

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**EXPANSÃO URBANA E QUALIDADE AMBIENTAL: UMA ANÁLISE
DA COBERTURA VEGETAL EM RONDONÓPOLIS - MT ENTRE OS
ANOS DE 2006 E 2015.**

Taise Ernestina Prestes Nogueira Duarte

Dissertação de Mestrado

Rondonópolis – MT

Novembro / 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**EXPANSÃO URBANA E QUALIDADE AMBIENTAL: UMA ANÁLISE
DA COBERTURA VEGETAL EM RONDONÓPOLIS - MT ENTRE OS
ANOS DE 2006 E 2015.**

Taise Ernestina Prestes Nogueira Duarte

Orientador: Prof. Dr. Fábio Henrique Soares Angeoletto

Co-Orientador: Prof. Dr. Jeater Waldemar Maciel Correia Santos

Rondonópolis – MT

Novembro / 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**EXPANSÃO URBANA E QUALIDADE AMBIENTAL: UMA ANÁLISE
DA COBERTURA VEGETAL EM RONDONÓPOLIS - MT ENTRE OS
ANOS DE 2006 E 2015.**

Taise Ernestina Prestes Nogueira Duarte

Dissertação de Mestrado, submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração Ambiente e Sociedade, Linha de Pesquisa Geotecnologias Aplicadas à Gestão e Análise Ambiental.

Aprovado por:

Dr. Fábio H. S. Angeoletto
(Orientador)

Dr. Jeater W. M. C. Santos
(Examinador Interno)

Dr. Frederico Fonseca da Silva
(Examinador Externo)

Rondonópolis – MT; 18 de novembro de 2016.

[Ficha Catalográfica]

E71e Duarte, Taise Ernestina Prestes Nogueira
Expansão urbana e qualidade ambiental: uma análise da cobertura vegetal em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015/ Taise Ernestina Prestes Nogueira Duarte – 2016
XV, 113f.: il. color.: 30cm.

Orientador: Fabio Henrique Soares Angeoletto.
Coorientador: Jeater Waldemar Maciel Correia Santos.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-graduação em Geografia, Rondonópolis, 2016
Inclui bibliografia

1. Plano Diretor. 2. NDVI. 3. Arborização urbana. 4. Urbanização. 5. Injustiça ambiental. I. Título.

É concedido à Universidade Federal de Mato Grosso o direito de realizar cópias desta dissertação, sendo o empréstimo ou venda destas cópias, permitido apenas para fins acadêmicos e científicos. O direito de publicação é reservado ao autor e nenhuma parte desta dissertação de mestrado deve ser reproduzida sem a prévia autorização, por escrito, do autor.

Taise Ernestina Prestes Nogueira Duarte

A minha família que me inspira e à Deus que
tudo conspira.

AGRADECIMENTOS

Ao meu co-orientador e Coordenador do Programa Prof. Dr. Jeater Waldemar Maciel Correa Santos pela oportunidade e por ser o primeiro a acreditar na realização deste trabalho, oferecendo todo seu apoio para sua concretização;

A meu orientador Prof. Dr. Fábio Angeletto não só pelos ensinamentos, mas por sua motivação e amizade que ampliaram meus horizontes, me fazendo acreditar que tudo é passível de ser alcançado desde que haja muito engajamento;

Ao Prof. Dr. Frederico Fonseca da Silva pelas ricas contribuições que acrescentaram muito a este trabalho;

Ao departamento de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Rondonópolis, ao Laboratório de Geoprocessamento da UFMT Campus de Rondonópolis – MT e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente pela disponibilização de dados e informações imprescindíveis a realização deste trabalho;

A Escola Estadual Prof. Domingos Aparecido dos Santos pelo investimento, bem como aos colegas de trabalho por terem suprido a minha ausência durante o período de afastamento.

Aos queridos colegas de curso pelo companheirismo e amizade desenvolvidos ao longo do curso, em especial à Aline de Assis Portela por sempre ter podido contar com sua ajuda e motivação.

Ao meu esposo Celso Duarte, pois, seu auxílio e companheirismo foram fundamentais em diversos momentos;

À minha mãe Lorena Prestes pois seu exemplo de luta e coragem foram minha inspiração nos momentos mais difíceis;

Às minhas amadas irmãs Iusa e Tamires pelos conselhos, motivação e companheirismo;

Em especial a Deus, que em Sua infinita bondade me concedeu a oportunidade de chegar à realização de mais esta etapa.

Pensar en la ciudad del futuro debe partir del reconocimiento de que el futuro depende de nosotros, y que debemos presentar alternativas en relación con nuestros deseos sobre la ciudad.

Horácio Capel

vi

RESUMO

A presente dissertação teve como objetivo realizar uma análise da qualidade ambiental urbana em Rondonópolis frente à expansão urbana ocorrida entre os anos de 2006 e 2015, tendo a cobertura vegetal como principal parâmetro de qualidade ambiental. Esta análise abrangeu três etapas: Análise da expansão urbana, mapeamento da cobertura vegetal e levantamento dos aspectos envolvidos nas características da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis - MT. Para realização do mapeamento da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis, utilizou-se o cálculo do NDVI como principal recurso, conforme metodologia sugerida por Sá *et al* (2010). A partir do desenvolvimento do presente estudo, pôde-se considerar que a expansão urbana em Rondonópolis revela sinais claros de um processo de urbanização ditados pelos interesses do capital. A cobertura vegetal é relativamente baixa na maioria dos bairros pesquisados, tendo havido perdas significativas nos últimos dez anos. Dentre os aspectos envolvidos nas características da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis verificou-se: aspectos naturais, tempo de urbanização, injustiça ambiental e legislação urbana. Desta forma, verificou-se que aspectos naturais como altitude e a presença de matas ciliares influenciaram em uma maior quantidade de cobertura vegetal em alguns locais. Verificou-se que o tempo de urbanização foi proporcional à quantidade de cobertura vegetal presente no bairro, bem como, constatou-se a diferenciação no acesso à cobertura vegetal entre as classes sociais, onde as classes sociais de maior renda obtiveram quantidade de cobertura vegetal superior em quase todos os bairros pesquisados. Com relação à legislação urbana relacionada à cobertura vegetal, constatou-se que a fragilidade da legislação municipal é responsável pela baixa diversidade de cobertura vegetal encontrada, bem como, a falta de ações voltadas à valorização da cobertura vegetal como um elemento essencial nos espaços urbanos se reflete na paisagem urbana de Rondonópolis. Através dos dados levantados, pôde-se constatar que o Plano Diretor (2006/2015) não se mostrou eficaz ao proporcionar qualidade ambiental indistintamente a todos os moradores durante seu período de vigência, constatando ainda, que a qualidade ambiental piorou neste período e o seu acesso foi segregador.

Palavras-Chaves: Plano Diretor; NDVI; Arborização Urbana; Urbanização; Injustiça ambiental.

ABSTRACT

The objective of this dissertation was to analyze the urban environmental quality in Rondonópolis in the face of the urban expansion between 2006 and 2015, with plant cover being the main parameter of environmental quality. This analysis included three steps: Analysis of the urban expansion, mapping of the vegetation cover and survey of the aspects involved in the characteristics of the urban vegetation cover in Rondonópolis – MT, Brazil. For the mapping of the urban vegetation cover in Rondonópolis, the NDVI calculation was used as the main resource, according to the methodology suggested by Sá et al (2010). From the development of the present study, it could be considered that the urban expansion in Rondonópolis reveals clear signs of a process of urbanization dictated by the interests of capital. Vegetation cover is relatively low in most of the neighborhoods surveyed, and there have been significant losses in the last ten years. Among the aspects involved in the characteristics of the urban vegetation cover in Rondonópolis were: natural aspects, time of urbanization, environmental injustice and urban legislation. In this way, it was verified that natural aspects such as altitude and the presence of riparian forests influenced in a greater amount of vegetal cover in some places. It was verified that the time of urbanization was proportional to the amount of vegetal cover present in the neighborhood, as well as, the differentiation in the access to the vegetal cover between the social classes was verified, where the social classes of greater income obtained quantity of superior vegetal cover in almost all the neighborhoods surveyed. With regard to urban legislation related to vegetation cover, it was found that the fragility of municipal legislation is responsible for the low diversity of vegetation cover found, as well as the lack of actions aimed at valorizing vegetation cover as an essential element in urban spaces. Reflected in the urban landscape of Rondonópolis. Based on the data collected, it was possible to verify that the Master Plan (2006/2015) was not effective in providing environmental quality to all residents during its period of validity, and that environmental quality worsened during this period and its Access was segregating.

Key Words: Master Plan; NDVI; Urban Forest; Urbanization; Environmental injustice.

LISTA DE SIGLAS

- ALL – América Latina Logística
- APPs – Áreas de Proteção Permanentes
- CEMIG – Centrais Elétricas de Minas Gerais
- IAF – Índice de Área Foliar
- IAV – Índice de Área Verde
- IAV/Km – Índice de Área Verde por Quilômetro Linear
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICV – Índice de Cobertura Vegetal
- ICV/H – Índice de Cobertura vegetal por habitante
- INSA – Instituto Nacional do Semiárido
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- IPTU – Imposto Territorial Urbano
- ISS – Imposto Sobre Serviços
- IVP – Infravermelho Próximo
- Km - Quilômetro
- KM² - Quilômetro quadrado
- M² - Metro quadrado
- MDE – Modelo Digital de Elevação
- MT- Mato Grosso
- NASA - *National Aeronautics and Space Administration*
- NDVI – *Normalized Difference Vegetation Index*
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PIB – Produto Interno Bruto
- SBAU – Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
- SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*
- V – Vermelho

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas e fases no lançamento de empreendimentos imobiliários.....	22
Figura 2: Localização do município de Rondonópolis - MT.	53
Figura 3: Rodovias Federais em Rondonópolis - MT.....	61
Figura 4: Bairros implantados em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015.	64
Figura 5: Bairros aprovados em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015 por ano de aprovação.	65
Figura 6: Bairros aprovados em anos eleitorais em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015.....	66
Figura 7: Áreas de baixa densidade na mancha urbana de Rondonópolis - MT.....	68
Figura 8: Análise temporal e espacial da urbanização em áreas de baixa densidade na mancha urbana de Rondonópolis - MT.....	69
Figura 9: Bairro Sagrada Família.	70
Figura 10: Mapeamento dos Vazios Urbanos na mancha urbana de Rondonópolis - MT.	71
Figura 11: Mapeamento dos vazios urbanos em Rondonópolis - MT.....	72
Figura 12: Área Verde próximo ao Bairro Jardim da Mata.	75
Figura 13: Área Verde próximo ao Residencial Carlos Bezerra.	75
Figura 14: Área próxima ao Córrego Canivete.	76
Figura 15: Situação da APA do Córrego Canivete na região dos Bairros Dom Pedro, Vila Carvalho e Jardim Kênia.....	76
Figura 16: Construções irregulares sobre os vazios urbanos.	77
Figura 17: Empreendimentos abandonados subutilizando o espaço urbano.....	77
Figura 18: Limite urbano de Rondonópolis.	79
Figura 19: Ponte sobre o Rio Vermelho.....	80

Figura 20: NDVI - Mancha urbana de Rondonópolis.....	82
Figura 21: Diagnóstico da cobertura vegetal nos bairros implantados entre os anos de 2006 e 2015 em Rondonópolis.	85
Figura 22: Diagnóstico da cobertura vegetal nos bairros aprovados entre 2006 e 2015.	85
Figura 23: Processo de terraplanagem para urbanização da área.	89
Figura 24: Loteamento recém implantado em Rondonópolis.	90
Figura 25: Adjacências do Condomínio do Bosque.	92
Figura 26: Área verde degradada no Bairro Jardim do Parque II.....	93
Figura 27: Hegemonia dos Oitis nos passeios públicos.....	94
Figura 28: Oitis na área central de Rondonópolis.	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Loteamentos aprovados em Rondonópolis - MT.....	62
Gráfico 2: Número de loteamentos aprovados em Rondonópolis entre 2006 e 2015.	63
Gráfico 3: Percentual de área dos vazios urbanos em Rondonópolis.	72
Gráfico 4: Percentual e cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis.	82
Gráfico 5: Quantidade de cobertura vegetal por tempo de implantação.....	88
Gráfico 6: Valor (R\$) das espécies recomendadas pela SEMMA.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diretrizes gerais para o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.	33
Tabela 2: Raios de Influência da Cobertura Vegetal Urbana.	38
Tabela 3: Índices de cobertura vegetal.	46
Tabela 4: Instrumentos legais que norteiam a implantação de cobertura vegetal na área urbana de Rondonópolis.	51
Tabela 5: Espécies recomendadas pela SEMMA para plantio nos passeios públicos.	52
Tabela 6: Valores de referência do NDVI.	59
Tabela 7: Identificação do uso do solo nos vazios urbanos.	74
Tabela 8: Cobertura vegetal nos assentamentos de interesse social.	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 O ESPAÇO URBANO.....	16
2.2 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO.....	18
2.3 AGENTES PRODUTORES DO ESPAÇO URBANO.....	20
2.3.1 O Capital Imobiliário.....	21
2.3.2 O Estado	24
2.3.3 Os grupos sociais excluídos	25
2.4 OS PROBLEMAS DA EXPANSÃO URBANA.....	26
2.4.1 Os vazios urbanos.....	27
2.4.2 A segregação sócio-espacial.....	28
2.4.3 Deterioração da qualidade de vida urbana	29
2.5 AS CIDADES MÉDIAS NO BRASIL	30
2.6 PLANO DIRETOR	32
2.7 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA.....	35
2.8 INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA.....	36
2.9 COBERTURA VEGETAL URBANA	37
2.10 BENEFÍCIOS DA COBERTURA VEGETAL URBANA.....	38
2.10.1 Benefícios microclimáticos	39
2.10.2 Mitigação de problemas ambientais urbanos.....	40
2.10.3 Benefícios à saúde humana	40
2.10.4 Suporte à avifauna	41
2.10.5 Benefícios econômicos	42
2.11 MÉTODO PARA ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL URBANA.....	43
2.11.1 Índices de Cobertura Vegetal	44
2.11.2 NDVI.....	46
2.12 ASPECTOS DA COBERTURA VEGETAL URBANA EM RONDONÓPOLIS – MT .	48
2.12.1 instrumentos norteadores da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis - MT .	50
2.12.2 Espécies arbóreas recomendadas para plantio nos passeios públicos em Rondonópolis.....	51
3 METODOLOGIA.....	53

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	53
3.2. ROTEIRO METODOLÓGICO	54
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	55
3.3.1 Fontes de dados primários	55
3.3.2 Fontes de dados secundários	56
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
3.4.1 Realização da análise da expansão urbana em Rondonópolis entre os anos de 2006 e 2015.....	56
3.4.2 Elaboração do mapeamento da cobertura vegetal urbana nos bairros implantados entre 2006 e 2015 em Rondonópolis	58
3.4.3 Levantamento dos aspectos naturais e sociais envolvidos nas características da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis	59
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	61
4.1 ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA EM RONDONÓPOLIS – MT ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2015.....	61
4.1.1 Contextualização da expansão urbana em Rondonópolis.....	61
4.1.2 Loteamentos Aprovados entre 2006 e 2015 em Rondonópolis - MT.....	63
4.1.3 Vazios urbanos e áreas de baixa densidade em Rondonópolis.....	68
4.1.4 O Limite Urbano de Rondonópolis.....	78
4.2 MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL NOS LOTEAMENTOS IMPLANTADOS EM RONDONÓPOLIS ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2015	81
6.3 ASPECTOS NATURAIS E SOCIAIS ENVOLVIDOS NAS CARACTERÍSTICAS DA COBERTURA VEGETAL URBANA EM RONDONÓPOLIS.....	86
4.3.1 Aspectos naturais.....	86
4.3.2 Tempo de urbanização	88
4.3.3 Injustiça Ambiental.....	90
4.3.4 Legislação urbana	94
5 CONCLUSÕES.....	97
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno de crescimento da população tem ocorrido predominantemente nos espaços urbanos, ao passo que, atualmente, estima-se que 67% da população mundial vive em áreas urbanas. Nos países desenvolvidos, projeta-se que até 2050 o percentual de população vivendo em áreas urbanas alcance 86% (Cretella e Buenger, 2016).

Na América Latina, uma das regiões mais urbanizadas do globo com diversas cidades entre as mais populosas do mundo, estima-se que cerca de 80% da população vive em cidades, esperando-se que este percentual alcance os 90% até 2025. (Secretariat of the Convention Biological Diversity, 2012). Somente no Brasil, o percentual da população urbana já chega a 83% (Angeoletto et al 2016).

Diante das atuais tendências de expansão urbana, estima-se que até 2030 as áreas urbanizadas sofrerão um aumento entre 800 mil e 3,3 milhões de quilômetros quadrados, o que representaria de duas a cinco vezes a área ocupada em 2000. (Secretariat of the Convention Biological Diversity, 2012). Do ponto de vista ambiental, o aumento das áreas urbanizadas, projetado para as próximas décadas, apresenta uma série de impactos significativos à qualidade ambiental (Locke e Baine, 2015).

Os prejuízos causados a qualidade do meio físico no processo de produção do espaço urbano estão relacionados à retirada da cobertura vegetal, aumento da impermeabilização do solo, aumento das emissões de gases tóxicos e aumento da produção de resíduos sólidos. Assim, o risco de enchentes, aumento da temperatura e poluição tornaram-se marcas típicas da urbanização (Mazetto, 2000; Ariza e Santos, 2008; Minaki e Amorin, 2012).

