrego. Destaca-se também a contaminação e assoreamento do córrego. Há previsão de doenças associadas à presença de lixo e entulhos (dengue, zika etc). O escoamento superficial no sentido do declive contribui para degradação do asfalto, formações de buracos e, conseqüentemente, acidentes e risco à vida, como o ocorrido com ônibus escolar em fevereiro de 2016 (Figura 65).

Na ocasião, o ônibus que transportava estudantes perdeu o freio após passar por um buraco em rua com declividade acentuada no sentido do córrego. Esse conjunto de fatores e riscos indica a necessidade do isolamento da área; também deve-se haver cuidado a atenção permanente à área (tanto em função dos aspectos naturais, como da população residente), para evitar acidentes. Sugere-se também maior atenção com as fontes poluidoras para prolongamento das características naturais da área.

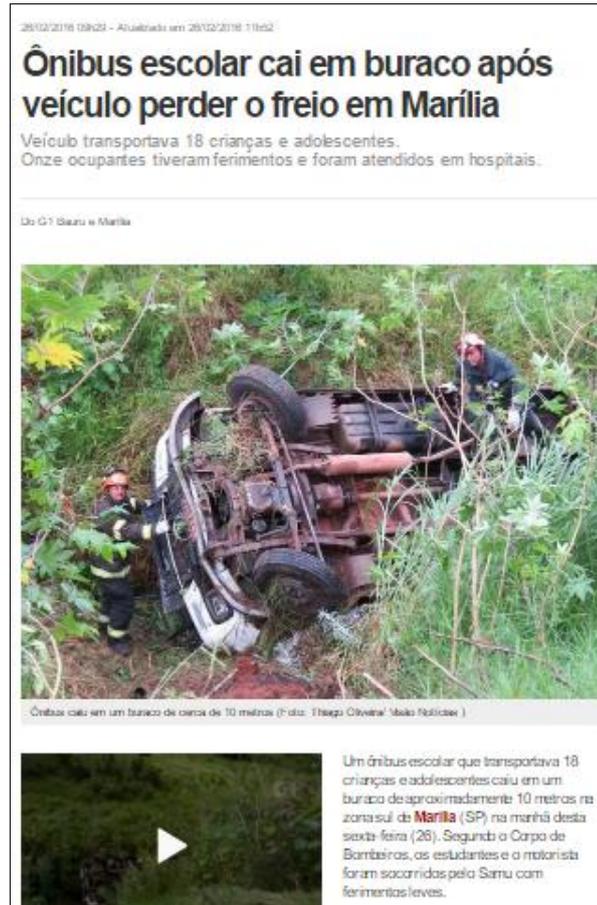


Figura 65 - Reportagem sobre acidente com ônibus escolar no ponto 4, em 26 de fevereiro de 2016.

Fonte – <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2016/02/onibus-escolar-cai-em-buraco-apos-veiculo-perder-o-freio-em-marilia.html> - acesso em 04 de março de 2016.

- Ponto 5 (P5ZS)

O ponto 5 está localizado no Conjunto Habitacional Antônio Carlos Nascimento da Silva e Jardim Santa Clara, nas coordenadas 609610 (L) e 7538205 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM.

Em relação as características naturais, a área localiza-se em média e baixa vertentes, nas classes de declividade 5-12% e 12-30%. O solo é raso, com aspecto arenoso, e as rochas estão expostas. A cobertura vegetal predominante é arbustiva (com gramíneas, principalmente braquiária), com algumas áreas apresentando vegetação arbórea.

As habitações observadas na área estão em condições precárias de construção e com terrenos na baixa vertente. A iluminação pública está presente e os arruamentos são desordenados e irregulares, com algumas ruas sem calçamento. Observou-se rede de água e

esgoto com escoamento superficial. Também foram observados dejetos variados (orgânicos e recicláveis) e entulhos.

Os processos erosivos estão presentes na margem do córrego, nas áreas do escoamento do esgoto (solo exposto – acúmulo e concentração da água e esgoto) e nas bordas da área urbana, com alto grau de intensidade. Observa-se que na área urbana em alta e média vertentes, a compactação e impermeabilização do solo, os arruamentos desordenados e no sentido do declive direcionam a água e contribuem para aumento dos processos erosivos. As áreas de corte do relevo também favorecem o aumento e intensidade desses processos na área, que associados ao quadro físico, contribuem para a precarização do ambiente urbano.

As Figuras 66 a 72 expõem as características naturais e da ocupação urbana no ponto 5.



Figura 66 - Aspectos gerais do P5ZS, destaque para o arruamento no sentido do declive.



Figura 67 - Aspectos gerais do P5ZS, destaque para áreas com processos erosivos (área urbana em alta e média vertentes).



Figura 68 - Ponto 5, com destaque para arruamento no sentido do declive (linha vermelha); destaque também para as características do solo (aspecto arenoso), ausência de cobertura vegetal (gramíneas esparsas) e escoamento superficial do esgoto.



Figura 69 - Aspectos ponto 5, características do declive, do solo, da rocha exposta e destaque para cano vertendo esgoto.



Figura 70 - Aspectos ponto 5, características das moradias e arruamentos (desgaste do asfalto). Observam-se crianças expostas aos lixos e entulhos.



Figura 71 - Aspectos moradias próximas das áreas de corte da vertente.



Figura 72 - Características gerais ponto 5.

Trata-se de área urbana em alta vertente, possivelmente área de nascente. O quadro geral da área indica condições precárias das habitações e de moradia individuais e coletivas, onde destacam-se o escoamento superficial do esgoto em arruamentos irregulares e sem calçamento adequado, presença de animais (cachorros, gatos e galinhas), mau cheiro e risco de doenças. Esta situação é associada ao quadro físico que evidencia altas declividades com erosões agravadas pelas condições de corte do relevo na área urbana, solo exposto e escoamento da água e esgoto em sentido preferencial. Além disso, a presença de dejetos variados torna-se fonte de poluição pontual e difusa do solo e da água.

Neste contexto, há previsão do agravamento de processos erosivos, sobretudo nas áreas de concentração de água e esgoto. Também, em função das fontes poluidoras e da presença de entulhos variados, há previsão de contaminação do solo, da água e aquíferos. Há,

ainda, a previsão de doenças associadas à presença e acúmulo de lixo e entulhos (dengue, zika etc). A declividade e o escoamento contribuem para degradação do asfalto (buracos de diversos tamanhos), e, de modo geral, para a degradação da infraestrutura urbana, fazendo com que a população, somada ao descaso do poder público, jogue ainda mais lixos e entulhos. Verifica-se, portanto, uma degradação natural e social do espaço.

Sugere-se o isolamento da área, com recomposição da mata ciliar; também deve-se tomar cuidado e dedicar atenção permanente à área (tanto em função dos aspectos naturais, como da população residente), além de evitar acidentes. Sugere-se também maior atenção com as fontes poluidoras para prolongamento das condições naturais e sociais da área. Sugere-se maior trabalho social na área, moradores reclamaram de muitos acidentes e doenças e, em conversa com os moradores, durante a realização dos campos apontaram que “não adianta só fotografar”.

- Ponto 6 (P6ZS)

O ponto 6 localiza-se no encontro entre os núcleos habitacionais Parque dos Ipês; Conjunto Habitacional Antônio Carlos Nascimento da Silva e Jardim Santa Clara, nas coordenadas 608785 (L) e 7538347 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM.

Os aspectos naturais apontam alterações e impactos sobre rochas e solo, que estão expostos nesse local. A área localiza-se em média vertente, apresentando declives suaves a acentuados, em alguns pontos, encontrando-se na classe 12-30% de declividade. A cobertura vegetal é arbustiva (pouca presença entre casas) e arbórea na área da escarpa do planalto.

A análise das condições urbanas mostra que algumas moradias estão em situação precária, sem acabamentos (sem telhado – cobertura, sem portas e janelas). Os arruamentos não estão asfaltados ou calçados, sendo alguns irregulares (feitos pela população). Observou-se escoamento superficial de esgoto e presença de dejetos (lixo/entulho). Os únicos equipamentos públicos observados foram postes e redes de iluminação.

Os processos erosivos encontram-se presentes, nas beiradas dos arruamentos e são causados pela concentração do escoamento de água e esgoto em alguns pontos e potencializando processos erosivos.

As condições do ponto 6 são mostradas pelas Figuras 73 a 76.



Figura 73 - Aspectos gerais do ponto 6, com destaque para ruas, casas e declividade.



Figura 74 - Aspectos gerais do ponto 6, com destaque para declividade.



Figura 75 - Aspectos gerais do P6ZS, evidencia-se da foto a cobertura vegetal arbustiva, a declividade e as casas.



Figura 76 - Aspectos moradias em construção no ponto 6, destaque para organização habitacional feita Prefeitura Municipal.