A qualidade ambiental caracteriza-se pela interação de diversas variáveis capazes de proporcionar a formação de um habitat salubre, confortável e capaz de satisfazer os requerimentos básicos de sustentabilidade da vida humana (Velázquez e Celemin, 2010). Nestes termos, a cobertura vegetal tornou-se o principal indicador de qualidade ambiental, devido aos benefícios que ela oferece para o equilíbrio ambiental, bem como, para a saúde e bem-estar da população urbana (Mota, 1999; Mazetto, 2000; Gomes e Soares, 2004; Ariza e Santos, 2008; Nucci, 2008; Minaki e Amorim, 2012; Souza e Amorim, 2016).

A Secretariat of the Convention Biological Diversity (2012), aponta que a expansão urbana prevista para 2030 incorporará mais de 60% de novas áreas, muitas delas, ainda preservadas. Desta forma, cresce a importância de se propor iniciativas para incrementar a qualidade ambiental urbana, promovendo uma urbanização menos agressiva à cobertura vegetal.

Muito embora a degradação da qualidade ambiental, considerada por diversos autores como a maior consequência socioambiental da atualidade, esteja bastante atrelada à urbanização, na verdade, estas consequências estão muito mais ligadas à falta de planejamento adequado do ponto de vista ambiental, que contemple todos os atores envolvidos na expansão urbana na sociedade capitalista (Gomes e Soares, 2004; Minaki e Amorim, 2012; Angeoletto e Santos, 2015).

As cidades médias brasileiras apresentaram uma aceleração extraordinária no crescimento urbano nas últimas décadas, entretanto, a velocidade do processo e urbanização resultou em graves consequências socioambientais, que se tornaram as “marcas” deletérias das cidades médias no Brasil. Neste sentido, cresce a importância do planejamento urbano voltado às especificidades das cidades médias, a fim de conter a degradação da qualidade ambiental urbana (Maricato, 2011; Angeoletto *et al*, 2015; IPEA, 2016).

Como uma iniciativa de tornar a expansão urbana mais planejada no Brasil, o Estatuto das cidades aprovado no ano de 2001 tornou a elaboração do Plano Diretor Municipal obrigatória nas cidades acima de 20.000 habitantes. Assim, o Plano Diretor é uma iniciativa histórica voltada ao planejamento urbano no Brasil, tornando-se o principal instrumento de ordenamento territorial, controlando as ações de todos os envolvidos no processo de expansão urbana (Brasil, 2002).

Apesar do Plano Diretor disponibilizar uma série de instrumentos importantes para conter diversos problemas urbanos, em muitos casos, estes instrumentos se confrontam com os interesses do capital, fazendo com que, muitos desses instrumentos, não sejam, de fato, aplicados. Desta forma, o Plano Diretor vigente em Rondonópolis - MT (2006/2015), caracterizada como uma cidade média com altos índices de crescimento urbano, é questionado no presente estudo, quanto a sua eficiência ao proporcionar maior qualidade ambiental para toda a população urbana, frente à expansão urbana vivenciada em seu período de vigência.

Diante dos questionamentos relacionados à eficácia do Plano Diretor ao proporcionar maior qualidade ambiental frente ao acelerado processo de expansão urbana, a presente dissertação buscou apontar se os instrumentos do plano diretor de Rondonópolis foram efetivamente aplicados e se proporcionaram maior qualidade ambiental, valorizando e incrementando a cobertura vegetal urbana, indistintamente em todos os bairros implantados durante sua vigência. Portanto, a presente dissertação teve como objetivo geral analisar a qualidade ambiental urbana em Rondonópolis frente à expansão urbana ocorrida entre os anos de 2006 e 2015, tendo a Cobertura Vegetal como parâmetro de qualidade ambiental urbana.

Para concretização do objetivo geral proposto, a presente dissertação abrangeu três etapas principais, constituídas como objetivos específicos da pesquisa: **Análise da expansão urbana em Rondonópolis entre os anos de 2006 e 2015, mapeamento da cobertura vegetal nos bairros implantados no período de estudo e levantamento dos aspectos envolvidos nas características da cobertura vegetal mapeada.**

1.1 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Através da construção do referencial teórico, buscou-se abordar os principais conceitos e processos envolvidos na temática, com o objetivo de dar suporte as discussões dos resultados levantados na realização do presente estudo. Para tanto, o desenvolvimento do referencial teórico abordou dois eixos principais: Expansão urbana e qualidade ambiental urbana.

No eixo “expansão urbana”, desenvolveu-se o conceito de espaço urbano, buscando compreender os aspectos e agentes envolvidos na produção do espaço urbano, bem como, os principais problemas envolvidos na expansão das áreas urbanas. Apresenta-se ainda, a problemática relacionada à aceleração do crescimento urbano nas cidades médias, bem como, a importância do Plano Diretor como principal instrumento de ordenamento territorial no Brasil.

No eixo “qualidade ambiental urbana” foi desenvolvido os conceitos de qualidade ambiental, enquanto sinônimo de qualidade de vida, e de cobertura vegetal, enquanto principal indicador de qualidade ambiental urbana. Apresentou-se ainda uma revisão de

literatura sobre os principais benefícios da cobertura vegetal nos espaços urbanos e os principais métodos utilizados para análise da cobertura vegetal urbana.

Na sessão Metodologia, apresenta-se inicialmente um roteiro metodológico envolvendo os conceitos que nortearam a coleta de dados e o desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, apresentam-se as fontes de dados utilizadas e os procedimentos metodológicos realizados para o alcance dos objetivos propostos no presente estudo.

Na sessão Resultados e discussão, em um primeiro momento, apresenta-se um panorama da expansão urbana em Rondonópolis no período de estudo, evidenciando seus principais problemas. Em um segundo momento, apresenta-se o mapeamento da cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis, bem como, nos bairros implantados no período de estudo. Finalmente, são discutidos os aspectos de ordem social e/ou ambiental que influenciaram nos resultados obtidos no mapeamento da cobertura vegetal urbana.

Na sessão de conclusão do presente estudo, apresenta os principais apontamentos relacionados às indagações iniciais, obtidos através do levantamento de dados. Nesta sessão aponta-se ainda, a relevância das técnicas e métodos empregados na coleta de dados, para o desenvolvimento dos objetivos propostos, bem como, aponta sugestões para pesquisas posteriores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ESPAÇO URBANO

Desde a antiguidade, as cidades são concebidas como o centro organizador da sociedade, tornando-se reconhecidas como locais onde se centralizam das atividades comerciais e governamentais. A cidade conserva o prestígio que lhe foi atribuído pela Grécia Antiga desde a *Polis*, como lugar em que se forja a democracia e a civilidade humana, tornando o estilo de vida urbano como símbolo de civilidade (Leff, 2011; Ferreti, 2014; Angeoletto e Santos, 2015).

Os espaços urbanos se constituem em um campo de oportunidades de obtenção de renda, mediadas pelo espaço, o qual é composto integradamente por atributos urbanos, naturais e institucionais (Polidori e Krafta, 2005). Tais fatores culminaram para que os espaços urbanos se tornassem o habitat dominante dos seres humanos (Locke e Baine, 2015).

Para Nascimento e Matias (2011):

No espaço urbano, a concentração espacial de pessoas na forma de força de trabalho e de mercado consumidor, aliada à concentração dos meios de produção, permite que as forças produtivas alcancem um elevado grau de desenvolvimento, acelerando assim a realização da mais-valia e a reprodução do capital, e ao mesmo tempo levando a uma concentração populacional ainda maior (Nascimento e Matias, 2011 p. 67).

Neste sentido, a crescente concentração populacional nos espaços urbanos se justifica pela concentração das atividades comerciais e por consequência, a maior demanda por força de trabalho (Nascimento e Matias, 2011). De acordo com o Relatório sobre a População mundial (2011), a população mundial passa a se concentrar cada vez mais nos espaços urbanizados atraídas pelos fluxos de capital, serviços especializados, maior acesso a saúde e educação, e oportunidades de trabalho.

Os espaços urbanos são simbolicamente reconhecidos como centro dos negócios, suporte para a inovação, centro de reprodução de cultura e acesso a qualidade de vida (Serpa, 2011; Ferreti, 2014; Locke e Baine, 2015; Angeoletto e Santos, 2015). Entretanto, os espaços

urbanos surgem como um resultado sócio espacial de uma produção coletiva, a qual envolve uma série de fatores e agentes trabalhando dialeticamente (Pereira, 2005).

O espaço urbano se constitui como condição, meio e produto da ação humano pelo uso ao longo do tempo (Carlos, 2007; Carlos, 2014). Desta forma, sua análise requer um aprofundamento na sociedade e nas relações sociais estabelecidas em seus processos históricos, considerando sua cultura, suas ideologias e atividades econômicas, como agentes produtores de formas, que imprimem suas relações no espaço urbano (Corrêa, 1989; Moraes, 1996; Carlos, 2007; Spósito, 1988; Santos, 1988; Lefebvre, 2003).

Para Santos (1988) a paisagem é uma escrita sobre a outra, ou seja, ela é feita de acréscimos e substituições, um conjunto de objetos produzidos em diferentes momentos, de formas heterogêneas, que respondem diferentemente às demandas sociais, mas subordinada a um movimento global. Da mesma forma, Moraes (1996) encara a paisagem como “registro de uma época e um documento de cultura”, denotando a importância dos fatores históricos e sociais na compreensão da paisagem urbana.

Neste sentido, Moraes (1996) destaca:

[...] as formas espaciais são produtos históricos. O espaço produzido é um resultado da ação humana sobre a superfície terrestre que expressa, a cada momento, as relações sociais que lhe deram origem. Nesse sentido, a paisagem manifesta a historicidade do desenvolvimento humano, associando objetos fixados ao solo e geneticamente datados. Tais objetos exprimem a espacialidade das organizações sócio-políticas específicas e se articulam sempre numa funcionalidade do presente. Aparentemente formas inertes, possuem, contudo, o poder de influir na dinâmica da sociedade (Moraes, 1996, p 15).

Compreender as formas espaciais como produtos da ação humana sobre o espaço ao longo do tempo coloca os aspectos históricos como peças centrais na compreensão dos espaços urbanos (Spósito, 1988; Corrêa, 1989; Moraes, 1996; Carlos, 2007). Desta forma, Lefebvre (2003) argumenta que análise morfológica sobre a cidade permitiria analisar e descrever seu terreno, sua forma, suas características e buscar a explicação destes nas relações sociais em que a cidade serviu de palco ao longo de sua história.

Buscando compreender as articulações no espaço urbano, Correa (1989) afirma:

O espaço de uma grande cidade capitalista constitui-se, em um primeiro momento de sua apreensão, no conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, local e concentração de atividades comerciais, de serviços e de gestão, áreas industriais, áreas residenciais distintas em

termos de forma e conteúdo social, de lazer e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão (Corrêa, 1989, p7).

Muito embora os espaços urbanos constituídos de diferentes usos da terra, com formas e funções específicas, eles mantêm relações espaciais uns com os outros em maior ou menor intensidade, de acordo com as relações sociais estabelecidas e os fluxos de capital (Corrêa, 1989; Moraes, 1996). Assim a articulação entre os espaços da cidade, o uso e valor destes espaços, são determinados, direta ou indiretamente, pelos fluxos de capital.

Leff (2011) conceitua os fluxos de capital como condicionantes econômicos que determinam tanto as formas de cultivo no campo, como a valorização do solo urbano, os estilos arquitetônicos e as tecnologias edículas na cidade. Desta forma, compreender o espaço urbano como um todo, ou mesmo, como suas formas espaciais se articulam, exige um olhar investigativo sobre os fluxos de capital presentes nestes espaços.

2.2 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO

Antes de um aprofundamento sobre a produção do espaço urbano, é necessário como ponto de partida, que a cidade é revelada como uma mercadoria pelo modo de produção capitalista do espaço (Corrêa, 1989; Perahia, 2005; Pereira, 2005; Botelho, 2007; Maricato, 2011; Maricato, 2013; Melazzo, 2013; Carlos, 2014; Souza, 2015; Farias, Bargas e Matias, 2016). Como bem menciona (Maricato, 2011), as cidades tomaram um caráter corporativo, tornando-se uma “maquina urbana de produzir renda”.

Pereira (2005) argumenta que diversas críticas a produção do espaço são ancoradas na “urbanização” ou no “planejamento urbano” sem construir um fundamento explicativo, que permita compreender o processo de produção da cidade enquanto produção de valor. Portanto, o espaço urbano não é produzido aleatoriamente por relações sociais abstratas, antes, ele é produzido e consumido por agentes sociais concretos dotados de intencionalidade (Corrêa, 1989; Maricato, 2011; Carlos, 2014).

O investimento em imóveis no Brasil, é considerado uma das práticas mais seguras perante as oscilações da economia, alcançando uma participação de 5,7% do PIB nacional no ano de 2012. A crescente expansão deste mercado vivenciada nos últimos anos se deve ainda

ao fato de não haver regulamentações que interfiram negativamente na valorização imobiliária, consolidando a produção do espaço urbano como uma atividade altamente lucratividade (Maricato, 2013; Fresca, 2015; Souza, 2015).

Dada a atratividade deste mercado, diversos atores surgem no processo de produção do espaço urbano, agindo sob uma diversidade de interesses, e pautados em diferentes lógicas de mercado, mas em particular os agentes imobiliários compartilham um objetivo comum: produzir benefícios econômicos (Perahia, 2005; Maricato, 2011; Maricato, 2013; Lima, 2015; Souza, 2015).

De acordo com as estratégias do mercado imobiliário para valorização monetária do espaço, todos os atributos contidos neste espaço agregam valor a mercadoria. Como exemplo, um espaço pode sofrer uma valorização em virtude de sua localização, geralmente próximas de empreendimentos como shopping centers ou vias de acesso rápido ao centro da cidade, pelos serviços e equipamentos públicos como ruas asfaltadas ou postos de saúde, ou até mesmo pela vizinhança, que valoriza os locais onde se concentram a população de maior renda (Perahia, 2005; Botelho, 2007; Maricato, 2013; Farias, Bargas e Matias, 2016).

Carlos (2014) estabelece:

A propriedade ao longo do processo de constituição capitalista entra em processo de valorização do capital como necessidade de expansão de sua base produtiva como implicação de fragmentos da cidade, produzidos pela lógica do mercado imobiliário, que faz do solo urbano um momento do processo de valorização do capital. Neste processo de expansão da cidade se realiza como valor de troca, fonte de valorização, materialmente e socialmente pela realização da propriedade privada do solo urbano, como expressão da riqueza social, fruto das necessidades da reprodução contínua do ciclo do capital (Carlos, 2014, p.135)

Carlos (2014) observa a propriedade urbana sob o ponto de vista do mercado imobiliário, onde a produção e comercialização de fragmentos da cidade é sua fonte de lucro. Assim, as estratégias deste mercado estão voltadas a valorização imobiliária, propiciadas por condições físicas ou valores socialmente produzidos, como valor de vizinhança por exemplo (Farias, Bargas e Matias, 2016). De igual modo, Singer (1982) reflete que geralmente o preço do solo urbano é determinado pelo quanto a demanda estiver disposta a pagar pelas condições valorizadas como ideais.

O mercado imobiliário utiliza-se do espaço urbano visando maximizar cada vez mais os ganhos financeiros, e neste processo cria tendências, nichos de mercado e a própria

demanda apoiada na ideologia da casa própria. Isto propiciou que as cidades capitalistas ao redor do mundo vivessem um aumento das áreas urbanas muito além da demanda populacional (Kasanko, Barredo e Lavalle, 2006; Angeletto, 2008; Secretariat of the Convention Biological Diversity 2012).

Muito embora o mercado imobiliário seja o grande promotor da expansão urbana no Brasil (Lima, 2015), as ações do Estado não têm fugido à lógica da “cidade mercadoria”, usando, inclusive, de seus instrumentos para favorecer os interesses do mercado imobiliário. Martins (2016) exemplifica bem esta situação ao mencionar que o Estado lançou o Programa Minha Casa Minha vida no ano de 2008, com a intenção resolver a questão da habitação no Brasil ao mesmo tempo em que salvaria o capital financeiro internacional ligado a incorporadoras nacionais, que passavam por uma grave crise, permitindo o aumento do endividamento de toda a sociedade brasileira.

O lançamento do Programa Minha Casa Minha Vida deu início a um *boom* imobiliário no Brasil. No período de 2002 a 2011 os subsídios do governo federal passaram de 784,727 milhões para 5,3 bilhões, enquanto os investimentos do capital privado em habitação cresceram 45 vezes no mesmo período, passando de 1,8 bilhões para 79,9 bilhões. Em contrapartida, houve um aumento substancial no preço dos imóveis, registrando-se 153% na cidade de São Paulo e 184% no Rio de Janeiro (Maricato, 2013).

2.3 AGENTES PRODUTORES DO ESPAÇO URBANO

Diversos agentes concretos estão envolvidos na produção do espaço urbano, dentre eles: os proprietários fundiários, os promotores imobiliários e o Estado (Corrêa, 1989; Gomes, 2013). Muito embora, estes, enquanto agentes produtores da “cidade formal” alcancem maior destaque por serem os grandes consumidores do espaço urbano (Corrêa, 1989), e detentores da renda imobiliária, tem-se ainda, a figura dos grupos sociais excluídos que produzem e reproduzem a “cidade informal” (Corrêa, 1989; Maricato, 2011; Relatório da População Mundial, 2011).

A produção do espaço urbano é bastante complexa, pois articula tanto a dinâmica econômica, como a diversidade de agentes, práticas e estratégias envolvidas (Fresca, 2015).

Portanto, a compreensão da produção do espaço urbano exige uma leitura analítica e individualizada sobre a atuação de cada ator envolvido neste processo, levantando seus objetivos e interesses, bem as características específicas do espaço produzido por cada um deles.

2.3.1 O Capital Imobiliário

As ações do mercado imobiliário na produção do espaço urbano estão bastante atreladas a estratégias para manutenção e maximização de lucros, permanentes e crescentes, provenientes da renda da terra urbana (Peharia, 2005; Maricato, 2011; Maricato, 2013; Melazzo, 2013; Lima, 2015; Souza, 2015). Portanto, o mercado imobiliário integra os agentes que detêm maior vantagem na produção do espaço urbano, os proprietários fundiários e os promotores imobiliários (Lima, 2015).

Os proprietários fundiários têm na comercialização da terra urbana uma atividade bastante lucrativa, uma vez que o valor do metro quadrado do solo urbano é vinte vezes maior que o rural. Os proprietários fundiários ainda incorporam a esta vantagem, outras estratégias de valorização da terra urbana, com o objetivo obter a maior renda possível através de sua comercialização (Souza, 2015)

A principal estratégia dos proprietários fundiários é a especulação fundiária, que se constitui na subutilização ou não utilização de áreas mais centralizadas, enquanto a expansão segue sentido à periferia, aguardando sua valorização monetária. Essa estratégia é bastante lucrativa, pois conforme a expansão urbana avança para áreas mais longínquas da malha urbana, os vazios que se formam são valorizados pela infraestrutura urbana propiciada pelo Estado sem nenhuma contrapartida do proprietário (Maricato, 2011).

Com relação aos promotores imobiliários, suas ações envolvem uma gama de atividades estrategicamente definidas como o *marketing* imobiliário que age enaltecendo aspectos naturais e locacionais como sinônimos de qualidade de vida, que por sua vez, atribui valor à mercadoria. De acordo com Trevisan e Paes (2009), o que se compra com a aquisição de um lote não é apenas uma superfície de solo, mas todos os símbolos ligados ao seu

marketing, que promove um mundo urbano sem problemas sociais e uma vida idealizada e sem inconvenientes.

De acordo com Lima (2015), todas as estratégias, presentes desde o estudo da localização dos empreendimentos têm como objetivo central a formação da carteira imobiliária, que se constitui na fase final: a venda do imóvel e a obtenção do maior lucro possível com o empreendimento, conforme ilustra a (Figura 1).

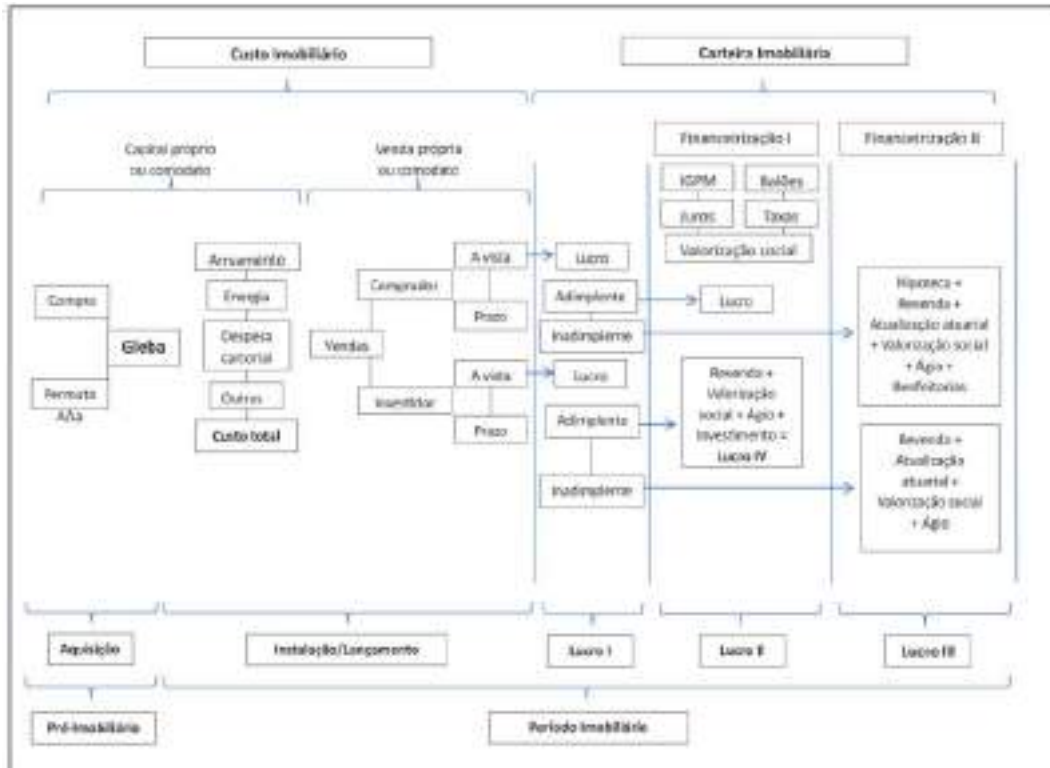


Figura 1: Etapas e fases no lançamento de empreendimentos imobiliários.

Fonte: Lima (2015).

De acordo com Lima (2015), todas as etapas e fases no lançamento de empreendimentos imobiliários, estão compreendidos em dois períodos centrais: O Pré-imobiliário e o Imobiliário. O Período Pré-imobiliário compreende a fase de aquisição da terra, instalação e venda, sendo a fase dos custos arcados pela empresa. Já o Período Imobiliário é a fase dos lucros, onde, a empresa lucra, em um primeiro momento, com as vendas à vista, em um segundo momento, com as vendas a prazo onde se incide juros e taxas, e em um terceiro momento o empreendimento lucra até mesmo sobre a inadimplência, pois,

sobre o preço de revenda do imóvel se incide a valorização do imóvel propiciadas pelas benfeitorias no imóvel, infraestrutura, vizinhança e atualização atuarial que maximizam, ainda mais, os lucros para o empreendimento.

As vendas a prazo, com longos financiamentos, geralmente em torno de 200 meses (14 anos), mostram-se como as formas de pagamento preferidas dos empreendimentos imobiliários. Esta preferência é observada no estudo de Lima (2015) que ao analisar o mercado imobiliário atuante na Região Metropolitana de Goiânia, observou uma estratégia de precificação entre os empreendimentos imobiliários atuantes, prevalecendo o interesse pelas vendas a prazo, cuja correção dos valores venais dos lotes maximizava os lucros. O estudo verificou ainda que, mesmo em face da redução da área do lote, não se registrou queda no valor venal médio dos imóveis, repercutindo no aumento das taxas de lucro.

Ainda de acordo com Lima (2015) as vendas financiadas se tornam lucrativas, pois:

[...] permite às empresas imobiliárias aplicar taxas corrigidas e executar hipotecas (IGPM, inflação, garantias contratuais etc.) de modo que um empreendimento imobiliário pode ser vendido mais de uma vez. Soma-se, ainda, o tempo de financiamento (em geral superior a 100 parcelas) mais o índice de inadimplência registrado (7,84% em 2014, segundo a Serasa Experian) (Lima, 2015 p. 371).

Além dos lucros com os aditivos registrados com os financiamentos para dar maior segurança e rentabilidade aos empreendimentos, cabe ainda mencionar os ágios como outra estratégia bastante lucrativa. Os ágios propõem um retorno financeiro para investidores que adquiram imóveis antes da conclusão, ou mesmo do lançamento das obras, à preços mais baratos, possibilitando lucrar com a valorização após a conclusão da obra. Porém, estes investidores agem especulativamente, ao adquirir certa quantidade de lotes para posterior valorização, fazendo com que a demanda por lotes continue e propiciando a existência de diversos novos loteamentos com baixa densidade populacional (Maricato, 2011; Lima, 2015).

O público alvo dos empreendimentos imobiliários é a parcela da população que dispõe de recursos financeiros, e maior facilidade para comprovar a renda necessária para os financiamentos, nesse sentido, a nova classe média tornou-se a grande consumidora do espaço urbano. Desta forma, a cidade é pensada, projetada e produzida para a nova classe média, representada pelos trabalhadores qualificados, engenheiros e técnicos, que surgem em função da evolução das condições de produção, pelas classes médias assalariadas com um nível

elevado de estudos, pelas novas categorias profissionais, ou simplesmente, pelo setor terciário especializado (Serpa, 2011).

2.3.2 O Estado

O Estado age como entidade fiscalizadora e norteadora da expansão urbana, ao mesmo tempo em que também produz e consome espaço urbano (Correa, 1989; Maricato, 2011; Carlos, 2014). Entretanto as ações do Poder Público têm se concentrado na manutenção da cidade, obras viárias e de serviços públicos, enquanto a expansão urbana, propriamente dita, tem sido quase que exclusivamente produzida pelo mercado imobiliário (Lima, 2015).

Um estudo realizado por Lima (2015) constatou que apenas uma única imobiliária agindo somente na região metropolitana de Goiânia no ano de 2012, movimentou um montante (R\$ 3.696.344.049) 61,44% maior do que o intermediado pelo Governo Federal por intermédio do Minha Casa Minha Vida em todo o estado de Goiás. Este percentual torna-se ainda mais expressivo ao ressaltar que o estudo contabilizou treze imobiliárias agindo sobre a região metropolitana de Goiânia, denotando a baixa expressividade do Estado em relação ao mercado imobiliário na produção do espaço urbano.

O Poder Público, de certo modo, se beneficia com a implantação de empreendimentos por parte do mercado imobiliário como condomínios e residenciais para as classes sociais mais abastadas. Estas formas de habitações representam uma vantagem ao incorporar uma população economicamente próspera e que soluciona seus próprios problemas de equipamento, infraestrutura e serviços, sem intervenção do Estado, representando uma economia aos cofres públicos (Perahia, 2005; Capel, 2016).

Como em uma via de mão dupla, o mercado imobiliário, por sua vez, se beneficia da relação com o Poder Público, para facilitar desapropriações sob pretexto de interesse social, aprovar loteamentos, nem sempre de acordo com a legislação vigente (Lima, 2015). Ainda, a não adoção dos instrumentos do Estatuto da Cidade para frear a especulação fundiária, bem como a falta de fiscalização por parte do Poder Público, agem efetivando as estratégias do mercado imobiliário.

Portanto, diversos problemas urbanos associados a falta de planejamento, revelam as associações público/privadas com interesses obscuros de ambos os lados. Desta forma, o Estado, enquanto expressão da classe dominante, “faz vistas grossas” às estratégias do mercado imobiliário, e atribui os problemas sociais da cidade às tendências naturais da urbanização (Maricato, 2011; Carlos, 2014; Lima, 2015).

2.3.3 Os grupos sociais excluídos

As análises acerca da produção do espaço urbano praticamente ignoram a figura dos grupos sociais excluídos como agentes produtores do espaço urbano. A abordagem destes é muito mais vinculada aos problemas sociais decorrentes da urbanização capitalista como a segregação sócio espacial ou os conflitos presentes no espaço urbano (Utrilla, 2007; Carlos, 2014).

De fato, existe um abismo entre a “cidade formal”, planejada, construída e comercializada de acordo com instrumentos legais, e a “cidade informal”, sem planejamento, autoconstruída, sem documentação legal (Maricato, 2011; Maricato, 2013). Como a renda monetária é um requisito indispensável para acesso à propriedade privada, (Singer, 1982), quem não dispõe da mesma, não tem acesso à “cidade formal”, recorrendo a formas alternativas de residência (Maricato, 2013).

Os grupos sociais excluídos constituem-se, de modo geral, de trabalhadores migrantes, vindos do campo ou de cidades pobres, em busca de oportunidades de trabalho e melhores condições de vida, e, os pobres que não possuíram recursos para aquisição de terrenos legalizados, recorrendo a áreas de invasão e a autoconstrução da moradia (Corrêa, 1989; Maricato, 2011; Relatório da População Mundial, 2011). Além destes, Maricato (2011), cita ainda:

Não só grande parte dos trabalhadores que atua fora do mercado formal como, mesmo aqueles regularmente empregados na moderna indústria fordista, apelam para expedientes de subsistência para se prover de moradia na cidade. Isso significa que grande parte da população, inclusive parte daquela regularmente empregada, constrói sua própria casa em áreas irregulares ou simplesmente invadidas. Isto é, ela não participa do mercado hegemônico (Maricato, 2011, p.23).

Para Maricato (2011) mesmo os trabalhadores formais são excluídos das formas de habitação formal, pois a renda obtida pelos trabalhadores que estão na base da economia não possibilita a aquisição da moradia ideal. Portanto, esta parte da população acaba morando em áreas em que, por alguma razão o direito de propriedade privada não vigora, como áreas de propriedade pública, terrenos em inventário, glebas mantidas vazias para fins especulativos, ou mesmo áreas que, por razões físicas ou locacionais, o mercado imobiliário não se interessa (Singer, 1982).

Na cidade informal, vigora ainda a “política do favor”, onde obras públicas e serviços urbanos tornam-se moeda de troca por votos. Desta forma, a precariedade das condições de vida dos grupos sociais excluídos é um “nicho de mercado” nas campanhas eleitorais, que “vendem” a esperança de acesso a equipamentos e serviços públicos (Maricato, 2011).

O financiamento de campanhas eleitorais por parte de empresas, em troca de investimentos públicos, foi uma prática comum no Brasil até 2015. Em 17 de setembro de 2015, o TSE, por meio da ADI nº 4.650 entendeu as doações de empresas como uma forma de estreitar suas relações com o poder público, em pactos, geralmente, com interesses envolvidos.

2.4 OS PROBLEMAS DA EXPANSÃO URBANA

Muito embora, diversos fatores positivos estão relacionados à cidade, como a melhoria das condições de vida da população, maior acesso a emprego e renda e maior abertura econômica para as mulheres (Polidori e Krafta, 2005; Leff, 2011; Relatório da População Mundial, 2011; Angeoletto, 2012), ao mesmo tempo, se reconhecem muitos aspectos negativos, dentre eles, o acesso desigual as oportunidades e recursos, a manutenção de formas antigas e novas de exclusão social, a marginalização e a pobreza, a falta de moradia, a existência de moradia precária e a falta de coesão social (Capel, 2015).

Hoje, o crescimento urbano se dá dentro de uma estratégia de mercado, enquanto uma mercadoria, cujas os grandes consumidores, e público alvo destas estratégias são a classe média e alta (Perahia, 2005; Carlos, 2007; Maricato 2011; Serpa, 2011; Carlos 2014). Dentro da lógica de mercado, a mercadoria precisa de um fluxo contínuo de produção e consumo,

para continuar movimentando o capital e proporcionando lucros, o que faz as cidades expandirem-se além de sua demanda populacional, expandindo-se proporcionalmente o custo desta produção para a população e os problemas urbanos (Maricato, 2011; Angeoletto, 2012).

Portanto, muitos dos problemas urbanos evidenciados hoje são decorrentes das estratégias do mercado imobiliário em sua busca insaciável por lucros, auxiliada pela conivência do Estado que realiza uma fiscalização de “faz de conta”, resguardando seus próprios interesses (Maricato, 2011; Angeoletto, 2012; Maricato, 2013). Desta forma, dentre os problemas urbanos diretamente ligados às ações do mercado imobiliário, cita-se os vazios urbanos, a segregação sócio espacial e a deterioração da qualidade de vida urbana (Maricato, 2011; Carlos, 2014; Souza, 2015).

2.4.1 Os vazios urbanos

O crescimento das cidades brasileiras costuma receber forte influência a especulação imobiliária, que se realiza direcionando o acesso ao solo e obtendo ganhos sem investimentos (Dozena, 2008; Trevisan e Paes, 2009). Isso porque, os vazios que se formam na malha urbana são estrategicamente pensados pelo mercado imobiliário, o qual obtém lucros com a valorização locacional proporcionada à custa dos investimentos do Estado.

Dentro da dinâmica econômica da produção do espaço, a retenção de terras cria uma escassez de oferta, o que conseqüentemente, leva à elevação do preço da terra urbana, possibilitando ampliar assim a renda da terra. Além do que, a criação de loteamentos cada vez mais distantes age valorizando as áreas mais centralizadas na mancha urbana, maximizando os ganhos em investimentos futuros (Botelho, 2007; Dozena, 2008).

Muito embora, o Estatuto das Cidades estabeleça uma série de instrumentos para frear a formação de vazios urbanos, em raras exceções, os governos municipais não as põem em prática, ignorando os vazios urbanos como um problema da expansão urbana (Brasil, 2002). Entretanto, este posicionamento em favor do mercado imobiliário, penaliza todos os contribuintes que irão arcar com os custos da extensão da infraestrutura, bem como os custos de uma cidade mais espalhada (Maricato, 2011).

O espraiamento das cidades tem custos altos à população, uma vez que a distribuição da infraestrutura urbana sobre vastas áreas com baixa densidade populacional é custeada pelo Estado e pagas com dinheiro público. Do ponto de vista ambiental, o espraiamento urbano, caracterizado pela incidência de vastas áreas com baixa densidade (Botelho, 2007), aumenta a necessidade de geração de energia para iluminação pública em áreas onde não há moradores, aumenta a necessidade de transporte de automóveis devido ao aumento das distâncias, além da pressão exercida sobre as poucas áreas vegetadas próximas a malha urbana.

2.4.2 A segregação sócio-espacial

O espaço caracterizado como mercadoria, é parte constitutiva da atual problemática urbana que aporta novos conteúdos para a prática sócio-espacial, na qual, a segregação sócio-espacial é sua prática mais evidente (Carlos, 2014; Farias, Bargas e Matias, 2016). A paisagem urbana extremamente fragmentada revela os enclaves da exclusão social, moldada por este modelo perverso de organização das territorialidades urbanas que abandona a busca por equidade e justiça social, para apoiar-se em regras que priorizam os interesses privados (Trevisan e Paes, 2009).