De maneira geral, a aparência da área urbana é de degradação, tanto natural como social. Foram encontradas casas com o símbolo da prefeitura municipal (o que indica “doação” para os moradores e/ou “cadastro” das casas), sinalizando que essa área é reconhecida no planejamento, gestão e organização pública do espaço, porém sem considerar aspectos que minimizem os impactos negativos à qualidade de vida natural e social.

- Ponto 7 (P7ZS)

O ponto 7 está localizado no Conjunto Habitacional Paulo Lucio Nogueira, nas coordenadas 610067 (L) e 7537762 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM. A área encontra-se em média vertente, com solo protegido por gramíneas na maior parte da área e formações rochosas não expostas. Entre a área urbana e a escarpa do planalto há uma espécie de corredor (com aspecto de pastagem) separando as áreas.

As casas do conjunto habitacional apresentam padrão de construção regularmente distribuídas. Há iluminação pública. As ruas são asfaltadas, mas nas declividades mais íngremes há degradação do asfalto. Observou-se a presença de redes de água e esgoto, assim como de dejetos e entulhos. Também foram verificados alguns equipamentos públicos como creche, escola, fonte de água e campo de futebol.

Os processos erosivos estão presentes no limite entre a rua e área de pasto (cerca), verifica-se que o asfalto está cedendo. Verificou-se também a degradação da galeria de águas pluviais (Figura 82). A interação dos processos erosivos com uso e ocupação urbana neste

ponto, referem-se a concentração do escoamento sobretudo superficial de água e esgoto, devido à pouca infiltração (impermeabilização) das áreas urbanas que estão à montante da microbacia, favorecendo a concentração em alguns pontos e potencializando processos erosivos.

As Figuras 77 a 84 destacam as características do ponto 7.



Figura 77 - Aspectos gerais do ponto 7.



Figura 78 - Aspectos gerais do ponto 7 em alta vertente.



Figura 79 - Aspectos gerais do ponto 7, com destaque para o asfalto degradado.



Figura 80 - Aspectos do ponto 7, destaque para término da rua em rotatória (único local assim) na parte limite entre a área urbana e área de pastagem (proximidade da escarpa).



Figura 81 - Presença de resíduos e entulhos no ponto 7.



Figura 82 - Ponto 7 a jusante da área urbana, pastagem e na cobertura vegetal arbustiva próxima a escarpa. Observa-se também a degradação da tubulação de captação de águas pluviais.



Figura 83 - Ponto 7 área próxima à escarpa do planalto, pastagem e na cobertura vegetal arbustiva próxima a escarpa. Observa-se que há uma distância entre a área urbana e a área de escarpa evidenciada pela pastagem.



Figura 84 - Destaque para presença de taboas no ponto 7, provável área com acúmulo de água (área com drenagem).

A área urbana do local tem padrão de conjunto habitacional popular (com casas construídas iguais e próximas, em terrenos pequenos). Os arruamentos são regulares com final em rotatória, no limite entre a área urbana e a área de pastagem. Nas proximidades de córrego e de provável área de nascente, foi verificada a presença de taboas (espécie presente em áreas muito alagadas).

O escoamento concentrado da água favorece e acelera processos erosivos. A pouca infiltração na área urbanizada, à montante da nascente, pode comprometer o volume de água a jusante. Há previsões de contaminações no solo e na água, por meio de fontes pontuais e difusas.

- Pontos 8 e 9 (P8ZS e P9ZS)

O ponto 8 localiza-se nos bairros Luiz Homero Zaninoto e Jardim Marajó, nas coordenadas P8ZS - UTM 611341 (L) e 7538550 (N) e P9ZS – 611462 (L) e 7538665 (N) do Fuso 22 Sul do Sistema UTM. Com relação às características naturais, o local assenta-se em média e baixa vertente (proximidades com área de drenagem) e em declives acentuados, nas classes 5-12% e 12-30%, nas proximidades da escarpa do planalto. Não foram avistados afloramentos de rochas, entretanto, o solo está exposto nos arruamentos. A vegetação é rasteira (gramíneas) nas proximidades das ocupações e arbórea na escarpa.

Em relação as características urbanas, os tipos de habitação apresentam-se irregulares, sendo que as ocupações avançam além do limite da rua, com ocupações

irregulares, pois além das condições precárias, encontram-se em Área de Preservação Permanente e nas proximidades da escarpa. Verificou-se a presença de muitos dejetos em toda área.

No sentido das características públicas, verificou-se iluminação, torres de alta tensão, telefone e pontos de ônibus coletivo.

O conjunto de Figuras 85 a 88 mostra as características naturais e sociais do espaço urbano no P8ZS.



Figura 85 - Aspectos gerais do ponto 8, com destaque para entulhos variados.



Figura 86 - Aspectos gerais do ponto 8.



Figura 87 - Aspectos gerais do ponto 8.



Figura 88 - Aspectos gerais do ponto 8, com destaque para torres de alta tensão.

Verifica-se o potencial erosivo dessa área, em função da impermeabilização do solo e, conseqüentemente, canalização do sentido do escoamento da água em áreas onde estão canais de drenagem natural e, possivelmente, ampliam-se a magnitude dos processos erosivos.

No entorno deste local, destacam-se duas áreas. A primeira chama a atenção pelo evidente o processo de erosão remontante com queda do asfalto com tentativa de contenção de entulhos (Figuras 89 e 90). Essa situação de aparente descaso e/ou desconhecimento das dinâmicas naturais da área pelo poder público gestor vai ao encontro com o comportamento da população que também joga dejetos na área e age como se não tivesse responsabilidade por tais situações.



Figura 89 - Aspectos de área com processos erosivos atingindo as ruas, destaque para o sistema de contenção com entulhos.



Figura 90 - Aspectos de área com processos erosivos atingindo as ruas (visada no sentido da jusante do local), destaque para o sistema de contenção com entulhos.

Outra área no entorno do Jardim Marajó a ser destacada corresponde área de chácaras, com atividades de plantio de hortaliças, em que se visualizou a presença de um córrego. Destaca-se que no córrego há erosões marginais possivelmente pela falta de mata ciliar e pela concentração do escoamento superficial da água (Figuras 91 e 92). Além disso, verificou-se que o córrego é potencializado com lançamento de esgoto, pela característica turva e pelo mau odor da água.



Figura 91 - Aspectos área de córrego, nas proximidades do ponto 8, com destaque para erosão nas margens.



Figura 92 - Aspectos da média vertente, próxima do córrego, com área urbana e pastagens (presença de entulhos).

4.2.2 Zona leste

A organização das informações sobre as características de inclusão/exclusão social da zona leste da área urbana de Marília, a partir da proposta de Melazzo (2012), e a elaboração da carta clinográfica, de acordo com as classes de declives definidas por De Biasi (1992), referem-se às Figuras 93 e 94.

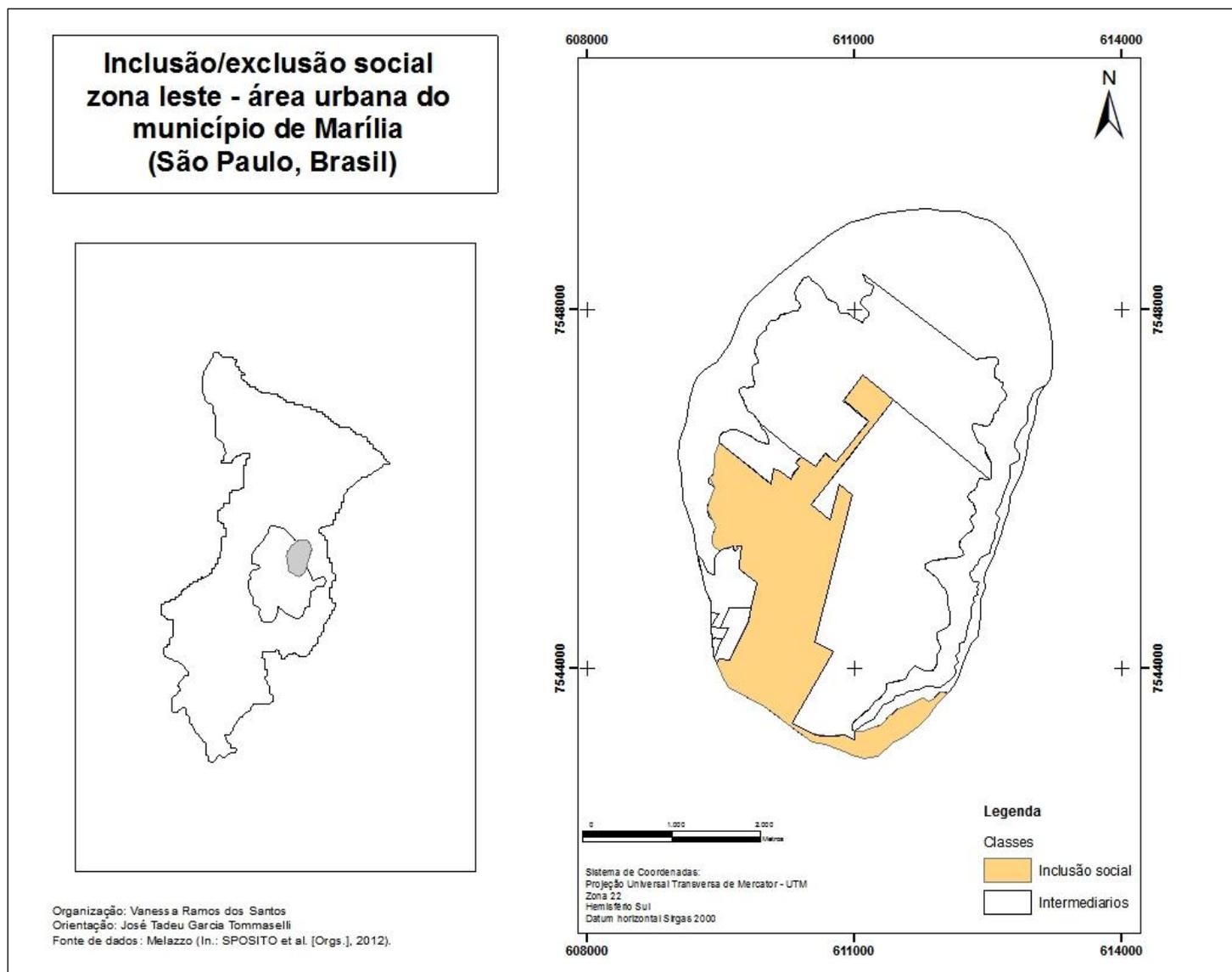


Figura 93 – Inclusão/exclusão social zona leste – área urbana do município de Marília.

Fonte de dados: Melazzo (2012).

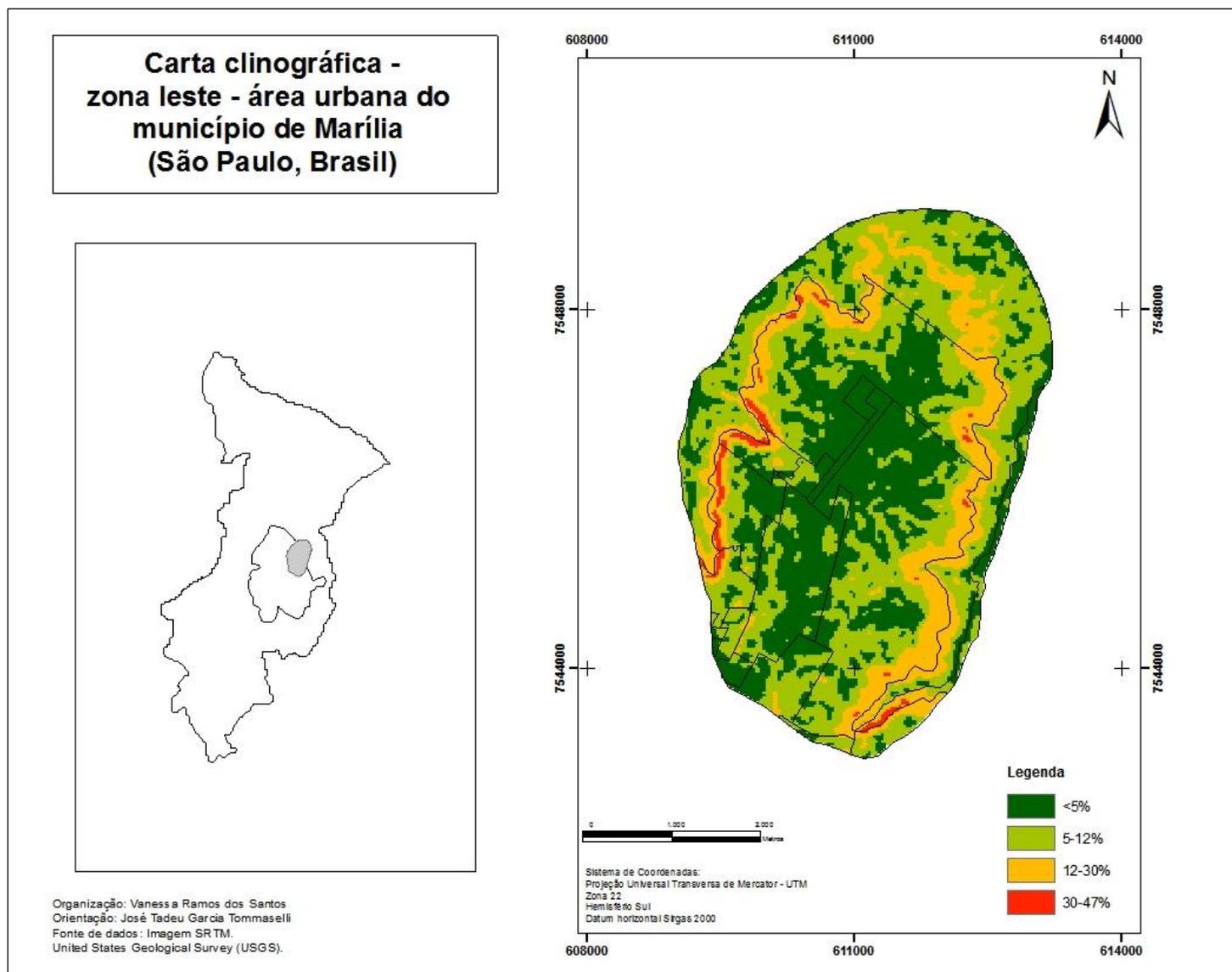


Figura 94 – Carta clinográfica da zona leste da área urbana de Marília – SP.

A Figura 95 refere-se ao mapa de inclusão/exclusão social em classes de declives na zona leste da área urbana de Marília, produto do cruzamento das informações sobre inclusão/exclusão social com as classes de declividade.

A análise do mapa destaca que a zona leste de Marília possui áreas de inclusão social e de intermediários nas classes <5%, entre 5-12%, entre 12-30% e entre 30-47%. As áreas de inclusão e intermediários em classes referentes a média e alta declividade (classes 12-30% e 30-47%) localizam-se, principalmente, na faixa próxima da escarpa do planalto. A observação do mapa também permite verificar que na zona leste não há áreas de exclusão social.

Considerando o que foi definido por De Biasi (1992), para o limite máximo a urbanização sem restrições (classe 12-30%), observa-se do mapa que, igualmente como na zona sul, na zona leste há o avanço da expansão urbana sobre a classe entre 30-47% de declividade. Entretanto, tal avanço refere-se a áreas de inclusão social e intermediários.

Os dados obtidos pelo mapa de inclusão/exclusão social, quando comparados com as características da fragilidade ambiental (características geológicas, dos solos, do relevo e de suscetibilidade à erosão), mostram que a expansão urbana na zona leste apresenta baixa vulnerabilidade social.

Nessas áreas, a baixa vulnerabilidade social é devida às formas de apropriação do espaço, que apresenta planejamento e infraestrutura prévia para a implantação dos loteamentos, como ruas paralelas ao sentido da escarpa, manutenção de vegetação e isolamento da linha de ruptura do planalto, áreas verdes e calçamento de modo a permitir a infiltração e diminuir o escoamento superficial e a condição alto e médio padrão das habitações.

A faixa próxima a escarpa, quando analisada no Mapa da Lei do Zoneamento e Uso do solo, evidencia que essas áreas são caracterizadas como zonas residenciais com baixa e média densidade. Esse fator reforça a baixa vulnerabilidade social da zona leste, pois a taxa de ocupação do solo é menor.

Constata-se, portanto, que mesmo a expansão urbana ultrapassando as restrições em função da classe de declive (além de 30%), as características de implantação das estruturas, o padrão das habitações e baixa densidade de ocupação do solo permitem o baixo risco à população assentada na zona leste. Verifica-se que há, inclusive, a incorporação das características do meio físico na valorização dos loteamentos.