O poder público, por meio do planejamento urbano, geralmente intensifica racionalmente a segregação sócio-espacial como uma estratégia de desenvolvimento econômico. Nesta lógica, a população de maior poder aquisitivo é atraída pela infraestrutura urbana construída com dinheiro público, em contrapartida, as famílias mais pobres são atraídas pelo valor dos imóveis, em geral, com menos infraestrutura, mais distantes e carentes de serviços públicos (Biderman, 2004).

De modo geral, os serviços públicos além de apresentarem maiores custos em relação à infraestrutura, estes custos são crescentes em função da expansão urbana. Assim do ponto de vista econômico, a população de maior poder aquisitivo contribui mais com impostos e demanda menos com serviços, enquanto a população de menor poder aquisitivo se atribui uma lógica inversa (Biderman, 2004).

Para o poder público a estratificação social por faixa de renda, do ponto de vista econômico, surge como uma solução, pois ao concentrar a população mais pobre obtêm-se

uma maior eficiência na distribuição dos serviços públicos com menores investimentos. Além disso, como a população mais pobre geralmente habita em locais onde o preço da terra urbana é menor, o que acaba proporcionando um menor retorno ao poder público, o aumento da densidade populacional nestes locais proporciona uma maior arrecadação de IPTU (Biderman, 2004; Montaña e Duriguetto, 2013).

Ao contrário da segregação residencial induzida pela pobreza e pela falta de opções de moradia, a auto segregação ocorre nos grupos sociais dominantes que, através da associação entre indivíduos com a mesma posição social, econômica, padrão cultural, hábitos de consumo e valores, conseguem garantir sua própria reprodução (Trevisan e Paes, 2009). Assim, a segregação sócio-espacial, além de um problema social urbano, se constitui em uma das principais características das cidades capitalistas (Carlos, 2014).

2.4.3 Deterioração da qualidade de vida urbana

De fato, a expansão urbana e o aumento populacional são tidos como a raiz de muitos problemas ambientais urbanos, se não de todos. Os efeitos de uma população humana grande e em crescimento estão no aumento da demanda por energia, no consumo de recursos não renováveis como petróleo e minerais, mais pressão sobre recursos renováveis e maior necessidade de produção de alimentos pela agricultura (Townsend, Begon e Harper, 2010).

Dentre os principais problemas relacionados à urbanização não planejada, estão a massiva impermeabilização do solo aumentando os riscos de enchentes, destinação inadequada de esgoto e efluentes industriais poluindo corpos hídricos e o aumento da frota de veículos prejudicando a qualidade do ar (Townsend, Begon e Harper, 2010). Tais aspectos típicos da urbanização, agem deteriorando a qualidade de vida da população nos espaços urbanos.

Como tendência urbanística no Brasil, e reflexos da produção capitalista do espaço, o parcelamento do solo tem sido padronizado em lotes, em média, de 250m². Nestes termos, além de aumentar a densidade populacional e impermeabilizar grande parte da área, o parcelamento do solo nestas dimensões acaba privando a população do contato com a

cobertura vegetal e isto terá consequências diretas na qualidade ambiental nestes espaços (Angeoletto, 2012; Souza, 2015).

As estratégias do mercado imobiliário com a conivência do Estado têm propiciado uma expansão urbana além da demanda populacional sobre as áreas periféricas das cidades ignorando a grande disponibilidade de áreas livres na cidade. Via de regra, as taxas de crescimento da população urbana não justificam a destinação de áreas tão extensas para a expansão urbana, conforme definido pelos planos diretores dos municípios, nestes casos, o interesse especulativo se sobrepõe aos critérios de ordem técnica (Souza, 2015).

Enquanto os vazios urbanos permanecem aguardando valorização, surgem diversos transtornos à população como proliferação de vetores, locais propícios à criminalidade e aumento das distâncias. Ainda, a expansão urbanização no sentido à periferia acarreta em supressão da cobertura vegetal, exercendo forte pressão sobre a vegetação nativa (Maricato, 2011; Angeoletto, 2012; Souza, 2015). É preciso tem em conta, que muitas cidades estão localizadas em áreas de rica diversidade e sua forma de crescimento tem efeitos negativos sobre esta (Capel, 2016).

Os problemas ambientais (ecológicos e sociais) decorrentes da urbanização não atingem igualmente todo o espaço urbano, eles atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas, pois, sua distribuição espacial está associada à desvalorização de espaço. Portanto, a deterioração da qualidade de vida urbana é muito mais sentida pela população mais pobre (Coelho, 2013).

2.5 AS CIDADES MÉDIAS NO BRASIL

Desde a década de 1970, as cidades médias têm desempenhado um papel importante na dinâmica econômica e espacial do país (IPEA, 2008; Franca e Soares, 2014). Nos primeiros dez anos deste século, elas obtiveram grande destaque na geração de empregos formais no Brasil, inclusive nas regiões Norte e Centro Oeste (Matos, 2013). O IPEA (2008) conceitua cidades médias como aquelas com população entre 100 mil e 500 mil habitantes.

As cidades médias no Brasil têm experimentado altos índices de crescimento populacional e econômico, contribuindo significativamente para a expansão e o adensamento

da rede urbana no Brasil. Em 2007, as cidades médias concentravam 25,05% da população, contribuindo com 27,35% do PIB nacional, apresentando médias de crescimento populacional anual em torno de 2% e um aumento do PIB acima dos 5% ao ano (IPEA, 2008)

A expansão das cidades médias no Brasil, em grande parte delas, se deu em decorrência da expansão da fronteira agrícola, e consolidação da indústria e agropecuária, favorecendo fluxos migratórios semelhantes aos vividos na década de 1970, interiorizando o crescimento demográfico e econômico. A demanda por mão de obra nos setores da indústria e agropecuária estimulou os fluxos migratórios, atraindo tanto trabalhadores especializados com formação superior, como trabalhadores com baixa qualificação ocupados geralmente na construção civil e no mercado de trabalho informal. Ainda, o desenvolvimento do setor terciário é uma tendência marcante na dinâmica econômica das cidades médias (IPEA, 2008; Matos, 2013; França e Soares, 2014; IPEA, 2016).

Muito embora os índices de crescimento das cidades médias brasileiras sejam vistos com otimismo, Maricato (2011) reflete que a aceleração extraordinária do crescimento das cidades de médio porte, de modo geral exige maior atenção devido às consequências socioambientais decorrentes da velocidade do processo de urbanização. Tais consequências são fruto da falta de planejamento público voltado para a expansão urbana, visto que, na maioria das cidades médias, o planejamento das ações públicas não acompanha as demandas populacionais.

Para o IPEA (2016), a falta de planejamento das ações públicas e privadas são as marcas deletérias da exclusão e da segregação sócio espacial. Desta forma, o *marketing* do crescimento urbano nas cidades médias, praticado pelo mercado imobiliário, age elevando o preço da terra, estimulando a especulação imobiliária, promovendo uma expansão urbana espraiada, estrategicamente projetada à valorização dos vazios urbanos, extremamente marcada pela segregação sócio espacial.

Do ponto de vista ambiental, este tipo de urbanização exerce forte pressão sobre a cobertura vegetal, onde o acesso à mesma tornou-se instrumento de valorização fundiária e, portanto, de segregação sócio-espacial. Neste panorama, Angeoletto *et al.* (2015) propõem que o estabelecimento de políticas ambientais urbanas mais exitosas na proteção da biodiversidade e no incremento da qualidade de vida da população urbana nas cidades médias, são necessárias e emergentes. Da mesma forma, se os instrumentos do *Estatuto das Cidades*

(Lei 10.257/2001) e Planos Diretores Municipais, se fossem efetivamente aplicados, evitariam a maioria dos problemas ambientais e sociais evidenciados hoje nas cidades médias brasileiras.

2.6 PLANO DIRETOR

Com a instituição da Lei 10.257/2001 denominada de *Estatuto das Cidades* o Plano Diretor tornou-se o principal instrumento de ordenamento territorial dos espaços urbanos no Brasil, tornando-se obrigatório aos municípios com mais de 20.000 habitantes sua elaboração e atualização a cada dez anos. O principal objetivo deste instrumento é instituir princípios e regras para orientar as ações dos agentes que constroem e utilizam o espaço urbano, direcionando o crescimento urbano com vistas a garantir o cumprimento da função social da propriedade urbana.

Neste sentido, o Art. 39 do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) aponta que:

A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei (Lei 10.257/2001 art. 39).

O espaço urbano pode ser considerado um palco de conflitos de interesses, onde diversos agentes sociais disputam o espaço com interesses adversos. Nesta disputa entre os que se apropriam do espaço para o desenvolvimento da vida cotidiana e os que se apropriam do espaço como uma mercadoria rentável, os interesses do mercado de capital acabam se sobressaindo, e com eles, os problemas urbanos decorrentes de suas estratégias como os vazios urbanos, segregação sócio-espacial e deterioração da qualidade ambiental urbana (Carlos, 2007; Maricato, 2011; Carlos, 2014, Lima, 2015). Neste cenário, o plano diretor ao conduzir o cumprimento da função social da propriedade privada, deve apaziguar estes conflitos, proporcionando o pleno desenvolvimento das atividades econômicas, entretanto, sem deixar de lado a qualidade de vida para toda população, sem distinção, como uma prioridade.

O ordenamento das atividades urbanas está disposto em 18 diretrizes gerais, conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Diretrizes gerais para o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.
Fonte: Lei 10.257/2001

DIRETRIZES GERAIS PARA O PLENO DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES SOCIAIS DA CIDADE E DA PROPRIEDADE URBANA	
01	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;
02	Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
03	Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
04	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;
05	Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
06	Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: A utilização inadequada dos imóveis urbanos; a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; a deterioração das áreas urbanizadas; a poluição e a degradação ambiental o a exposição da população a riscos de desastres.
07	Integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;
08	Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;
09	Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
10	Adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
11	Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

12	Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
13	Audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
14	Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
15	Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;
16	Isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social;
17	Estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais;
18	Tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento.

Portanto, as diretrizes contidas na tabela 1, através do estabelecimento de normas, visam ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais e da propriedade urbana. Para tanto, estas diretrizes contemplam os diversos atores envolvidos na produção do espaço urbano, buscando garantir que este espaço proporcione segurança e bem-estar, equilíbrio ambiental e justiça social para todos os cidadãos.

Muito embora, os instrumentos para ordenamento territorial se mostrem como um “raio de esperança” para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, freando os interesses do mercado de capital na produção do espaço urbano, não são raros os casos em que o planejamento urbano tem sido instrumentalizado pelo negócio imobiliário (Capel, 2016). Neste sentido, por mais que estes instrumentos existam, de fato, eles nem sempre são aplicados para os fins aos quais se destinam, ou em muitos casos os Planos Diretores são elaborados para cumprir formalidades, mas seus instrumentos não são sequer aplicados.

Para Maricato (2011), a impossibilidade de um planejamento urbano democrático e igualitário, consiste no fato de o planejamento é de competência do Estado e o Estado é expressão das classes dominantes. Desta forma, os instrumentos de ordenamento territorial não passam de conceitos modernos para encobrir práticas arcaicas, as quais a autora cita:

- a) As obras são definidas pelas grandes empreiteiras que financiam as campanhas eleitorais;
- b) Suas localizações obedecem à lógica da extração de renda imobiliária e do bem-estar da cidade oficial;
- c) O conjunto delas forma um cenário segregado marcado por simbologia exclusiva;
- d) As leis se aplicam a uma parte apenas da cidade: a fiscalização é discriminatória; e
- e) A política habitacional inexistente ou é constituída apenas por ações pontuais compensatórias.

Maricato (2011) estabelece ainda, que o Plano Diretor orienta os investimentos públicos e as localizações das obras urbanas, com a finalidade de regular os preços do mercado fundiário e democratizar o acesso à infraestrutura urbana. Desta forma, os Planos Diretores estão muito mais voltados aos investimentos públicos em infraestrutura urbana que favorecem os financiadores das campanhas eleitorais que se apropriam da valorização imobiliária decorrente destes investimentos, enquanto as ações efetivamente voltadas ao interesse social e ao bem-estar da população urbana, na prática, sequer existem.

2.7 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

As discussões sobre qualidade ambiental ganham importância neste cenário cada vez mais urbano. Isso porque a degradação da qualidade ambiental urbana, considerada como uma das mais graves consequências ambientais da atualidade está fortemente ligada à expansão urbana desordenada (Gomes e Soares, 2004; Minaki e Amorim, 2012; Angeoletto e Santos, 2015).

A qualidade ambiental pode ser conceituada como os requisitos e as condições mínimas contidos no espaço, de natureza física, química, biológica, social, econômica, tecnológica e política, de modo que, na sociedade em que participa, possa realizar as ações ambientais que lhe são inerentes (Mazetto; 2000). Desta forma, a qualidade ambiental surge como resultado da interação entre os elementos naturais e não naturais da paisagem, através do ordenamento e planejamento do espaço (Mota, 1999).

Para Velázquez e Celemín (2010), a qualidade ambiental é a interação de diversas variáveis capazes de proporcionar a formação de um habitat salubre, confortável e capaz de satisfazer os requerimentos básicos de sustentabilidade da vida humana. Desta forma, o conceito de qualidade ambiental vai muito além das condições físicas do ambiente, envolvendo diversos outros elementos que afetam diretamente a qualidade de vida humana (Mazetto, 2000; Minaki e Amorim, 2012).

2.8 INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

Em relação aos indicadores utilizados para mensurar qualidade ambiental, cabe analisar que não há um consenso quanto à utilização de variáveis, sendo muitas vezes definidos pelos próprios autores (Gomes e Soares, 2004; Ariza e Santos, 2008; Nucci, 2008; Souza e Amorim, 2016). Desta forma, a escolha de indicadores fica condicionada aos atributos ou variáveis que melhor se adequem à análise do espaço em estudo, ou à própria valorização do pesquisador (Gomes e Soares, 2004).

Nucci (2008) estabelece alguns fatores que comprometem a qualidade ambiental urbana, como a impermeabilização do solo, presença de empreendimentos potencialmente poluidores, ocupação de pontos propícios á enchentes, alta densidade demográfica, verticalização acima de seis pavimentos e ausência de vegetação e de espaços livres. Para Souza e Amorim (2016), os elementos climáticos, hídricos, geomorfológicos, econômicos e processos de produção do espaço também exercem influência sobre a qualidade ambiental.

Minaki e Amorim (2012) citam como indicadores de qualidade ambiental o uso do solo, poluição, risco de enchente, conforto térmico, espaços livres de edificação, cobertura vegetal arbórea, densidade de edificações. Mazetto (2000) relaciona a qualidade ambiental como um parâmetro de qualidade de vida, para o autor, aspectos físicos como incidência de luz e temperatura podem influenciar na saúde humana, da mesma forma, a poluição do ar, contaminação da água e proliferação de insetos transmissores de doenças pode influenciar diretamente na qualidade de vida. Já Ariza e Santos (2008) consideram a cobertura vegetal e a espacialização dos espaços livres como principais parâmetros de qualidade ambiental, devido aos benefícios que ela desempenha no meio urbano.

Muito embora não haja consenso entre os autores com relação à eleição de parâmetros de qualidade ambiental, a cobertura vegetal tem obtido destaque na expressiva maioria dos estudos, podendo ser considerada como um dos principais indicadores de qualidade ambiental (Mota, 1999; Mazetto, 2000; Gomes e Soares, 2004; Ariza e Santos, 2008; Nucci, 2008; Minaki e Amorim, 2012; Souza e Amorim, 2016). Entretanto, apesar assumir um papel de destaque, a cobertura vegetal é o primeiro recurso a ser impactado no processo de produção do espaço urbano (Mota, 1999).

2.9 COBERTURA VEGETAL URBANA

Cobertura vegetal urbana é definida por Nucci e Cavalheiro (1999) como qualquer área provida de vegetação dentro do espaço urbano, compreendendo a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea. Desta forma, os jardins, os quintais, as praças, os parques, os canteiros em vias de circulação e as áreas preservadas, estão compreendidos dentro desta categoria (Cavalheiro, 1999; Nucci e Cavalheiro, 1999; Breuste, 2013).

A cobertura vegetal urbana desempenha importantes funções nos espaços urbanizados, influenciando diretamente na qualidade ambiental e conseqüentemente na qualidade de vida da população urbana (Motta, 1999; Mazetto, 2000; Gomes e Soares, 2004; Ariza e Santos, 2008; Nucci, 2008; Minaki e Amorim, 2012; Souza e Amorim, 2016; Lourenço *et al*, 2016). Entretanto, independentemente de estarem localizadas em áreas públicas ou privadas, acessíveis ou não, seus benefícios atingem um raio de influência, em maior ou menor proporção, de acordo com as dimensões da categoria de cobertura vegetal, conforme ilustra a Tabela 2 (Zanin, 2002).

Tabela 2: Raios de Influência da Cobertura Vegetal Urbana. Fonte: Zanin (2002).

Organizado pelo autor

Raios de Influência da Cobertura Vegetal Urbana

<i>Categoria de cobertura vegetal</i>	Distância do Raio de Influência
<i>Canteiros Centrais</i>	500 m;
<i>Praças</i>	800 m;
<i>Parques</i>	3.000 m.

De acordo com os raios de influência da cobertura vegetal propostos por Zanin (2002), algumas das funções ecossistêmicas da cobertura vegetal presentes nos canteiros centrais, por exemplo, atinge um raio de 500m, enquanto praças e parques chegam a atingir 800 e 3.000m respectivamente. Desta forma, muito dos benefícios da cobertura vegetal urbana não agem apenas localmente, mas atingem uma área de abrangência.