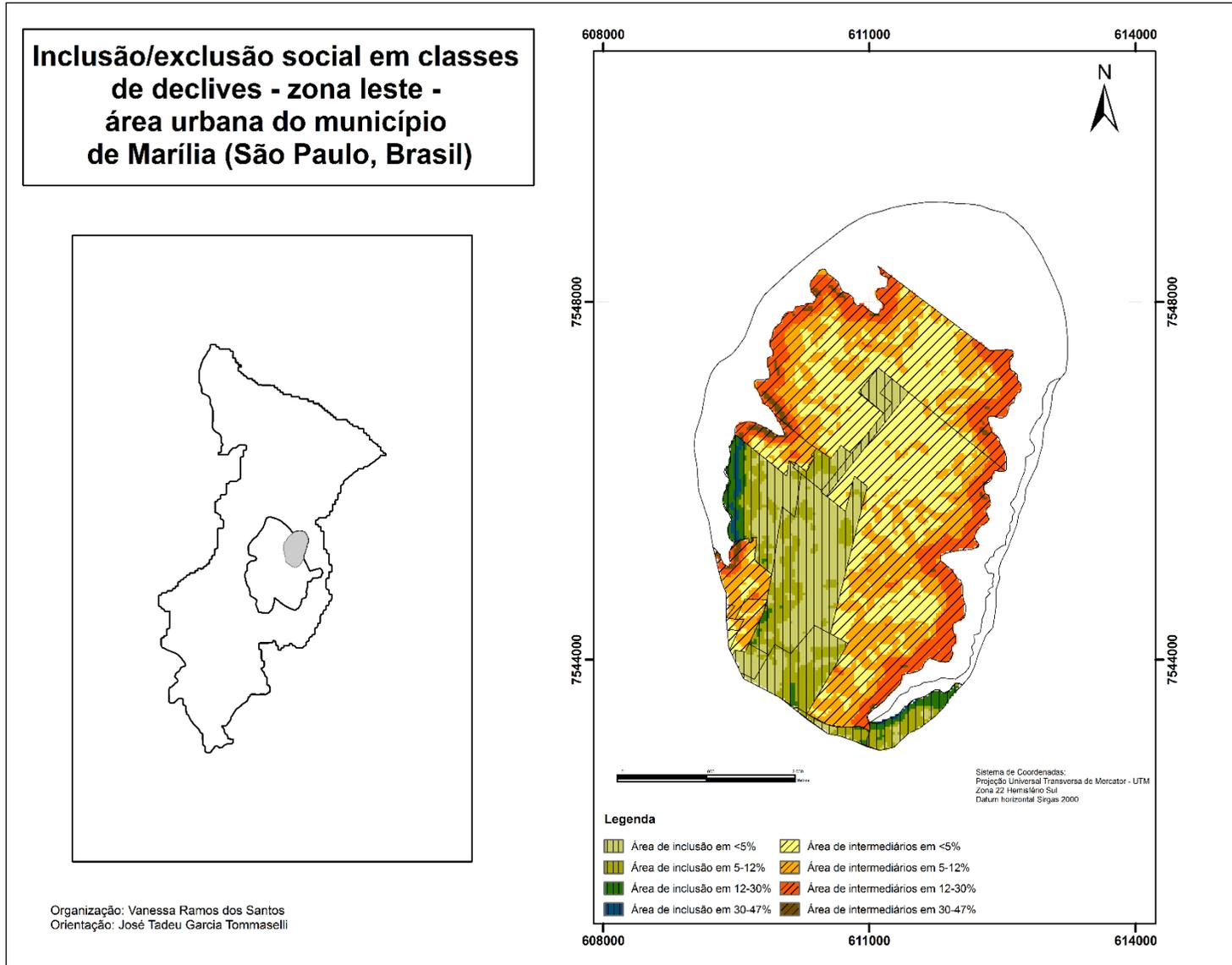


Figura 95 – Inclusão/exclusão social em classes de declives na zona leste da área urbana de Marília.

De acordo com divisão feita para fins de organização dos trabalhos de campo, na zona leste foram analisados quatro pontos, que, na maioria, correspondem as extensas áreas dos loteamentos fechados. A seguir, apresentam-se as características de cada ponto e a análise das condições do espaço urbano e das morfologias do relevo. Da mesma forma como na seleção de pontos na zona sul, os pontos definidos na zona leste, foram identificados previamente no mapa de inclusão e exclusão social em classes de declive, nas imagens de satélites e fotografias aéreas. A Figura 96 mostra a localização dos pontos de análise na zona leste.

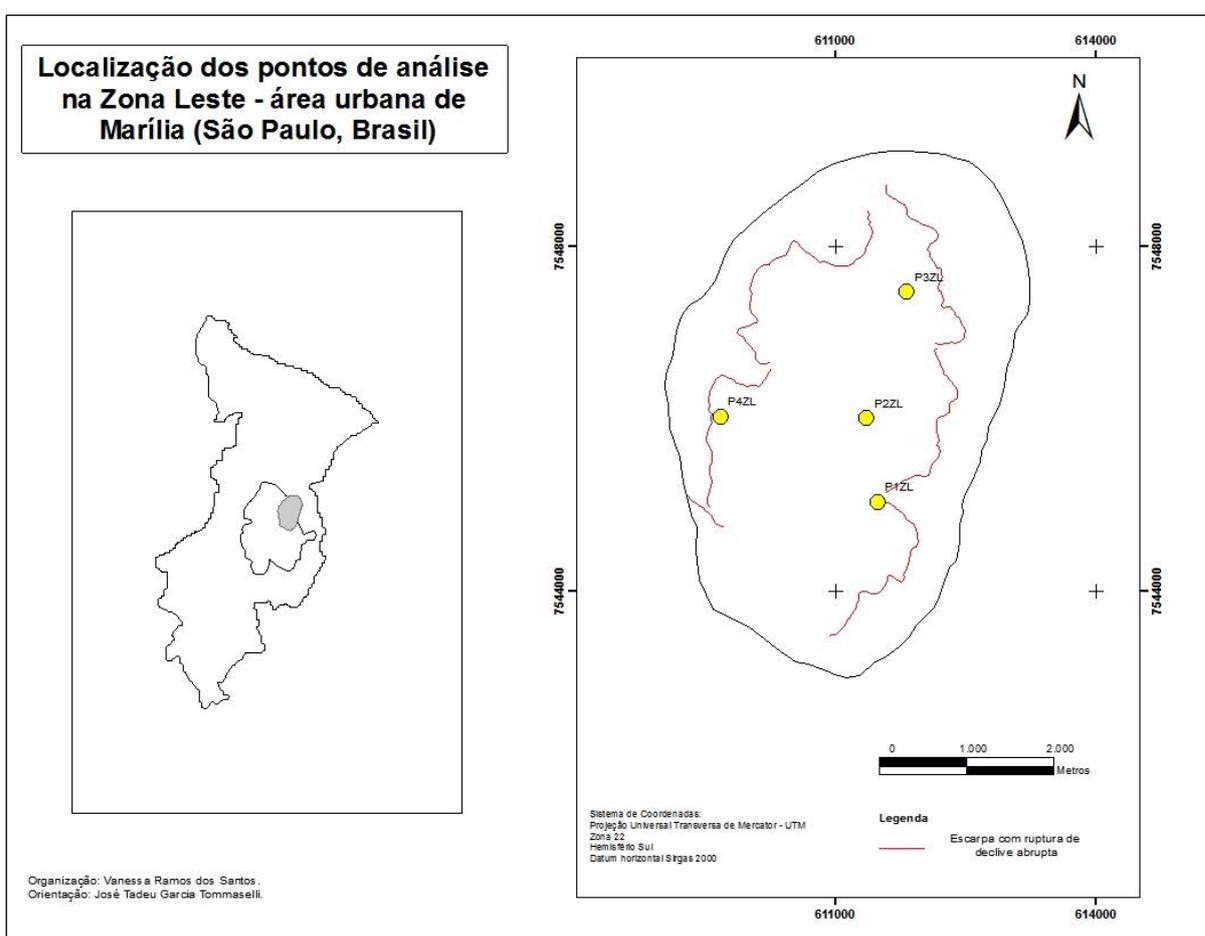


Figura 96 – Localização dos pontos de análise na zona sul da área urbana de Marília (SP).

- Ponto 1 (P1ZL)

O ponto 1 está localizado no condomínio de chácaras Santa Gertrudes e entorno, nas coordenadas 611483 (L) e 7545025 (N) do fuso 22 Sul do sistema UTM. Com relação às

características naturais, o local assenta-se sobre alta e média vertente, apresenta solos e formações geológicas cobertos (não aflorados) e cobertura vegetal arbórea e arbustiva.

Em relação às características urbanas, os tipos de habitação apresentam-se regulares e de alto padrão, representadas por chácaras. Os arruamentos são perpendiculares ao sentido da vertente, minimizando a ação erosiva do escoamento superficial, e o sistema de calçamento contribui para infiltração da água. Verificou-se corredores de gramíneas e vegetação arbustiva esparsa separando as chácaras da escarpa.

O conjunto de Figuras 97 a 104 destaca as características urbanas e naturais no PIZL.



Figura 97 - Aspectos gerais do ponto 1, com destaque para o calçamento das ruas e cordão de vegetação isolando a área próxima à escarpa.



Figura 98 - Aspectos do ponto 1, com destaque para implantação de infraestrutura urbana (iluminação, arruamentos, cercado de isolamento da proximidade com a escarpa).



Figura 99 - Aspectos do ponto 1, com destaque para cercamento e cordão de vegetação separando as áreas próximas à escarpa do planalto.



Figura 100 - Aspectos gerais do ponto 1 (construções)

A área corresponde a formação/construção de condomínio fechado de chácaras, tendo como um dos pilares de constituição a ‘harmonia com o meio ambiente’.

Percebe-se, portanto, que na área há primeiramente constituição da estrutura física urbana (arruamentos, iluminação, rede de água e esgoto e forma urbana) e, sendo assim, consideram-se aspectos das dinâmicas do meio físico, buscando minimizar os impactos negativos à qualidade da vida social e natural. Constata-se ainda, que a incorporação das dinâmicas naturais é uma forma de valorização dessas áreas urbanas, podendo ser considerado aspecto positivo para os proprietários e moradores.

Nos arredores do ponto 1, constatou-se que há um corredor de separação entre a escarpa do planalto e a organização espacial urbana (Figura 101).

A organização e gestão pública desse local pode ser verificada pela presença de praças bem cuidadas e áreas verdes, que contribuem para qualidade do ar, infiltração de água e proteção do solo (Figuras 102 e 103).

Verificou-se também um plantio de seringueiras consorciado com pastagem de gado, em curvas de nível (Figura 104). Esse sistema pode contribuir para maior infiltração da água e diminuição da velocidade de escoamento superficial.



Figura 101 - Características do bairro nos arredores do condomínio de chácaras, destaca-se o isolamento da área com corredores de gramíneas seguido de corredores de arbóreos, distanciando a área urbana da escarpa.



Figura 102 - Aspectos das praças nos arredores do P1ZL (espaço público).



Figura 103 - Aspectos dos arredores do P1ZL, com destaque para o cuidado da gestão pública com a área.



Figura 104 - Plantio de seringueira consorciado com pastagem no P1ZL.

- Ponto 2 (P2ZL)

O ponto 2 está localizado no Residencial Terras da Fazenda, nas coordenadas 611355 (L) e 7546000 (N) do fuso 22 Sul do sistema UTM.

A análise das características naturais indica que o local se encontra em alta e média vertente, com solo protegido por gramíneas na maior parte da área e formações rochosas não expostas e cobertura vegetal arbórea e arbustiva, e áreas com recomposição de árvores nativas.

Nos aspectos do espaço urbano, os tipos de habitação apresentam-se regulares e de alto padrão, os arruamentos são perpendiculares ao sentido da vertente, minimizando a

ação erosiva do escoamento superficial. Constatou-se a presença de iluminação pública e de rede de água e esgoto, não tendo sido verificada a presença de dejetos e de mau cheiro.

Quanto aos equipamentos públicos, há em todo entorno do local, nas áreas próximas as escarpas, espaços verdes, que funcionam como um corredor de isolamento da parte urbana das áreas próximas a quebra do relevo. Em alguns trechos, esses ‘corredores’ também são usados como pastagem. Além disso, essas áreas possibilitam maior proteção das características do solo, minimizando ações erosivas.

A área corresponde a formação/construção de condomínio fechado, tendo sua estrutura física urbana (arruamentos, rede de água e esgoto e forma urbana) implantada considerando as características do relevo. Verifica-se, portanto, que a interação da erosão com o uso do solo urbano não apresenta processos erosivos de alto grau de intensidade. Nas áreas com pastagem, verificaram-se movimentos de rastejo do solo.

As Figuras 105 a 108 expõem as características naturais e da ocupação urbana no P2ZL.



Figura 105 - Fotografia do condomínio fechado Terras da Fazenda, destacam-se arruamentos perpendiculares ao sentido da vertente, área de recomposição de espécies arbóreas e muro de separação da alta e média vertente, separando da escarpa do planalto.



Figura 106 - Fotografia do condomínio fechado Terras da Fazenda, com visão da alta e média vertente, com destaque para área de recomposição de espécies arbóreas (maior isolamento da área próxima à quebra de relevo). Destaque também para constituição da infraestrutura urbana do condomínio, iluminação e arruamentos.



Figura 107 - Fotografia no condomínio fechado Terras da Fazenda, com destaque para o muro de isolamento, separando a área do condomínio da borda da escarpa do planalto.



Figura 108 - Fotografia nas proximidades do condomínio Terras da Fazenda, com destaque para áreas de pastagens (verificando movimentos de rastejo do solo, no sentido do declive).

- Ponto 3 (P3ZL)

O terceiro ponto 3 (P3ZL) analisado na zona leste refere-se ao condomínio residencial Portal da Serra e ao condomínio Damha, nas coordenadas 611821 (L) e 7547472 (N) do fuso 22 Sul do sistema UTM. A área está localizada no topo do planalto e média vertentes, em declive suave (classe 5-12%). Não foram verificadas formações rochosas e solo expostos. A cobertura vegetal é arbórea e arbustiva.

Na análise das características do espaço urbano, constata-se que os tipos de habitação se apresentam regulares e de alto padrão, os arruamentos são perpendiculares ao sentido da vertente, minimizando a ação erosiva do escoamento superficial. Também foram observados sistemas de água e coleta de esgoto, não tendo sido verificada a presença de dejetos e de mau cheiro. Os equipamentos públicos observados foram iluminação, organização das ruas e praças, com áreas verdes.

As Figuras 109 a 112 destacam as características dos condomínios.



Figura 109 - Aspectos do P3ZL.



Figura 110 - Aspectos do P3ZL.



Figura 111 - Aspectos da organização urbana pública do P3ZL.

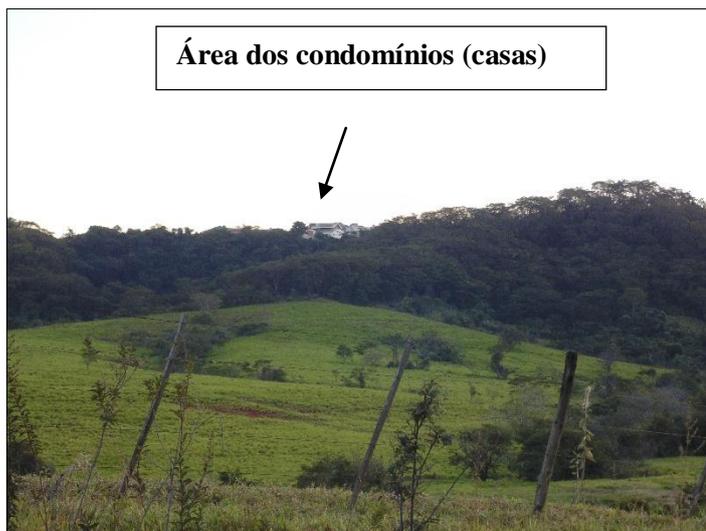


Figura 112 - Aspectos do ponto 3, com destaque para área de condomínio no topo do planalto e cobertura vegetal arbórea na escarpa.

De modo geral, a estrutura física urbana (arruamentos, rede de água e esgoto e forma urbana) dos condomínios foi implantada considerando as características da morfologia do relevo.

Nesse sentido, a interação da erosão com o uso do solo não apresenta processos erosivos de alto grau de intensidade. De modo que, pode-se analisar que o planejamento da estrutura urbana considerou aspectos das dinâmicas naturais. Além de considerar esses aspectos na infraestrutura dos condomínios, as dinâmicas naturais foram inseridas como elementos de valor ao espaço urbano.

As Figuras 113 e 114 destacam trechos do texto sobre o empreendimento ‘Damha Marília’, constante na página da urbanizadora, no qual é possível verificar a valorização das ‘áreas verdes’, sendo um ‘projeto sustentável, que prioriza o meio ambiente’; também destacam que ‘o Damha Marília conta com Cinturão Verde’. Analisa-se, portanto, que se apropriam das características naturais da área, com atribuição de valor e sensação de posse dos elementos do meio físico, pois o cercamento dos condomínios impede o livre acesso as áreas.

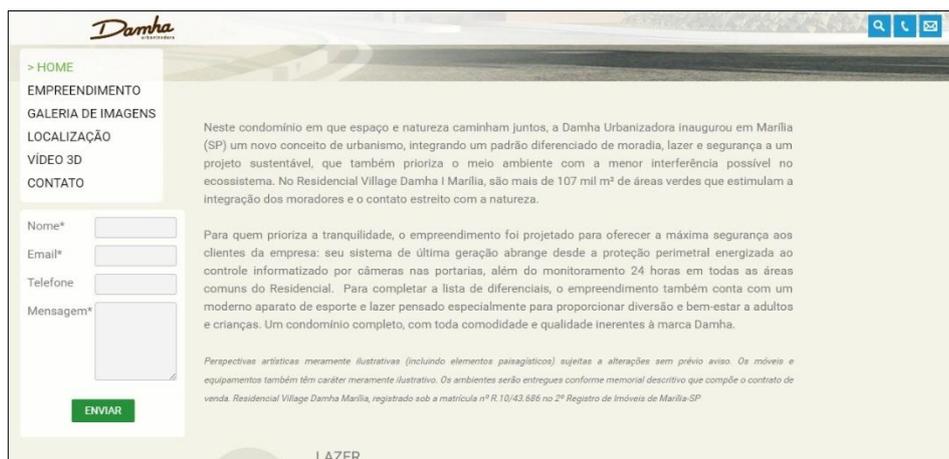


Figura 113 - Texto sobre as características do residencial 'Damha Marília'.