Muito embora a grande maioria dos estudos tenha focado sua análise a áreas verdes públicas ou arborização de acompanhamento viário, por estarem em locais públicos acessíveis à toda a população, porém, estas análises ignoram boa parte da vegetação urbana localizada em locais privados, que, no entanto, também desempenham importantes funções ecossistêmicas (Costa e Ferreira, 2009; Toledo, Mazzei e Santos, 2009; Bargos e Matias, 2011; Freire *et al*, 2012; Lucon, Prado Filho e Sobreira, 2013; Iwama, 2014). Neste sentido, Cavalheiro *et al*, (1999) propõem a inclusão de todas as categorias de cobertura vegetal, mesmo que estas não estejam diretamente acessíveis ao público.

2.10 BENEFÍCIOS DA COBERTURA VEGETAL URBANA

A cobertura vegetal é um elemento indispensável à paisagem urbana, pois, ela desempenha simultaneamente diversas funções essenciais à vida humana, melhorando notavelmente as condições do meio urbano (Nucci e Cavalheiro, 1999; Sampaio, 2006; Duarte *et al*, 2008; Tian, Tao e Shi, 2011; Alves, 2012; Secretariat of the Convention on

Biological Diversity, 2012; Locke *et al*, 2013; Rahman, Armson e Ennos, 2014; Cubino, Lozano e Subirós, 2015; Albuquerque e Lopes, 2016; Lourenço *et al*, 2016).

Fatores importantes para a qualidade de vida urbana como o conforto térmico, por exemplo, está diretamente relacionado às condições ambientais, tais como, a temperatura, a umidade do ar e ação dos ventos. Estes por sua vez, são modificados pela impermeabilização do solo e pela supressão da vegetação no processo de produção do espaço urbano (Albuquerque, 2016).

Ao promover a substituição de estruturas naturais como a cobertura vegetal, por equipamentos urbanos, o processo de produção do espaço urbano altera drasticamente as condições ambientais estabelecidas, se refletindo em um comprometimento da qualidade ambiental (Alves, 2012; Albuquerque, 2016). Neste cenário, a cobertura vegetal urbana ganha ainda mais importância, não só pelos benefícios relacionados à saúde e bem-estar da população, mas pela sua capacidade de mitigar efeitos negativos da urbanização (Duarte *et al*, 2008; Alves, 2012).

2.10.1 Benefícios microclimáticos

Com o aumento das superfícies impermeabilizadas e da frota de veículos, decorrente da urbanização, há uma maior emissão e armazenamento de calor, resultando no aumento da temperatura nas áreas urbanas. Desta forma, a cobertura vegetal auxilia na redução da temperatura e decréscimo das ilhas de calor, tanto pela interceptação dos raios solares, como pelo resfriamento do ar no processo de evapotranspiração (Locke *et al*, 2013; Rahman, Armson e Ennos, 2014; Albuquerque e Lopes, 2016; Lourenço *et al*, 2016).

De acordo com Albuquerque e Lopes (2016), áreas urbanas desprovidas de vegetação podem apresentar um acréscimo de 2,5 graus na temperatura em relação a áreas vegetadas. Muito embora o arrefecimento da temperatura pela evapotranspiração possa variar de acordo com o clima, espécies e condições ambientais, as árvores urbanas podem transpirar mais por área de copa, do que árvores em habitats naturais, pois a alta advecção aumenta a taxa de evaporação (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012; Rahman, Armson e Ennos, 2014).

2.10.2 Mitigação de problemas ambientais urbanos

A cobertura vegetal urbana influencia positivamente na redução diversos problemas ambientais decorrentes da urbanização como a poluição atmosférica, aumento da temperatura, ruídos, enchentes e alagamentos (Alves, 2012; Cubino *et al*, 2015; Albuquerque e Lopes, 2016; Lourenço *et al*, 2016). De acordo com a Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012), os espaços urbanos que possuem entre 50 e 90% de superfície impermeável, podem perder entre 40 e 83% da água da chuva para o escoamento superficial, enquanto que áreas vegetadas perdem apenas 13%.

Ao melhorar a infiltração das águas pluviais e reduzir o transporte de sedimentos pelo escoamento superficial, a cobertura vegetal protege o solo evitando a formação de processos erosivos (Cubino *et al*, 2015). Ainda, a cobertura vegetal, ao se estabelecer como uma barreira tanto para sedimentos como para resíduos sólidos, auxilia na proteção dos corpos hídricos, prevenindo inundações (Nucci e Cavalheiro, 1999).

2.10.3 Benefícios à saúde humana

Lourenço *et al* (2016) observaram os efeitos benéficos da cobertura vegetal relacionados à saúde humana, constatando influências positivas em relação a longevidade, doenças cardiovasculares, obesidade, saúde mental, qualidade do sono, recuperação de doenças e desfechos de natalidade. Ainda, Locke *et al* (2013) argumentam que as altas temperaturas de superfície decorrente da alta percentagem de superfície impermeável nos espaços urbanizados, podem tornar a saúde humana mais vulnerável, desta forma a introdução de cobertura vegetal nas cidades em quantidade e forma adequadas, pode influenciar positivamente na saúde humana.

Dadvand *et al*. (2014) conduziram um estudo com 3.178 crianças em idade escolar, relatando que o aumento de áreas verdes no entorno das suas residências foi associado com menor prevalência relativa (11%–19%) no sobrepeso/obesidade e comportamento sedentário.

Villeneuve *et al.* (2012) realizaram um estudo com 575 mil adultos maiores de 35 anos, residindo em dez áreas urbanas de Ontário, Canadá, constatando que os residentes em um raio de 500m de áreas verdes apresentaram menores resultados para mortalidade não acidental. Já Tamosiunas *et al.* (2014) realizaram um estudo com 5.112 participantes com idade entre 45 e 72 anos constatando que a prevalência de fatores de risco cardiovascular e de diabetes *mellitus* foi significativamente menor entre os usuários do parque do que entre os não usuários.

A cobertura vegetal pode atuar benéficamente na redução de incidência de doenças respiratórias como a asma (Lovasi *et al.*, 2008; Angeoletto, 2012; Lourenço *et al.*, 2016). Ainda, pela sua capacidade de interceptação de raios ultravioleta, nocivos à saúde humana, a introdução de cobertura vegetal nos passeios públicos pode atuar na prevenção do câncer de pele (Angeoletto, 2012).

As funções estéticas e recreativas da cobertura vegetal urbana influenciam no aumento da prática de atividades físicas, bem como, possibilitam o estabelecimento de contatos sociais (Lourenço *et al.*, 2016). Desta forma, o contato com a cobertura vegetal nos espaços urbanos, pode atuar no aumento da satisfação e do relaxamento, bem como, na redução da ansiedade e do estresse (Tian *et al.*, 2011; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012; Lourenço *et al.*, 2016).

2.10.4 Suporte à avifauna

A cobertura vegetal urbana se constitui em um habitat para diversas espécies da avifauna (Almeida, 2006; Bargas e Matias, 2011; Cemig, 2011). De acordo com Almeida (2006), as árvores de arruamento, ao funcionarem como corredores, conseguem ligar a cidade aos arredores, aos parques, e a outros espaços verdes que constituem habitats onde se conserva a biodiversidade.

Portanto, cabe ressaltar que o incremento da cobertura vegetal urbana contribui significativamente para o aumento da biodiversidade (Bargas e Matias, 2011; Almeida, 2006; Cemig, 2011). De acordo com a CEMIG (2011), a cobertura vegetal possui a função de

fornecer abrigo à fauna silvestre, contribuindo para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças.

Os benefícios da cobertura vegetal urbana, relacionado ao fornecimento de abrigo à avifauna, se tornam ainda mais relevantes, frente ao intenso processo de urbanização evidenciado nos dias atuais. De acordo com a Secretariat of the Convention Biological Diversity (2012), se persistirem as atuais tendências na densidade populacional, até 2030 o território urbano aumentará entre 800 mil e 3,3 milhões de quilômetros quadrados, representando um aumento de duas a cinco vezes em relação a 2000, resultando em uma perda considerável de habitats cruciais para a biodiversidade.

Estima-se que 20% das espécies de aves, 5% das espécies de plantas vasculares e 10% dos vertebrados terrestres se encontram em áreas urbanas. Além disso, muitas das cidades do mundo se localizam em áreas ricas em biodiversidade (*hotspots*), como no caso do Cerrado brasileiro, altamente impactado pela monocultura no campo (Secretariat of the Convention Biological Diversity, 2012).

Neste cenário, a expansão das áreas urbanas e de cultivo agrícola, transformam os habitats da avifauna em um cenário crítico, colocando em risco a conservação da biodiversidade ao redor do globo. Assim, a cobertura vegetal urbana assume um papel fundamental para a conservação de diversas espécies, devendo ser incrementada nos espaços urbanos com esta finalidade.

2.10.5 Benefícios econômicos

A cobertura vegetal auxilia na redução da temperatura proporcionando maior conforto térmico à população urbana (Locke *et al*, 2013; Rahman, Armson e Ennos, 2014; Albuquerque e Lopes, 2016; Lourenço *et al*, 2016). Desta forma, alguns dos benefícios econômicos proporcionados pela cobertura vegetal urbana, estão no menor consumo de eletricidade, com a redução nos gastos com ventilação e ar condicionado (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012; Lourenço *et al*, 2016).

Os benefícios estéticos da cobertura vegetal atuam na valorização ornamental e visual da paisagem. Constata-se uma valorização do preço da terra urbana em locais próximos a

áreas verdes, cabendo inferir que a presença de cobertura vegetal atua na valorização imobiliária (Nucci e Cavalheiro, 1999; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012; Lourenço *et al*, 2016).

Muito embora a introdução de cobertura vegetal nos espaços urbanos represente custos aos cofres públicos e à população, Lourenço *et al*, (2016) estabelecem que seus benefícios econômicos, ao bem-estar e a saúde da população urbana, podem proporcionar uma economia três vezes maior que o custo de sua manutenção.

2.11 MÉTODO PARA ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL URBANA

Os padrões de vegetação são altamente influenciados por uma variedade de fatores humanos e físicos como geomorfologia e proximidade de corpos hídricos. Desta forma, investigações sobre a cobertura vegetal urbana devem envolver uma série de condicionantes, que de maneira direta ou indireta estão envolvidos na forma que ela assume nos ambientes urbanos (Lowery Jr, Baker e Ransey, 2012; Breuste, 2013).

Elevação, inclinação e a capacidade do solo de reter água, são fatores físicos importantes a serem observados, pois afetam diretamente as características da cobertura vegetal (Lowery Jr, Baker e Ransey, 2012). Rosso (1999) argumenta que em áreas com menor altitude, geralmente, a cobertura vegetal é mais espessa, pois a maior umidade do solo oferece condições favoráveis para o seu desenvolvimento.

Assim como o espaço urbano é produto das relações sociais ao longo do tempo, (Moraes, 1996), as formas da cobertura vegetal urbana também sofrem influências do tempo e das relações sociais. Desta forma, Lowery Jr, Baker e Ransey (2012) estabelecem que o tempo de urbanização influencia diretamente nas características da cobertura vegetal urbana, ressaltando que em bairros com tempo de urbanização acima de 50 anos, a cobertura vegetal geralmente apresenta maior abundância. Os autores estabelecem ainda, a existência do “*Luxury effect*”, que consiste na relação entre *status* sócio econômico e cobertura vegetal, desta forma, locais com vegetação diversificada e abundante podem apresentar um significado econômico.

As investigações sobre as características da cobertura nos espaços urbanos podem ser realizadas a partir das políticas públicas adotadas ou pela falta delas. De acordo com Nardes (1997), a forma que a cidade assume depende, dentre outros fatores, dos condicionantes legais que orientam seu crescimento, da mesma forma, a condição da cobertura vegetal urbana é fruto dos instrumentos legais que norteiam sua manutenção nos espaços urbanos, refletindo sua efetividade ou sua negligência.

2.11.1 Índices de Cobertura Vegetal

Os índices de cobertura vegetal são utilizados como indicadores de qualidade ambiental urbana (Toledo, Mazzei e Santos, 2009; Freire *et al*, 2012; Costa, 2009; Lucon, Filho e Sobreira, 2013). Para Freire *et al*, (2012) eles têm como objetivo, compreender a realidade dos espaços públicos, servindo como instrumentos para a realização de um planejamento urbano e ambiental mais condizente com as necessidades da comunidade local.

Entretanto, é recorrente na literatura o emprego de índices de cobertura vegetal apenas como indicador de presença ou ausência das áreas verdes, estabelecendo se a área de estudo está dentro do recomendado ou não (Costa, 2009). Dessa forma, considerar certa quantidade de árvores por metro quadrado como ideal sem considerar espécies ou mesmo as necessidades regionais não se mostra um método eficiente para aferir qualidade ambiental, pois esta, se constitui em uma série de parâmetros que não são investigados. Da mesma forma, ao considerar certa quantidade de cobertura vegetal por habitante, podem-se obter altos resultados provenientes da baixa densidade populacional e não efetivamente da quantidade de cobertura vegetal.

O índice mínimo recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (15m²/habitante) teve como objeto estabelecer um percentual mínimo de áreas verdes para as cidades de Londrina e Ibiporã, no entanto, pela falta de outros parâmetros, este índice é empregado em todos os estados brasileiros (SBAU, 1996). Entretanto, cabe refletir, que o Brasil possui seis biomas, destacando que cada um destes, têm características próprias como clima, relevo, espécies endêmicas, portanto, utilizar os mesmos parâmetros para mensurar

qualidade ambiental em locais com características tão diferentes seria no mínimo questionável quanto a sua eficácia.

Luz e Rodrigues (2012) utilizam um parâmetro que estabelece um índice mínimo de 30% de cobertura vegetal para garantir os serviços ambientais que proporcionam o equilíbrio da temperatura em meio urbano, ressaltando que índices de cobertura vegetal inferiores a 5% resultam em elevação da temperatura e desconforto térmico. Entretanto, espécies em habitats secos e quentes transpiram menos, pois elas tendem a conservar água fechando os estômatos, portanto, seus efeitos sobre a temperatura do ar são menores se comparado a espécies de habitats frios e úmidos. Assim, atentando-se para as especificidades regionais, locais mais quentes necessitam de maior quantidade de vegetação para atuar no conforto térmico (Rahman, Armson e Ennos, 2014).

Iwama (2014) propõe o Índice de árvores por km linear – IAV/Km, com a finalidade de levantar o número de árvores presentes nos passeios públicos, onde 100 árvores por km linear seria o ideal enquanto 60 árvores representariam uma baixa qualidade ambiental. Porém, análises mais integradoras da cobertura vegetal urbana devem atentar-se para o raio de influência que a cobertura vegetal atinge, tendo em mente que mesmo que o bairro não possua área verde, o mesmo pode estar no raio de influência de uma área verde da vizinhança, pois, os serviços ambientais não reconhecem os limites físicos do bairro, mas abrangem uma área de alcance conforme estabelece Zanin (2002).

Além dos índices que visam determinar simplesmente a quantidade de cobertura vegetal, existem índices que têm por objetivo caracterizar esta cobertura vegetal, oferecendo aspectos relevantes para a realização de análise integrada da arborização urbana, como qualidade, disposição, diversidade de espécies, densidade da copa, dentre outros aspectos, conforme os descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Índices de cobertura vegetal.

Fonte: (Weaver e Shannon, 1949; McIntyre, 2001; Sanches *et al*, 2008)

ÍNDICES	CARACTERÍSTICAS
IAF – Índice de Área Foliar	É utilizado na escolha de espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana. O IAF é definido como a razão entre a área foliar de uma população de plantas e a área de solo por ela ocupada. Ela expressa a disponibilidade de superfície assimiladora de CO ² e da radiação fotossinteticamente ativa e de perdas de água (transpiração) da população de plantas, tendo relação com a capacidade fotossintética da população vegetal por estar relacionada a área de assimilação de CO ² e de interceptação de radiação, ou pela redução da própria taxa fotossintética quando altos índices de área foliar indicam perda de água e consequente deficiência hídrica. (Sanches, 2008).
Índice de Diversidade de Shannon	Mensura a diversidade de espécies encontradas em determinado local, levantando o número de indivíduos de cada espécie, o número de espécies (riqueza de espécies) calculando a proporção dos indivíduos de cada espécie pelo número total de indivíduos na comunidade. (Weaver e Shannon, 1949).
Índice de Similaridade de Morisita-Horn	O índice de similaridade de Morisita-Horn, entre os índices normalmente usados para comparações de espécies de amostras de sítios distintos é considerado como o mais robusto e preciso. Ele se baseia na abundância de espécies e não apenas na presença ou ausência delas, variando de 0 quando não há nenhuma similaridade na comparação de espécies entre os sítios à 1 apresentando absoluta sobreposição ou overlap entre as espécies dos sítios. (McIntyre, 2001).

Diante da quantidade de índices relacionados à cobertura vegetal apresentados, a escolha do índice mais adequado depende das especificidades e dos objetivos propostos no estudo. Desta forma, o pesquisador poderá articular entre um ou mais índices, de acordo com as necessidades da pesquisa.

2.11.2 NDVI

O NDVI é um produto de sensoriamento remoto amplamente utilizado na avaliação da variação espacial e temporal das condições da vegetação, bem como, nos estudos relacionados às mudanças do uso do solo (Sá et al, 2010). De acordo com o INSA, este índice permite, não só mapear a vegetação, como também, medir sua quantidade e condição em uma determinada área, podendo ser utilizado em uma vasta gama de estudos:

- Modelagem climática e hidrológica;

- Balanço de carbono;
- Detecção de mudanças climáticas;
- Estimativas de parâmetros da vegetação como cobertura vegetal e índice de área foliar;
- Atividades agrícolas como monitoramento do ciclo de crescimento de culturas e modelagem do crescimento e produtividade de plantações;
- Monitoramento de secas;
- Detecção de desmatamentos; e,
- Avaliação de áreas queimadas, entre outras aplicações.