Fonte - <http://www.damha.com.br/empreendimentos/village-i-marilia/> - acesso em 10 de maio de 2015.



Figura 114 - Texto sobre as características do residencial 'Damha Marília', com destaque para o elemento da natureza sendo incorporado ao empreendimento.

Fonte - <http://www.damha.com.br/empreendimentos/village-i-marilia/> - acesso em 10 de maio de 2015.

- Ponto 4 (P4ZL)

O ponto 4 (P4ZL) está localizado nas coordenadas 609665 (L) e 7546022 (N) do fuso 22 Sul do sistema UTM, correspondendo aos bairros Jardim Luciana, Jardim Colibri, Jardim Estoril, residencial Vale Verde e residencial Dos Girassóis.

Com relação às características naturais, o local assenta-se sobre o topo do planalto, atingindo até áreas de média vertente (próximas a escarpa do planalto – classe 30-47%); apresenta formações rochosas cobertas (não aflorados) e solos cobertos, na maior parte da área. A cobertura vegetal é arbórea e arbustiva, tendo sido verificadas também áreas de pastagem, que funcionam como corredor de isolamento entre a parte urbana e a escarpa.

A análise das condições do espaço urbano mostra que a área trata-se de bairros e loteamentos residenciais fechados de médio padrão. As ruas são regulares e apresentam desgastes no asfalto, nas áreas com declive mais acentuado. Com relação aos arruamentos, verificou-se também que a rua de separação entre a área urbana e a cobertura vegetal é coberta por gramíneas e perpendicular à declividade, com isso, apesar da provável compactação (passagem de carros etc), há possibilidade de maior infiltração da água e diminuição da ação erosiva da água.

A organização pública é verificada pela presença praças e espaços verdes, além do sistema de iluminação pública e da rede água e esgoto. Destaca-se também corredores de isolamento da parte urbana das áreas próximas a quebra do relevo que contribuem para proteção das dinâmicas naturais e para sociais (maior segurança).

As características de interação entre as dinâmicas naturais e o espaço urbano são mostradas pelas Figuras 115 a 118.

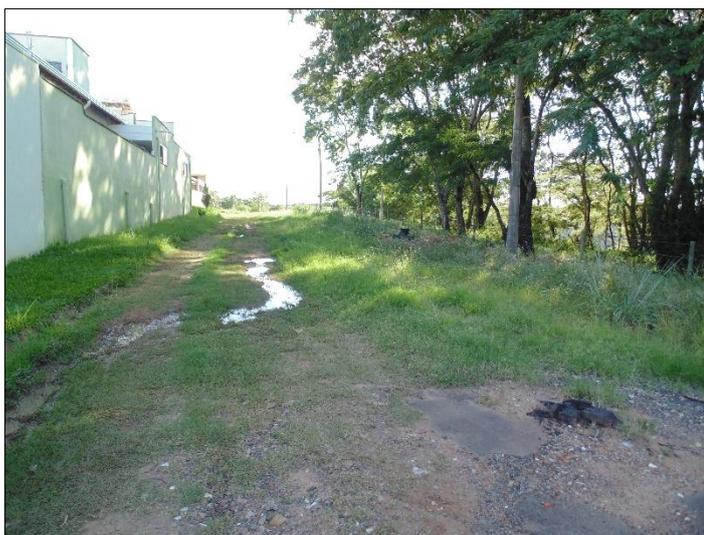


Figura 115 - Aspectos gerais do P4ZL, com destaque para rua (cobertura de gramíneas) e cercado de separação entre a área urbana e a escarpa.



Figura 116 - Aspectos gerais dos P4ZL.



Figura 117 - Aspectos do P4ZL, com destaque para desgastes no asfalto no sentido do declive.



Figura 118 - Aspectos da cobertura vegetal arbórea no P4ZL.

Na análise da interação dos processos erosivos com o uso do solo urbano, verificou-se que a jusante da área urbana há formações de canais de drenagem e áreas de pastagem. Nessas áreas, foram verificados processos erosivos e assoreamento do córrego, provocados pela canalização do escoamento superficial e grande volume de sedimentos da alta vertente (Figuras 119 e 120).

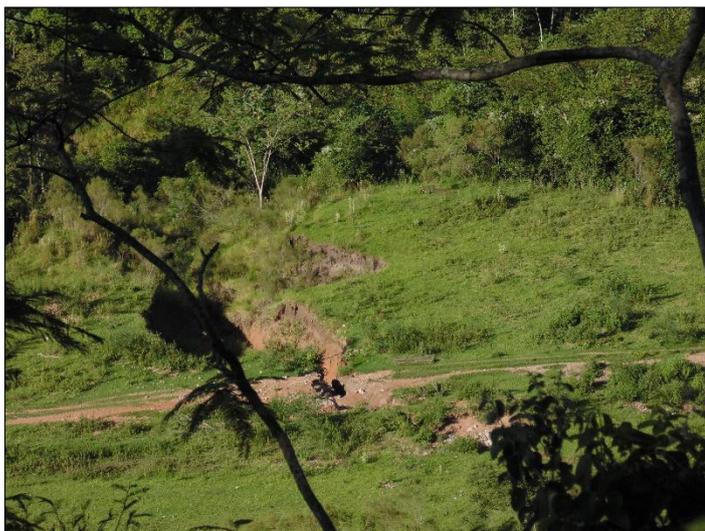


Figura 119 - Características do entorno do ponto 4, a jusante, com destaque para processos erosivos.

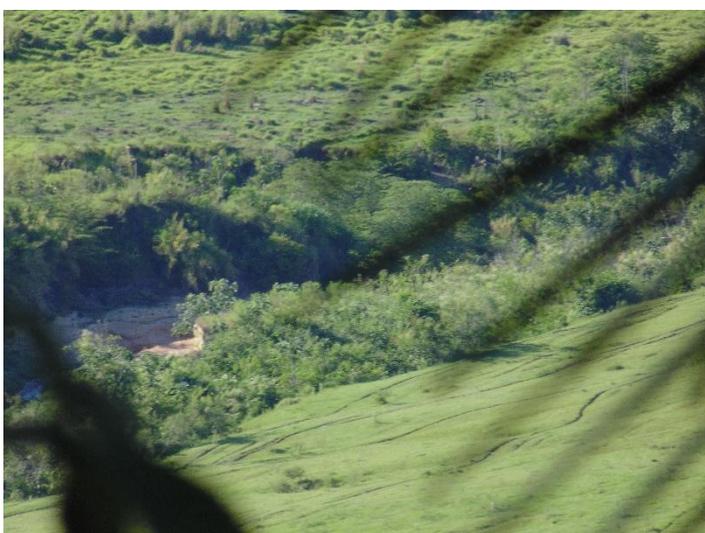


Figura 120 - Características do entorno do ponto 4, a jusante, com destaque para assoreamento do córrego.

4.3 Discussão e análises dos resultados

A implantação de infraestruturas urbanas em si altera dinâmicas que não correspondem ao tempo (Geológico) de ocorrência de processos naturais. Na área urbana as dinâmicas de (re)estruturação do espaço modificam-se velozmente (tempo cronológico) e nesse sentido, alteram o ritmo dos processos que não acompanham, em tempo, as condições de permanência e reposição. A base dessa aceleração no ritmo de modificação da (re)estruturação do espaço, sobretudo do urbano, pode ser compreendida a partir da ideia de uma natureza objetiva e exterior ao homem, conforme foi tratado por Gonçalves (2005). A reflexão desta situação também remete à Suertegaray (2000), quando destaca que atualmente a natureza é tida como recurso à produção e reprodução da sociedade.

Diante da compreensão das dinâmicas do meio físico, a análise de impactos sobre morfologias do relevo, considerando especialmente os processos erosivos, torna-se de extrema importância quando se compreende que as estruturas do espaço urbano alteram dinâmicas de rochas, solos e na cobertura vegetal. A inserção e combinação do elemento urbano sobre dinâmicas de processos erosivos pode provocar maior escoamento superficial, em função da impermeabilização das áreas; e com isso, concentração da água e, conseqüentemente, aumento do volume sobre as redes de drenagem, em capacidade maior do que a naturalmente suportável; logo, pode-se haver assoreamento dos corpos d'água. Além disso, o ritmo de poluição, por meio de fontes pontuais e difusas, é intenso e ocorre continuamente na área urbana.

A erosão no espaço urbano também acrescenta o elemento social no quadro de conseqüências. Os processos erosivos, potencializados em áreas urbanas, podem causar efeitos contrários, tal qual foram observados por Ross (2012), com destaque para degradação nas ruas e nas infraestruturas urbanas e prejudicar habitações, com riscos de acidentes e mortes.

Entretanto, a realização da pesquisa, permitiu constatar que os impactos sobre as morfologias do relevo, não atingem igualmente todo espaço urbano. Conforme abordado por Coelho (2006), constatou-se que também em Marília, os impactos negativos atingem muito mais as áreas ocupadas pelas classes sociais menos favorecidas, associando-as à desvalorização do espaço, quer pela insalubridade como pelos riscos ambientais. Tal situação foi verificada na zona sul da cidade.

O contexto dos locais analisados também confirma as desigualdades inerentes ao processo de produção do espaço urbano da cidade capitalista, dividido em áreas residenciais segregadas, de acordo com a definição de Corrêa (1989).

A análise da série temporal de imagens de satélite mostrou o avanço da mancha urbana sobre o Planalto Residual de Marília, atingindo áreas de escarpa do planalto nos últimos 30 anos. Considerando que esses locais são sensíveis à erosão verifica-se que a falta de planejamento e a desconsideração pelas dinâmicas naturais geram graves casos de degradação ambiental.

A análise das condições de ocupação na zona sul de Marília mostra que a mesma foi realizada de maneira pouco planejada, com pouca ou nenhuma disponibilização de infraestruturas para a população ali alocada, principalmente, quando da relação com o meio físico. Esse planejamento inadequado é associado ainda com a falta de fiscalização sobre novas ocupações irregulares em áreas de risco. Assim, verifica-se que ocorre um adensamento populacional, com pessoas ocupando locais próximos às escarpas, colocando-se em risco.

Além disso, nestes locais habitam pessoas com baixo poder aquisitivo que constroem habitações com materiais de qualidade inferior, sem projeto e que por conta disso, são frágeis e correm maior risco de desabamento ou de arraste pelas águas das chuvas ou por vendavais.

Um aspecto que chamou a atenção nos pontos analisados foi que as ruas construídas no sentido da vertente e de redes de drenagem natural não tem sistemas de dissipação de energia das águas o que faz com que atuem como canais de concentração de grandes volumes que ao saírem dos trechos asfaltados carregam grande energia, causando processos erosivos severos.

Outro aspecto importante observado nas análises foi que na maior parte dos processos erosivos, a população joga entulhos, resíduos e lixo, utilizando estes locais para descarte sem se dar conta dos riscos à sua própria saúde. Em alguns casos o depósito de entulho é feito na tentativa de controle das erosões. Mas, mesmo estas atitudes não são coordenadas pela prefeitura e sim tomadas individualmente por cidadãos que percebem os riscos que as ruas e casas correm com o aumento do tamanho dos processos erosivos, e em alguns casos, pela consciência das consequências ambientais que estas erosões trazem.

Este contexto vai ao encontro com o exposto por Piroli (2016) que afirma que a população precisa ser chamada para atuar junto aos gestores públicos a fim de buscar o equilíbrio na ocupação dos espaços visando a manutenção de condições ambientais adequadas para a atual e as futuras gerações. Embora em alguns locais tenha sido observado que os

moradores tomam iniciativas pontuais de proteção/minimização dos impactos, ainda é claro que a prefeitura de Marília não atua pró ativamente, comparecendo nestes locais pontualmente em casos extremos para remediar situações, o que deve ser mudado para uma atuação preventiva, buscando a melhoria das condições sociais e ambientais nestas áreas.

Ao contrário do que foi verificado na zona sul, na zona leste foram observadas infraestruturas urbanas adequadas ou que desaceleram ações erosivas, o que indica que houve um planejamento anterior à ocupação e que os planos são observados na implantação dos loteamentos, das ruas e demais estruturas. Na zona leste observa-se que as moradias apresentam alto padrão de construção sendo amplas e tendo espaços extras como jardins, garagens e outros.

Desta forma observa-se que a população economicamente favorecida acaba tendo também o privilégio de ocupar áreas nobres, e melhor estruturadas, distantes das áreas de risco. Os itambés que na zona sul oferecem risco à população que mora em suas beiradas, na zona leste são incorporados como um fator de atratividade e valorização dos loteamentos. Assim, quando a ocupação não é planejada, as escarpas podem ser consideradas como um potencial risco para os moradores. Ao contrário, quando incorporados na produção do espaço urbano tornam-se um elemento agregador de valor para os proprietários.

O planejamento urbano nesse contexto, realizado pelo poder público, no caso das cidades pelas prefeituras municipais, compreenderia o gerenciamento dessas áreas para que ocorressem menores impactos naturais e sociais. Além disso, a realização e efetivação do planejamento seria o meio de serem implementadas as políticas do plano diretor, de acordo com o Artigo 40 do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), especialmente quando trata da relação entre a expansão urbana e o meio físico, sobretudo ao dever de delimitar trechos com restrições à urbanização em função da ameaça de desastres naturais e definir instrumentos para proteção ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos do trabalho, nos procedimentos metodológicos utilizados e nos resultados obtidos, a realização da pesquisa permitiu identificar que:

Em Marília – SP, o avanço da mancha urbana sobre a escarpa do planalto intensificou-se nos anos 2000, principalmente no período entre 2005 a 2015. Nas zonas leste e sul, a interação entre as formas de produção do espaço urbano, ocupação e apropriação, e os processos erosivos em áreas naturalmente sensíveis, gera impactos diferenciados sobre as dinâmicas sociais dessas áreas. Esses impactos são negativos quando a população residente possui baixo poder aquisitivo (zona sul); e podem ser considerados positivos, quando busca-se perpetuar dinâmicas naturais, capitalizando-as e incorporando-as ao espaço urbano como ‘recurso’ à qualidade de vida urbana.

Portanto, constata-se que, em Marília, a relação entre a produção do espaço urbano das zonas leste e sul e as morfologias do relevo são caracterizadas pela mesma fragilidade ambiental às erosões, em função do mesmo contexto físico (características do solo e do relevo); entretanto, apresenta vulnerabilidade e riscos diferenciados de acordo com a população assentada, sendo a população da zona sul mais vulnerável às erosões do que a residente na zona leste.

O planejamento urbano inadequado, isto é, quando não leva em consideração aspectos do meio físico, efetiva a diferenciação do espaço urbano de Marília, por meio das diferentes formas de gerenciamento das distintas áreas e da implantação ou não de infraestruturas urbanas para atendimento dos moradores e para contenção de erosões.

A fundamentação teórico-metodológica juntamente com os trabalhos de campo, permitiu a compreensão dos aspectos relacionados às dinâmicas naturais dos processos erosivos e da produção do espaço urbano.

Os materiais e os procedimentos metodológicos utilizados permitiram a elaboração das análises e a interpretação dos resultados com precisão e segurança. As imagens de satélite e as fotografias aéreas ofereceram a base de dados necessária para os levantamentos temporais da evolução da ocupação do espaço pela área urbana de Marília podendo ser consideradas fundamentais neste tipo de trabalho pois contém o registro de como a superfície da Terra era ocupada em cada época pretérita. O uso das demais geotecnologias, como os SIG e o GPS também foram importantes para elaboração dos planos de informação,

execução das diversas análises necessárias, para a criação e gerenciamento do banco de dados e manipulação das informações.

Observou-se que a área urbana de Marília tem se ampliado continuamente ao longo do período estudado, em todas as direções, com variações na velocidade de avanço nos diferentes períodos, assim como com variação nas diferentes direções. Esta característica é, provavelmente, consequência de mudanças políticas bem como de variações na economia do município, do estado e do país. As ampliações ocorreram predominantemente em direção às zonas sul e norte, onde se observa a implantação de moradias populares, em condições que apontam planejamento deficitário, e rumo às zonas leste e oeste, onde se pode ver, a partir das características identificadas a campo e nas imagens de satélite, que houveram planejamento e estruturação anteriores à ocupação. Desta forma, verificou-se que há variação no que tange aos processos erosivos nas áreas deste estudo (zona sul e leste) em consequência de a forma de ocupação apresentar-se mais ou menos planejada. Na zona sul, foram verificados diversos problemas, que via de regra, contribuem para a ampliação das erosões, enquanto que na zona leste observou-se o espaço melhor preservado no que se refere aos processos erosivos e mais estruturado no que se refere às condições oferecidas aos moradores.

A partir da análise espaço-temporal de impactos sobre morfologias do relevo nas zonas leste e sul da área urbana de Marília – SP, com foco nos processos erosivos, pode-se concluir que o avanço contínuo da área urbana de Marília em todas as direções e considerando-se que a cidade está inserida no topo do planalto, circundado por escarpas em todos os lados, tenderá, em poucos anos, a ocupação de toda área habitável, com a tendência também de que haja aumento do número de moradores próximos às escarpas, o que ampliará os riscos, os acidentes e os processos erosivos. Desta maneira, Marília precisa planejar com urgência os seus eixos de crescimento e quais estruturas devem ser implantadas de maneira que atendam à população, preservando sua qualidade de vida e considerando aspectos das morfologias do relevo.