Devido à amplitude de possibilidades, o NDVI tornou-se um dos índices mais empregados nos estudos relacionados à cobertura vegetal. Para realização do cálculo do NDVI, utilizam-se as porções da energia eletromagnética refletidas pela vegetação nas bandas do vermelho (comprimento de onda = 0,6 micrômetros) e do Infravermelho próximo (comprimento de onda = 0,8 micrômetros) (INSA, 2016).

De acordo com Ponzoni e Shimabukuro (2010), teoricamente, este índice trata-se de uma razão simples para o intervalo de -1 a +1, realizada através da seguinte expressão:

$$NDVI = (IVP - V) / (IVP + V)$$

Onde: IVP corresponde ao infravermelho próximo

V corresponde ao vermelho.

O princípio físico do NDVI se baseia na assinatura espectral das plantas, portanto, as plantas verdes absorvem a radiação solar na região do vermelho para utilizar esta radiação como fonte de energia no processo de fotossíntese, já as células destas plantas refletem fortemente na região do infravermelho próximo. Desta forma, as porções absorvidas no vermelho e refletidas no infravermelho variam de acordo com as condições das plantas, ou seja, quanto mais verdes, nutridas, saudáveis e bem supridas do ponto de vista hídrico, maior será a absorção do vermelho e a refletância do infravermelho (INSA, 2016).

2.12 ASPECTOS DA COBERTURA VEGETAL URBANA EM RONDONÓPOLIS – MT

O solo predominante em Rondonópolis é o Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, com presença de Neossolo Quartzarênico ao sudoeste (EMBRAPA SOLOS, 2006). Genericamente estes solos são profundos, bem drenados, bem estruturados, possuindo baixa capacidade de retenção de água e altamente intemperizados, acarretando em uma baixa fertilidade natural (Ely, 1998; Peixinho, 1998; Rosso, 1999).

O cerrado *Strictu Sensu* é a vegetação predominante entrecortado por manchas de cerradões e matas (Ely, 1998; Peixinho, 1998). Rosso (1999) cita que a cobertura vegetal típica do cerrado apresenta como características principais o porte reduzido, caule retorcido e casca grossa.

A fisionomia da cobertura vegetal em Rondonópolis apresenta mudanças, de acordo com o relevo, podendo variar de Cerrado, Cerradão, Campo Cerrado e Campestre. Desta forma, as áreas mais baixas da mancha urbana de Rondonópolis são privilegiadas com uma cobertura vegetal mais espessa, com árvores de médio porte, pois, a maior umidade e fertilidade do solo proporcionam condições favoráveis para o desenvolvimento da cobertura vegetal (Rosso, 1999).

De acordo com Oliveira e Nascimento (2004), a flora característica do Cerrado no perímetro urbano de Rondonópolis se restringem pequenas áreas preservadas por exigência da lei. Rohling e Silva (2012), constataram que os remanescentes nativos de cerrado, na área de transição entre a zona rural e a periferia de Rondonópolis, se apresentam intensamente fragmentados, com área reduzida e formas geométricas impróprias, do ponto de vista estrutural, para a manutenção da biodiversidade.

Em meio a este cenário, o Horto Florestal de Rondonópolis destaca-se como uma importante amostra da cobertura vegetal nativa da região. De acordo com o Plano Diretor de Rondonópolis os objetivos da criação do Horto Florestal se constituem na reprodução de espécies nativas da flora do cerrado, projetos de experimentação científica e paisagismo, bem como a educação ambiental e a pesquisa científica (Rondonópolis, 2006)

Criado no ano de 1996, o Horto Florestal conta com 91 espécies de árvores nativas catalogadas em uma área de extensão total de 173.100m², além de 2.400m de trilha ecológica e um viveiro onde se produzem mudas para doação (Oliveira e Nascimento, 2004; Silva, R.M 2001). Segundo a classificação dos raios de influência da cobertura vegetal proposto por Zanin (2002) os parques urbanos possuem um raio de influência de até 3.000m, nesse sentido, o raio de influência do Horto Florestal atinge boa parte da área central da cidade.

Tendo em vista que o processo produção do espaço em Rondonópolis teve início às margens do Rio Vermelho, mancha urbana de Rondonópolis é recortada por diversos corpos d'água (Ely, 1998; Peixinho, 1998; Rosso, 1999). A presença destes corpos d'água e consequentemente matas ciliares protegidas por lei, favorecem a existência de “manchas verdes” intra-urbanas, sobretudo nas áreas centrais da cidade.

Por sua forma contínua, as matas ciliares dos corpos hídricos nas áreas urbanas de Rondonópolis, atuam como corredores ecológicos, dando suporte a preservação de espécies da avifauna nativa. Por estarem distribuídas nos locais de maior adensamento da mancha urbana, elas melhoram a qualidade ambiental nestes locais, que geralmente apresentam maiores níveis de poluição e menores quantidades de cobertura vegetal (Gomes e Soares, 2004).

Apesar da área central da mancha urbana de Rondonópolis ser privilegiada pelas “manchas verdes”, contrariamente, as áreas de expansão urbana na periferia da mancha urbana, dado os padrões de parcelamento do solo (em média 200m²), apresentam uma cobertura vegetal muito menos representativa. A falta de espaço disponível para plantio de árvores nos quintais localizados na periferia de Rondonópolis faz com que grande parte da cobertura vegetal urbana se localize sobre os passeios públicos, crescendo a importância destes espaços para incrementar a qualidade ambiental urbana.

Um estudo realizado por Silva, I.M.P. (2001), retrata bem esta realidade, ao constar que 57% das residências do Conjunto São José II não possuem sequer uma árvore plantada junto ao passeio público, constatando ainda que houve ações de plantio de árvores no bairro, no entanto grande parte das mesmas foram suprimidas por prejudicar a acessibilidade. Já Silva, M.A.V. (2001) constatou resultados bastante contrastantes ao investigar a cobertura vegetal no Bairro Vila Mariana, onde as dimensões dos passeios públicos são maiores, obtendo 19% dos passeios públicos não arborizados.

De maneira geral, a cobertura vegetal sobre os passeios públicos em Rondonópolis, apresenta uma baixa diversidade de espécies empregadas, sendo massivamente representada pelos Oitis (*Licania Tomentosa*) (Silva, M.A.V., 2001). Dentre outros aspectos naturais e sociais, esta baixa diversidade é reflexo da legislação urbana frágil e não planejada para incrementar a qualidade ambiental urbana, bem como, pela falta de fiscalização por parte do órgão responsável.

2.12.1 instrumentos norteadores da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis - MT

De acordo com Art. 135 do Plano Diretor (LC nº 043/2006), a Secretaria Municipal do Meio Ambiente é o órgão controlador e fiscalizador responsável pela preservação e proteção das variadas formas de áreas verdes no Perímetro Urbano de Rondonópolis. Em seu artigo 132, estipula ainda, que a implantação de cobertura vegetal é de atribuição dos empreendimentos imobiliários, entretanto, a escolha das espécies e o plantio deverão ser autorizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Rondonópolis, 2006).

Muito embora, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente estabeleça uma série de instrumentos para a padronização do plantio de árvores no município, a fiscalização do cumprimento destes instrumentos se dá apenas em caráter preventivo, ou seja, ela atua, de forma mais incisiva, sobre os imóveis recém-construídos e novos loteamentos. Quanto aos imóveis e loteamentos já habitados, efetivamente não existem ações do Poder Público no sentido de fiscalizar a cobertura vegetal já introduzida.¹

Hoje a Secretaria Municipal do Meio Ambiente conta com um contingente de oito fiscais ambientais atuando em diversas áreas para atender toda a área urbana de Rondonópolis. Diante de tal dificuldade, a mesma tem restringido suas ações à fiscalização da implantação de cobertura vegetal para fins de aprovação de novos loteamentos, bem como aos imóveis recém-construídos para fins de expedição do Habite-se.²

Para gerir a implantação de cobertura vegetal no perímetro urbano de Rondonópolis, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente elaborou recomendações que norteiam os moradores

¹ Comunicação Pessoal Setor de Licenciamento Ambiental – SEMMA Rondonópolis

² IDEM

no plantio adequado de espécies arbóreas. Este documento tem como parâmetros legais a Lei Complementar nº 043/2006 (Plano Diretor), Lei Nº 4.741/2006, Lei Complementar nº 91/2010, Lei Municipal nº 6.341/2010 e Portaria SEMMA nº 004/2009. (Tabela 4)

Tabela 4: Instrumentos legais que norteiam a implantação de cobertura vegetal na área urbana de Rondonópolis. Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Organizado pelo autor.

<i>Instrumentos Legais</i>	<i>Dispositivos</i>
<i>Lei Complementar Nº 043/2006</i>	Estabelece o Plano Diretor de Rondonópolis
<i>Lei Municipal Nº 4.741/2006</i>	Estabelece critérios de utilização e padronização dos passeios públicos em Rondonópolis.
<i>Lei Complementar Nº 91/2010</i>	Estabelece o Código de Edificações do município de Rondonópolis. Estabelece parâmetros para as construções no município como requisitos para liberação do Habite-se.
<i>Lei Municipal Nº 6.341/2010</i>	Disciplina o plantio de árvores nos passeios públicos no município de Rondonópolis
<i>Portaria SEMMA Nº 004/2009</i>	Disciplina o corte e plantio de árvores no município de Rondonópolis

Cada um destes instrumentos legais utilizados na elaboração das Recomendações Técnicas para o Plantio de Árvores em Rondonópolis, afeta direta ou indiretamente a cobertura vegetal. Neste sentido, enquanto alguns instrumentos tratam de aspectos diretamente relacionados a cobertura vegetal urbana, o Código de Edificações ao prever a introdução de cobertura vegetal sobre o passeio público como requisito para obtenção de licença ambiental, bem como a Lei 4.741/2006 ao estabelecer critérios para padronização dos passeios públicos em Rondonópolis, age indiretamente na forma que a cobertura vegetal assume no meio urbano.

2.12.2 Espécies arbóreas recomendadas para plantio nos passeios públicos em Rondonópolis

As recomendações técnicas para plantio de árvores em Rondonópolis, elaborado a partir de um quadro de instrumentos legais, recomenda 11 espécies para plantio nos passeios públicos do município. (Tabela 5).

Tabela 5: Espécies recomendadas pela SEMMA para plantio nos passeios públicos. Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Organizado pelo autor

<i>NOME POPULAR</i>	<i>NOME CIENTÍFICO</i>	<i>FAMÍLIA</i>
<i>Oiti</i>	<i>Licania Tomentosa</i>	<i>Chrysobalanaceae</i>
<i>Resedá</i>	<i>Lagerstroemia Indica</i>	<i>Lithraceae</i>
<i>Quaresmeira</i>	<i>Tibouchina Granulosa</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Murta</i>	<i>Myrtus Sp</i>	<i>Myrtaceae</i>
<i>Alfeneiro do Japão</i>	<i>Ligustrum Lucidum</i>	<i>Oleaceae</i>
<i>Jasmin-manga</i>	<i>Plumeria Rubra</i>	<i>Apocynaceae</i>
<i>Unha de vaca</i>	<i>Bauhinia Forficata</i>	<i>Caesalpinioideae</i>
<i>Algodão do Brejo</i>	<i>Hybiscus Pernambucensis</i>	<i>Malvaceae</i>
<i>Ipê de Jardim</i>	<i>Tecoma Stans</i>	<i>Bignoniaceae</i>
<i>Sabão de Soldado</i>	<i>Quillaja Brasiliensis</i>	<i>Quilajaceae</i>
<i>Espirradeira</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Apocynaceae</i>

Muito embora a Lei Municipal Nº 6.341/2010 recomende o plantio de 14 espécies arbóreas, além de arbustos de pequeno porte e outras espécies, desde que autorizadas através de "Parecer Técnico" favorável da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, as Recomendações Técnicas para o plantio de árvores em Rondonópolis limitam este número a apenas 11 espécies (Rondonópolis, 2010). O ato de restringir as espécies recomendadas a um número bastante reduzido diminui a diversidade de espécies presentes na paisagem urbana de Rondonópolis.

De acordo com Angeoletto (2012), quando a paisagem urbana é massivamente representada por uma baixa diversidade de espécies, o acometimento de alguma praga que se incida sobre uma destas espécies pode colocar em risco grande parte da cobertura vegetal urbana. Em Rondonópolis, não existem ações do órgão ambiental no sentido de aprimorar a diversidade das espécies arbóreas, bem como, estudos que visem indicar espécies arbóreas mais apropriadas ao clima local.

altitude média de 212 m acima do nível do mar Rondonópolis apresenta temperaturas elevadas praticamente em todas as estações do ano (Sette, 1996).

Localizada sobre o bioma do Cerrado, Rondonópolis conta com uma população estimada para o ano de 2015 de cerca 215.320 habitantes, sendo considerada uma cidade polo da região sul de Mato Grosso (IBGE, 2010). Diante dos altos índices de expansão urbana, Rondonópolis consagra-se como uma cidade de médio porte, e a terceira maior cidade do estado de Mato Grosso, crescendo ainda mais sua importância no cenário econômico regional.

3.2. ROTEIRO METODOLÓGICO

A análise da produção do espaço urbano em Rondonópolis orientou-se pela ótica da cidade enquanto uma mercadoria no modo de produção capitalista do espaço proposta por Maricato (2011). Esta concepção orientou a busca pela compreensão dos aspectos envolvidos na produção do espaço urbano, bem como, buscou retratar seus principais conflitos, uma vez que o espaço urbano enquanto mercadoria é parte constitutiva da problemática urbana.

Muito embora, diversos atores estejam envolvidos na produção do espaço urbano, suas ações são controladas por normas legais, assim, o estudo da legislação permite compreender o processo de produção e apropriação do espaço, uma vez que a forma que a cidade assume depende, dentre outros condicionantes, das normas que orientam seu crescimento (Nardes, 1997). Neste sentido, o Plano Diretor (2006/2015) foi tomado como objeto de análise por ser o principal instrumento de ordenamento territorial que orienta a expansão urbana nos municípios brasileiros. (Brasil, 2001).

A análise da qualidade ambiental urbana baseou-se no conceito sugerido por Velázquez e Celemín (2010), os quais consideram a qualidade ambiental como interação de diversas variáveis capazes de proporcionar a formação de um habitat salubre, confortável e capaz de satisfazer os requerimentos básicos de sustentabilidade da vida humana. Desta forma, a mensuração da qualidade ambiental urbana foi realizada tendo indicador a cobertura vegetal urbana, devido aos importantes serviços ecossistêmicos que esta desempenha, conforme propõem Mota (1999); Mazetto (2000); Gomes e Soares (2004); Ariza e Santos (2008); Nucci (2008); Minaki e Amorim (2012); Souza e Amorim (2016).

O Conceito de Cobertura vegetal urbana sugerido por Nucci e Cavalheiro (1999) norteou o mapeamento da cobertura vegetal urbana nos bairros aprovados em Rondonópolis no período de estudo. Este conceito considera a cobertura vegetal urbana como qualquer área provida de vegetação dentro do espaço urbano, desta forma, a análise da cobertura vegetal urbana englobou quintais, praças, parques, canteiros, passeios públicos e APPs urbanas.

Ao considerar toda a cobertura vegetal presente no meio urbano a presente pesquisa parte do entendimento que a mesma desempenha serviços ecossistêmicos importantes para incrementar a qualidade ambiental urbana independentemente de onde estejam localizadas, mas encobrindo um raio de influência, conforme estabelece Zanin (2002). Assim, o NDVI mostrou-se o método mais eficaz para realização do mapeamento da cobertura vegetal urbana que atendesse os objetivos propostos, conforme recomenda a metodologia sugerida por Sá *et al.* (2010).

Nestas concepções, o presente estudo ao analisar a cobertura vegetal enquanto principal indicador de qualidade ambiental urbana teve como objetivo investigar se os instrumentos do plano diretor, enquanto principal instrumento de ordenamento da expansão urbana no Brasil foi capaz de garantir qualidade ambiental para todos os moradores de Rondonópolis. Para tanto, realizou-se uma pesquisa descritiva de natureza quali-quantitativa, tendo como objeto de pesquisa a cobertura vegetal nos bairros aprovados entre 2006 e 2015, período este que corresponde à vigência do último plano diretor de Rondonópolis.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

3.3.1 Fontes de dados primários

Os dados primários foram coletados as seguintes fontes:

- ✓ Prefeitura Municipal de Rondonópolis: Foram coletados dados referentes a dados do município, levantamento dos bairros aprovados, leis municipais e *shapefiles* referentes as bases vetoriais dos bairros aprovados no período de estudo e limite urbano de Rondonópolis;

- ✓ Secretaria Municipal de Meio Ambiente: Foram coletados dados referentes a legislação municipal da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis, bem como informações gerais sobre formas de organização, fiscalização e iniciativas relativas a cobertura vegetal;
- ✓ Laboratório de Geoprocessamento da UFMT: Disponibilização de *shapefiles* do Macrozoneamento Ecológico Econômico de Rondonópolis;
- ✓ IBGE: Coletou-se dados gerais de Rondonópolis e *Shapefiles* para elaboração de mapas de localização;
- ✓ NASA (*Earth Explorer*): Realizou-se a aquisição de imagens Landsat8 com resolução de 30x30m (90m²), da área de estudo para cálculo do NDVI e aquisição de uma imagem SRTM para elaboração do Modelo Digital de Elevação da Mancha Urbana de Rondonópolis; e,
- ✓ *GOOGLE EARTH*: Aquisição de imagens para elaboração do mapa de vazios urbanos e análise temporal do processo de urbanização em áreas de baixa densidade em Rondonópolis.

3.3.2 Fontes de dados secundários

Os dados secundários foram coletados por meio de pesquisa bibliográfica, tendo como fonte: Livros, artigos de revistas científicas com qualis superior a B2 (salvo em se tratando de estudos locais), teses e dissertações dentro da temática, monografias com estudos locais, *site* de notícias como A Tribuna e Prefeitura Municipal de Rondonópolis.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.4.1 Realização da análise da expansão urbana em Rondonópolis entre os anos de 2006 e 2015

Para realização da análise da expansão urbana no período de estudo, inicialmente buscou-se junto ao setor competente da Prefeitura Municipal de Rondonópolis a relação dos

bairros aprovados, bem como a base vetorial atualizada dos bairros de Rondonópolis. Em face destes materiais, iniciou-se a espacialização dos bairros implantados no período de estudos através da elaboração de um mapa temático utilizando o *software* Qgis 2.8. Para melhor compreensão do processo de expansão urbana no período, realizou-se ainda, um mapa temático com a ordem cronológica em que os bairros foram sendo implantados na mancha urbana, bem como a espacialização dos bairros implantados em anos eleitorais, utilizando o mesmo *software*.

Para verificar como o processo de urbanização ocorreu sobre as áreas de baixa densidade no período de estudo, realizou-se a espacialização destas áreas utilizando a base de dados vetoriais do Macrozoneamento Ecológico Econômico cedido pelo Laboratório de Geoprocessamento da UFMT. Com base nos estudos de Negri (2008) e Demamann (2011), as áreas adjacentes ao Bairro Sagrada Família foram considerados pelos autores como os locais mais críticos em relação à baixa densidade populacional. Assim, o presente estudo realizou um recorte temporal e espacial desta área utilizando imagens *Google Earth* nos períodos de 2005, ou seja, um ano antes da aprovação do Plano Diretor atual, e 2015, realizando uma análise visual do processo de urbanização nesta área.

Para mensuração e espacialização dos vazios na mancha urbana de Rondonópolis, utilizou-se a base de dados vetoriais dos bairros cedida pela Prefeitura Municipal de Rondonópolis, a qual foi sobreposta a uma imagem *Google Earth* por meio do *Plugin Openlayer* no *software* Qgis 2.8. Assim, consideraram-se como vazios urbanos, áreas dentro da mancha urbana, que, no entanto, não são consideradas como bairros. Após a vetorização destes vazios no *software* Qgis 2.8, foi possível realizar o cálculo da área em km² e posterior elaboração de um mapa espacializando estes vazios na mancha urbana de Rondonópolis.

Uma vez espacializados e mensurados, realizou-se a identificação do uso do solo nestes vazios por meio de fotointerpretação. Para tanto utilizou-se uma imagem *Google Earth* por meio do *Plugin Openlayer* no *software* Qgis 2.8, sobreposta aos vetores dos vazios urbanos realizados anteriormente, sendo possível visualizar o uso do solo nestas áreas. Para testar a confiabilidade dos dados obtidos, foram realizadas visitas ao local e realização de registros fotográficos.

Por fim, realizou-se a espacialização do limite urbano de Rondonópolis aprovado no ano de 2012, com base na Base de Dados Vetoriais do Limite Urbano cedida pela Prefeitura

Municipal de Rondonópolis. Foi realizada a identificação das possíveis causas e consequências da expansão do perímetro urbano em proporções extremamente superiores à demanda populacional, com base nos estudos de Negri (2008) e Demamann (2011), bem como, entrevistas veiculadas na mídia local e a própria análise da realidade por parte do investigador.

3.4.2 Elaboração do mapeamento da cobertura vegetal urbana nos bairros implantados entre 2006 e 2015 em Rondonópolis

Para o realização do mapeamento da cobertura vegetal na mancha urbana do município de Rondonópolis utilizou-se o cálculo do NDVI conforme sugerido por Sá *et al.* (2010). Para realização deste cálculo, foi adquirida uma imagem *Landsat8 Path 225 Raw 71*, de 90m² de resolução espacial, referente a cena de 15/07/2015. Optou-se pela aquisição de uma cena referente ao início do período de estiagem na região devido a fortes ocorrências de nuvens no período chuvoso.

O cálculo do NDVI foi realizado no *software* Qgis 2.8 através da seguinte fórmula:

$$NDVI = (BANDA5 - BANDA4) / (BANDA5 + BANDA4)$$

Onde: Banda4 corresponde à faixa do infravermelho próximo

Banda5 à faixa do vermelho em imagens Landsat8

Os valores obtidos nas cinco classes geradas pelo NDVI foram organizados de acordo com a Tabela 6, e posteriormente, foi gerado um mapa temático do mapeamento da cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis.

Tabela 6: Valores de referência do NDVI.

Fonte: NDVI

<i>Valores obtidos pelo cálculo</i>	<i>Referência</i>
-0,040570 ~ -0,021839	Muito Alto
-0,021840 ~ -0,002109	Alto
-0,002110 ~ -0,015619	Médio
0,015620 ~ 0,034348	Baixo
0,034349 ~ 0,053078	Muito Baixo

Para realização da análise da cobertura vegetal nos bairros implantados entre 2006 e 2015, realizou-se a sobreposição da base vetorial dos bairros implantados no período ao NDVI, gerando um resultado para cada bairros, os quais, foram organizados em um mapa temático no Qgis 2.8.

Para mensuração da área ocupada pela cobertura vegetal em km², realizou-se a reclassificação do NDVI por meio do *plugin* Spatial no *software* Qgis 2.8. Após obtida a área de cobertura vegetal, foi possível realizar comparativos com o estudo de Pereira (2009), bem como, aplicar índices de cobertura vegetal.

3.4.3 Levantamento dos aspectos naturais e sociais envolvidos nas características da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis

Para levantamento dos aspectos naturais que influenciaram nos resultados do mapeamento da cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis, realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica para levantamento as características do ambiente natural que tem interferência sobre a cobertura vegetal. Posteriormente, foi elaborado um MDE para ilustrar a distribuição espacial das variações de altitude na mancha urbana de Rondonópolis. Para realização do MDE, realizou-se a aquisição de uma imagem SRTM, disponibilizada gratuitamente pelo Serviço Geológico Americano (*Earth Explorer*), procedendo-se o recorte e tratamento no *software* Qgis 2.8. Foram consideradas 5 classes de

altitudes em intervalos iguais, pois a análise em questão dispensa uma maior riqueza de detalhes.

Para investigar se o fator “tempo de urbanização” exerceu influência na quantidade de cobertura vegetal analisada nos bairros implantados no período de estudo, utilizou-se a relação nominal dos bairros com suas respectivas datas de implantação, confrontando estas informações com o mapa temático da cobertura vegetal por bairro.

Para investigar a incidência de diferenciação no acesso à cobertura vegetal entre as classes sociais em Rondonópolis, inicialmente especializou-se os bairros com assentamento de interesse social no *software* Qgis 2.8. Após a espacialização, analisou-se a quantidade de cobertura vegetal em cada um destes bairros com base nos resultados obtidos anteriormente no diagnóstico da cobertura vegetal nos bairros implantados em Rondonópolis no período de estudo. Ainda, buscou-se analisar a quantidade de cobertura vegetal nos bairros e condomínios de maior renda, comparando estas quantidades com os obtidos nos bairros de menor renda. Posteriormente, foram realizadas visitas *in locus* para verificar as condições das áreas verdes próximas a condomínios de alto padrão e áreas verdes em bairros de menor poder aquisitivo.

Por fim, buscou-se compreender como as características da cobertura vegetal em Rondonópolis, como a baixa diversidade de espécies, podem estar relacionadas à legislação urbana. Para tanto, realizou-se uma documental envolvendo o quadro de leis municipais vigentes relacionadas a cobertura vegetal, e pesquisa bibliográfica com base nos estudos de Nardes, (1997), Silva L.A.N., (2001) e Celus (2009). Realizou-se ainda um levantamento de campo nos principais viveiros de Rondonópolis para determinar se a alta incidência de Oitis na paisagem urbana estaria relacionada ao menor valor monetário da espécie (em Reais).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA EM RONDONÓPOLIS – MT ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2015

4.1.1 Contextualização da expansão urbana em Rondonópolis

Rondonópolis é o principal ponto de ligação entre o norte do estado de Mato Grosso e a região amazônica (via MT) com a região centro sul (Peixinho, 1998). Devido sua estratégica localização geográfica, Rondonópolis passou a exercer um papel significativo no cenário econômico regional, no contexto das relações com o mercado de consumo (Peixinho, 1998; Rosso, 1999; Demamann, 2011).

Localizada no eixo de duas importantes rodovias federais (BR 163 e BR 364), (Figura 3), Rondonópolis projeta-se, a curto prazo, como entroncamento rodoviário da mesorregião sudeste de MT, aumentando sua importância, no contexto do escoamento da produção de grãos de todo o estado de Mato Grosso (Rosso, 1999; Demamann, 2011).

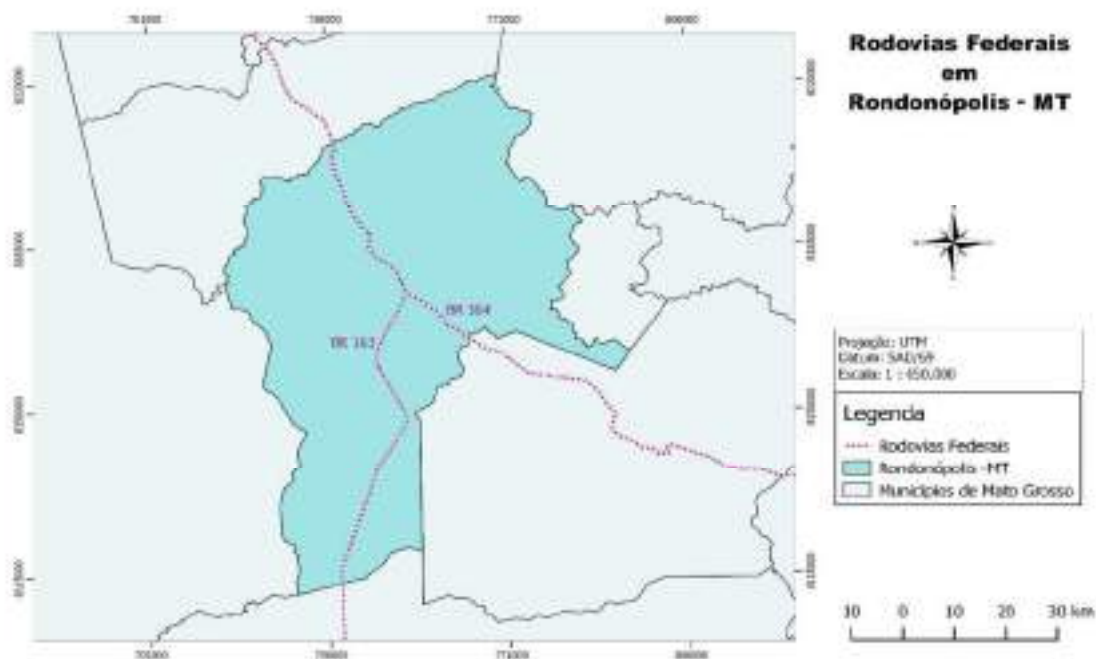


Figura 3: Rodovias Federais em Rondonópolis - MT.

Fonte: DNIT. Elaborado pelo autor

A expansão da fronteira agrícola, a modernização da agricultura, o crescimento dos serviços relacionados ao mercado agrícola, crescimento da indústria e consequente atração de trabalhadores em busca de oportunidades, foram fatores responsáveis pelos altos índices de expansão urbana, vivenciados em Rondonópolis desde a década de 1980 (Peixinho, 1998; Negri, 2008; Demamann, 2011). Ainda de acordo com Demamann (2011), de 1980 à 2011, Rondonópolis viveu um crescimento de 158%, consolidando-se a partir de 1990 como uma cidade média pelo significativo aumento populacional, crescimento econômico, ampliação dos serviços ofertados e expansão do tecido urbano (Gráfico 1).

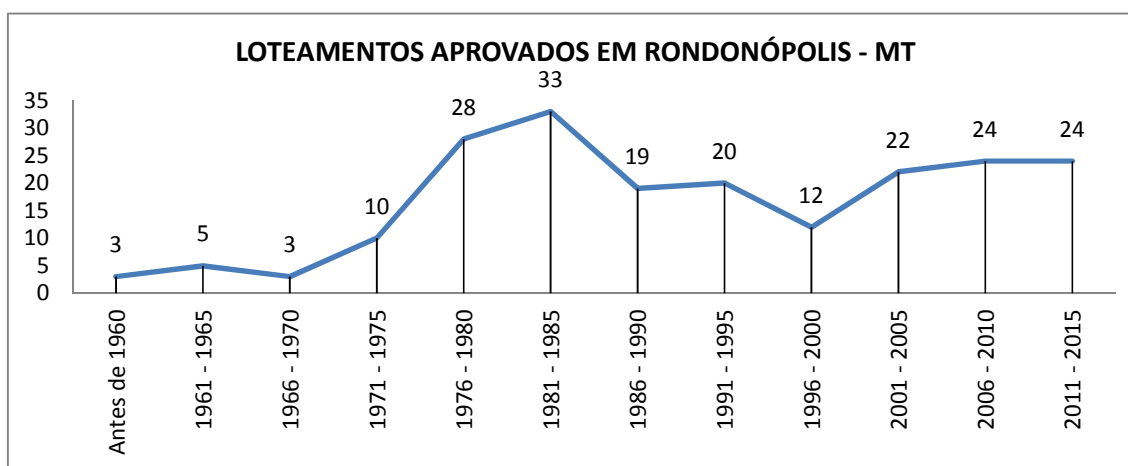


Gráfico 1: Loteamentos aprovados em Rondonópolis - MT.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor.

O Gráfico 1 apresenta os loteamentos aprovados em Rondonópolis desde 1960 a 2015, mostrando a quantidade de loteamentos aprovados por quinquênio dentro deste período. Foi possível verificar uma expansão de loteamentos bastante acentuada no segundo quinquênio da década de 1970 e no primeiro quinquênio da década de 1980, mantendo um padrão contínuo em quantidade de loteamentos aprovados desde o segundo quinquênio da década de 1990.

Somente entre os anos de 1991 e 2000 constatou-se em Rondonópolis o dobro do crescimento esperado para uma cidade de médio porte, apresentando crescimento acima de 4% ao ano (Demamann, 2011). Entretanto, a rápida expansão urbana, nem sempre pode ser considerada vantajosa, pois, geralmente, os investimentos em serviços públicos e infraestrutura urbana não costumam acompanhar a demanda populacional, fazendo com que

as cidades médias brasileiras sejam caracterizadas por intensas contradições sócio-espaciais (Nardes, 1997; Negri, 2008; Demamann, 2011).

4.1.2 Loteamentos Aprovados entre 2006 e 2015 em Rondonópolis - MT

Durante a vigência do atual Plano Diretor (2006/2015) verificou-se a aprovação de 47 novos loteamentos em Rondonópolis, representando em média, 4,7 loteamentos implantados a cada ano (Gráfico 2). A área urbana de Rondonópolis possui 129,2 km² de área, enquanto os loteamentos aprovados entre 2006 e 2015 juntos apresentam uma área mensurada em 9,42 km², o que representa um crescimento da área urbana em 7,29% no período. Com relação a sua população, constatou-se que no período de 2007 a 2015 a população urbana passou de 172,783 para 215,320 habitantes, representando um aumento da ordem de 19,76% (IBGE).

Estes dados permitem afirmar que ao longo dos últimos 10 anos Rondonópolis presenciou uma considerável expansão de sua malha urbana. Entretanto, mesmo com o aumento populacional evidenciado no período, a densidade demográfica ainda é baixa, representando 47 habitantes/km² (IBGE).

O Gráfico 2 ilustra o número de loteamentos aprovados a cada ano em Rondonópolis, dentro do período de estudo, a Figura 4 espacializa os loteamentos aprovados na mancha urbana, a Figura 5 espacializa estes loteamentos em ordem cronológica e a Figura 6 espacializa os loteamentos aprovados em anos eleitorais no período de estudo (2006 a 2015).