Neste contexto, acredita-se que a produção do espaço urbano deve ser realizada por meio de uma visão conjunta, interdependente e integrada das dinâmicas naturais do meio físico e sociais, com a expectativa de que o planejamento público da sua ocupação possa minimizar a degradação do ambiente urbano, tanto dos elementos da natureza como da sociedade. Entende-se também que a desconsideração dessas relações, pode trazer consequências negativas para a qualidade de vida da população residente e do ambiente físico.

Assim, a produção do espaço urbano, sem considerar aspectos das dinâmicas naturais, associada à ausência de planejamento e manejo adequados dos componentes do meio

físico, provoca, em maior ou menor proporção, processos erosivos, desmoronamentos, deslizamentos, comprometimento da infraestrutura urbana (arruamentos e equipamentos urbanos) e das moradias, trazendo riscos à vida e em determinados casos, morte de pessoas.

REFERENCIAS

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F.. **Conservação do solo**. São Paulo: Ed Ícone, 1993.

BRANCO, S. M.; CAVINATTO, V. M.. **Solos: a base da vida terrestre**. São Paulo: Moderna, 1999.

BRASIL. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF, 2001.

CÂMARA, G.. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. São José dos Campos: INPE, 1998. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 14 de agosto 2014.

CARNEIRO, C. D. R. et al.. 2009. **O Ciclo das Rochas na Natureza**. Terrae Didatica, 5(1):50-62 <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso 10 de outubro de 2014.

CASSETI, V.. **Ambiente e apropriação do relevo**. Contexto: São Paulo, 1991.

COELHO, M. C. N.. Impactos ambientais em áreas urbanas - Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. C. (Orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

CORRÊA, R. L.. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989. 94 p.

DE BIASI, M.. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia** (FFLCH – USP), São Paulo, v. 6, 45-60, 1992.

EASTMAN, J. R.. **Idrisi Taiga** – GIS and Image Processing Software – version 16.03. Worcester: Clark Labs, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mapa pedológico do estado de São Paulo**. Brasília, DF: Embrapa/Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999. 1 mapa, color. Escala 1:500.000.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite. **LANDSAT – Land Remote Sensing Satellite**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, INC (ESRI). **ArcGIS / ArcMap**. Professional GIS for the desktop, release 10.2.1. Redlands, 2013.

FITZ, P. R.. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, T. G.. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GONÇALVES, C. V. P.. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 12a edição. São Paulo: Contexto, 2005.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão Google Earth Pro (7.1.2.2041). 2015. Nota (Marília - SP). Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 10 de julho de 2015.

GUERRA, A. J. T.. A erosão de solos no contexto social. **Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v. 17, p. 14-23, 1994.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T.. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 3a edição. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Carta topográfica**: folhas Alvinlândia (SF22-Z-A-III-3) e Marília (SF22-Z-A-III-1). Serviço Gráfico do IBGE, 1973. Escala 1:50.000.

_____. **Cidades@**: Marília. Dados do Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1TW>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

_____. **Resolução nº 01/2015**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default_normas.shtm?c=14>. Acesso em: 10 mar. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT (São Paulo). **Mapa Geológico do estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. Escala: 1:500.000.

_____. **Orientações para o combate à erosão no estado de São Paulo, Bacia do Peixe/Paranapanema**. São Paulo: IPT/DAEE, 1986.

_____. **Controle de erosão**. São Paulo: IPT/DAEE, 1989.

IWASA, O. Y.; FENDRICH, R. Controle da erosão urbana. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (Ed.). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: uma perspectiva em Recursos Terrestres. Tradução de J. C. N. Epiphanyo. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.

KERTZMAN, F. F. et al.. **Mapa de erosão do estado de São Paulo**. Revista do Instituto Geológico, Vol. especial. São Paulo, 1995, p. 31-36.

LACERDA, N. et al.. Planos Diretores Municipais: aspectos legais e conceituais. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 7, n. 1, 2005, p. 55-72. Acessado em 03 de junho de 2015.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E.. **Geologia Geral**. 11a edição. São Paulo: Editora Nacional, 1989.

LEPSCH, I. F.. **Formação e conservação dos solos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MELAZZO, E. S. Marília: especialização industrial e diversificação do consumo. Trajetórias de uma cidade média. In: SPOSITO, M. E. B.; ELIAS, D.; SOARES, B. R. (Orgs.). **Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional**: Chillán e Marília. 1 ed. São Paulo: Outras Expressões, 2012, p. 161-279.

MIYAZAKI, L. C. P.. **Dinâmica de apropriação e ocupação em diferentes formas de relevo: análise dos impactos e da vulnerabilidade nas cidades de Presidente Prudente e Marília/SP**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Tecnológica, Universidade Estadual paulista, Presidente Prudente/SP, 2014.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2008. 363 p.

NUNES, M. **Produção do espaço urbano e exclusão social em Marília-SP**. Presidente Prudente, 2007. 173 f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Câmpus de Presidente Prudente, 2007.

OLIVEIRA, J. B. **Solos do estado de São Paulo**: descrição das Classes registradas no Mapa Pedológico. Boletim Científico, Instituto Agrônomo de Campinas, v. 45, 112 p., 1999.

PRADO, H.. **Solos do Brasil**: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo. 3 ed. rev. e ampl. Piracicaba, 2003. 275 p..

PIROLI, E. L.. **Introdução ao Geoprocessamento**. Ourinhos: UNESP - Câmpus Experimental de Ourinhos. 2010.

_____. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da bacia hidrográfica do rio Pardo**. Ourinhos, 2013. 150 p. Tese de Livre Docência. Universidade Estadual Paulista.

_____. **Água: por uma nova relação.** Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA (PMM). **Plano Diretor do município de Marília – SP.** Marília, Secretaria municipal da Administração, 2015.

_____. **Plano local de habitação de interesse social (PLHIS): diagnóstico.** Marília, Secretaria municipal da Administração, 2010.

_____. **Mapa de zoneamento urbano.** Marília, Secretaria municipal da Administração, 2014.

ROLNIK, R.. Cidades sustentáveis: memória do encontro preparatório. In: Conferência sustentabilidade e gestão urbana, 1997, São Paulo. **Anais.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1997.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia,** São Paulo, v. 16, n. 1, p. 81-90. 2005. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Roberto_Rosa.pdf>. Acesso em: 14 outubro 2014.

ROSS, J. L. S.. Análise empírica da fragilidade dos ambientes antropizados. **Revista do Departamento de Geografia.** São Paulo: FFLCH/USP, n. 8, 1994.

_____; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo.** São Paulo: FFLCH-USP, 1997. Escala: 1:500.000.

_____. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** 9 ed. São Paulo: Contexto, 2012.

SALOMÃO, F. X. T.; IWASA, O. Y.. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: BITAR, O. Y. (Org.). **Curso de Geologia aplicada ao Meio Ambiente.** São Paulo: ABGE/IPT, 1995.

SALOMÃO, F. X. de T.. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007.** São Paulo, DAEE, 2006.

SÃO PAULO. CBH AP - Comitê das Bacias Hidrográficas do Aguapeí e Peixe. UGRHIs 20 e 21 - **Relatório Zero.** CBH-AP, Marília, 2008.

SANTOS, M.. **Por uma Geografia Nova: da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica.** 3a edição. São Paulo: HUCITEC, 1986.

SANTOS, C. A. M.. **O Relevo e o Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgoto da cidade de Marília-SP**. Presidente Prudente, 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2009

SPOSITO, M. E. B.. A produção do espaço urbano: escalas, diferenças e desigualdades socioespaciais. In: SPOSITO, M. E. B.; CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de (Orgs.). **A produção do espaço urbano: agentes, processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2012.

SUERTEGARAY, D. M. A. et al.. **Ambiente e lugar no urbano: a Grande Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 239 p.

ZANDONADI, J. C.. **Novas Centralidades e novos habitats: caminhos para a fragmentação urbana em Marília-SP**. Presidente Prudente, 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008.

ANEXOS

Anexo 1 – Modelo ficha síntese das características das erosões e áreas de risco urbanas.

FICHA DE SÍNTESE - ÁREAS DE RISCO URBANAS MARÍLIA (SP)			
1. Identificação e localização			
Número/nome			
Acesso			
Data do cadastro	Coordenadas UTM		
	N	L	
2. Características naturais			
Geologia		Pedologia	
Geomorfologia		Cobertura vegetal	
3. Características urbanas			
Tipos de habitação e condições do terreno		Iluminação pública	
Arruamentos		Rede de água e esgoto	
Presença de dejetos (lixo/entulho)		Equipamentos públicos	
4. Processos erosivos (ausente, presente, grau de intensidade)			
5. Interação da erosão com o uso e ocupação do solo urbano			
6. Descrição geral			
7. Previsões			
8. Mapas e fotos			