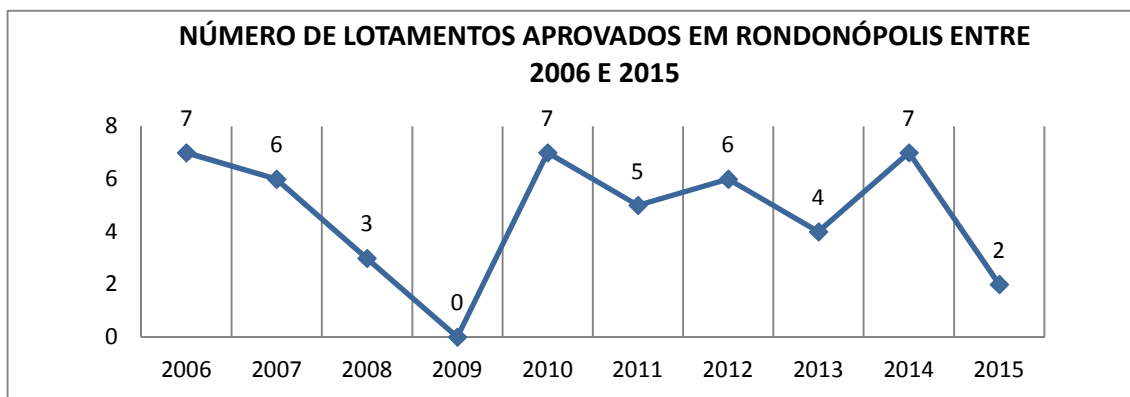


Gráfico 2: Número de loteamentos aprovados em Rondonópolis entre 2006 e 2015.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

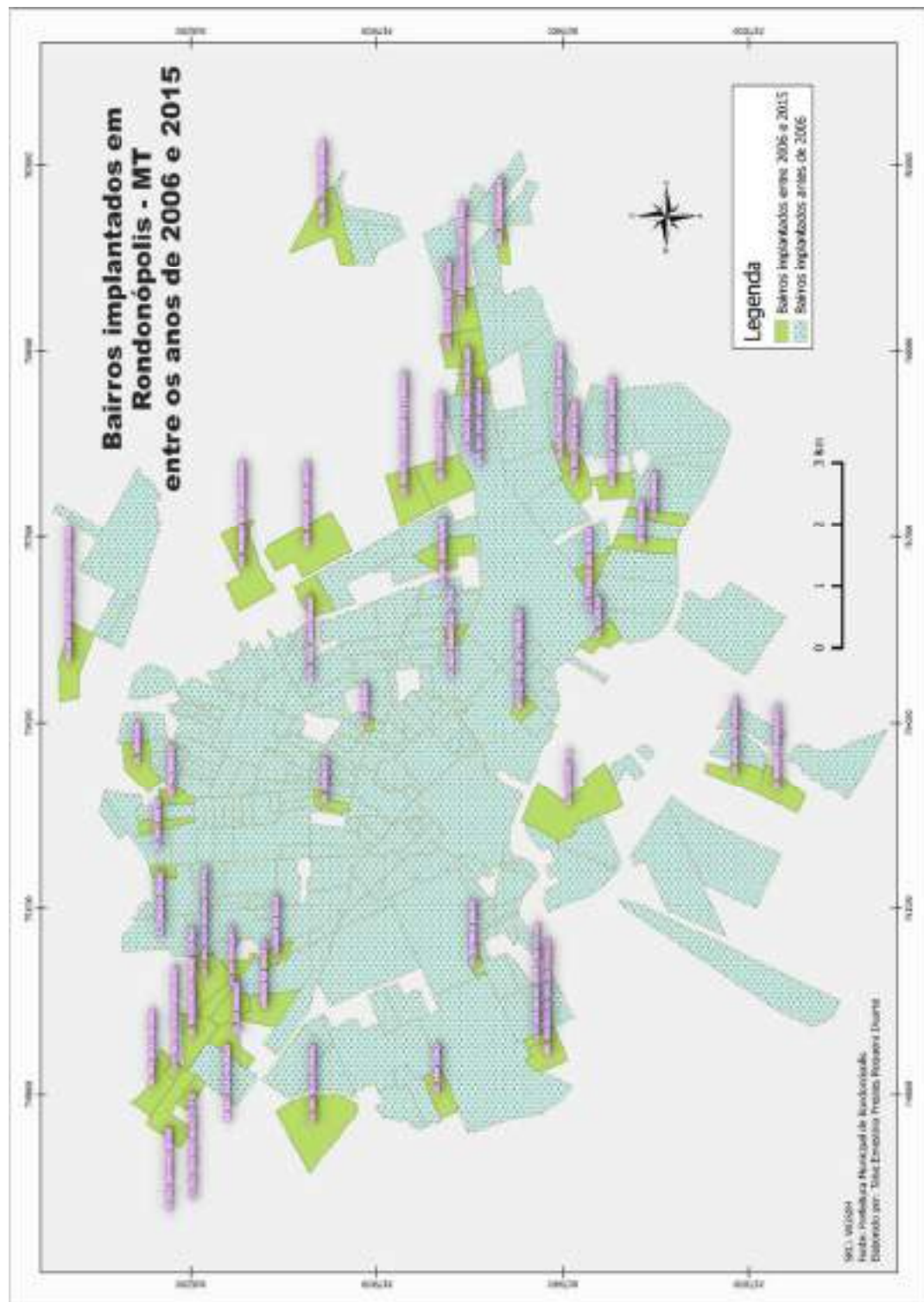


Figura 4: Bairros implantados em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015. Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

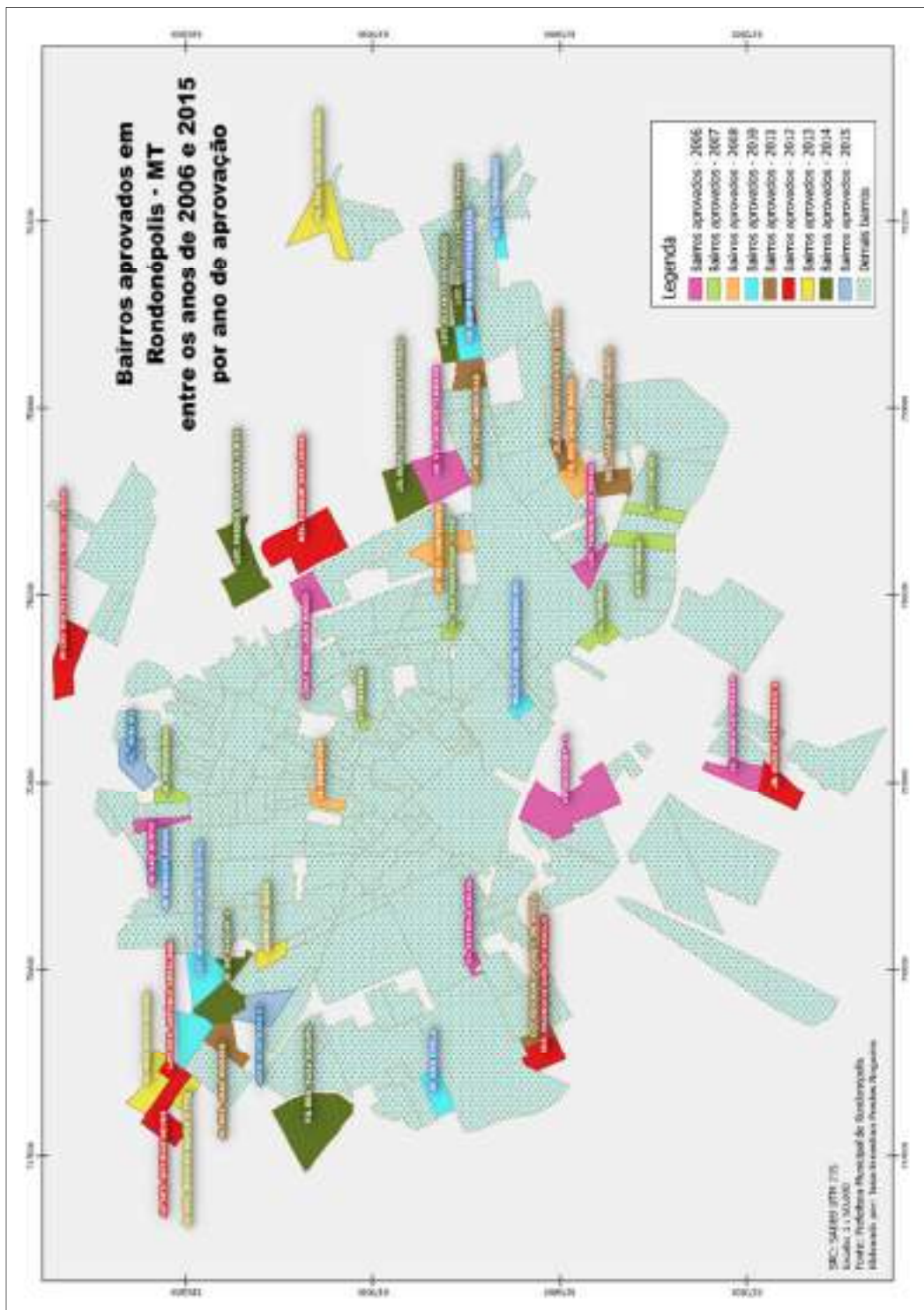


Figura 5: Bairros aprovados em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015 por ano de aprovação. Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

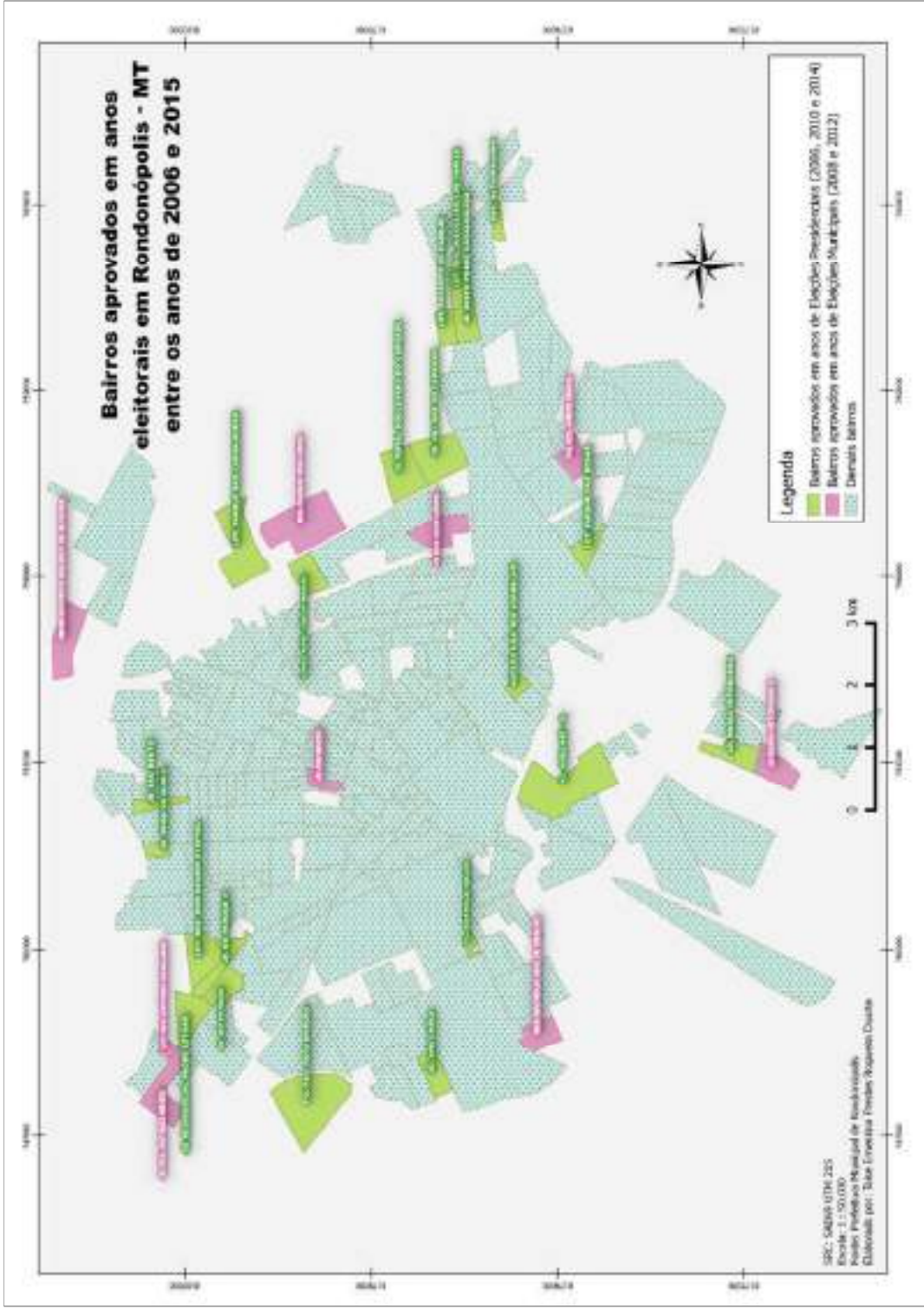


Figura 6: Bairros aprovados em anos eleitorais em Rondonópolis - MT entre os anos de 2006 e 2015. Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor.

Através dos dados apontados no Gráfico 02, verificou-se que os anos de 2006 e 2007 apresentaram um número estável de loteamentos aprovados, seguido por um decréscimo em 2008 com três loteamentos e 2009 com nenhum loteamento aprovado. A partir de 2010, verificou-se um número maior de loteamentos aprovados nos anos pares seguido por um decréscimo nos anos ímpares.

A partir dos dados representados na Figura 5 observa-se que nos anos de 2007 e 2008, logo após a aprovação do atual Plano Diretor do município, a urbanização foi mais adensada com a aprovação de loteamentos dentro da malha urbana aproveitando vazios urbanos, conforme previsto no Plano Diretor. Em 2011, dois loteamentos foram aprovados aproveitando vazios urbanos na parte leste. Entretanto, a partir de 2012 o processo de expansão urbana ocorreu quase que exclusivamente nas áreas periféricas da cidade, gerando ainda mais vazios urbanos.

Perceptivelmente, a expansão urbana se desloca para as áreas periféricas da mancha urbana, uma vez que os instrumentos do Plano Diretor não são aplicados para conter a formação de vazios urbanos. De acordo com Guimarães (2009), a expansão urbana sentida a periferia em Rondonópolis ocorreu pela demanda da classe trabalhadora que não possui recursos financeiros suficientes para adquirir lotes bem localizados, optando por loteamentos mais distantes onde o preço da terra urbana é menor.

De acordo com a Figura 6, pode-se perceber que a partir de 2010 a aprovação de loteamentos foi maior nos anos pares, onde em 2010, obteve-se a aprovação de sete loteamentos, 2012 seis e 2014 também sete, já nos anos ímpares obteve-se 2011 com cinco loteamentos aprovados, 2013 com quatro e 2015 com dois. O aumento em quantidade de loteamentos aprovados nos anos pares pode estar relacionado aos anos eleitorais, e diversos interesses obscuros como o financiamento de campanhas eleitorais, as promessas de vantagens na aquisição de lotes e o *marketing* do desenvolvimento urbano para angariar votos.

4.1.3 Vazios urbanos e áreas de baixa densidade em Rondonópolis

A Figura 7 retrata, com base no Macrozoneamento Ecológico Econômico, as áreas de baixa densidade na mancha urbana de Rondonópolis. A aprovação de loteamentos nas áreas periféricas de Rondonópolis contribuiu estrategicamente para o aumento da malha urbana e valorização dos terrenos vazios, conforme reflete Negri (2008).

Com base na Figura 7 é possível verificar que as áreas mais densas se encontram nos arredores da área central de Rondonópolis, nos locais onde o processo de urbanização é mais antigo, enquanto que as áreas de expansão da mancha urbana apresentam menor densidade.

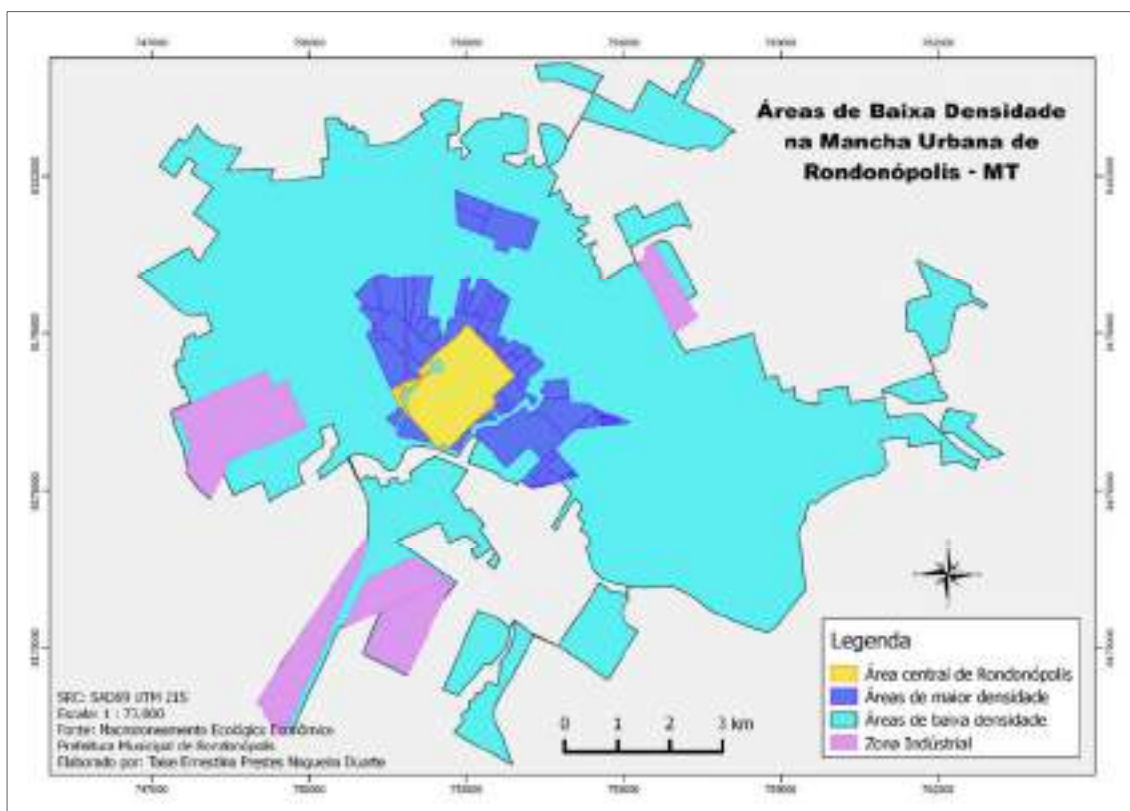


Figura 7: Áreas de baixa densidade na mancha urbana de Rondonópolis - MT.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

De acordo com estudos de Sette (1996), Nardes (1997), Negri (2008) e Demamann (2011), o Bairro Sagrada Família e adjacências, localizado ao leste da malha urbana, é um dos

locais com menores densidades populacionais na área urbana de Rondonópolis. Desta forma, a Figura 8 buscou verificar como a urbanização ocorre sobre esta área, através de um recorte temporal de 10 anos (2005 e 2015), (Figura 8).

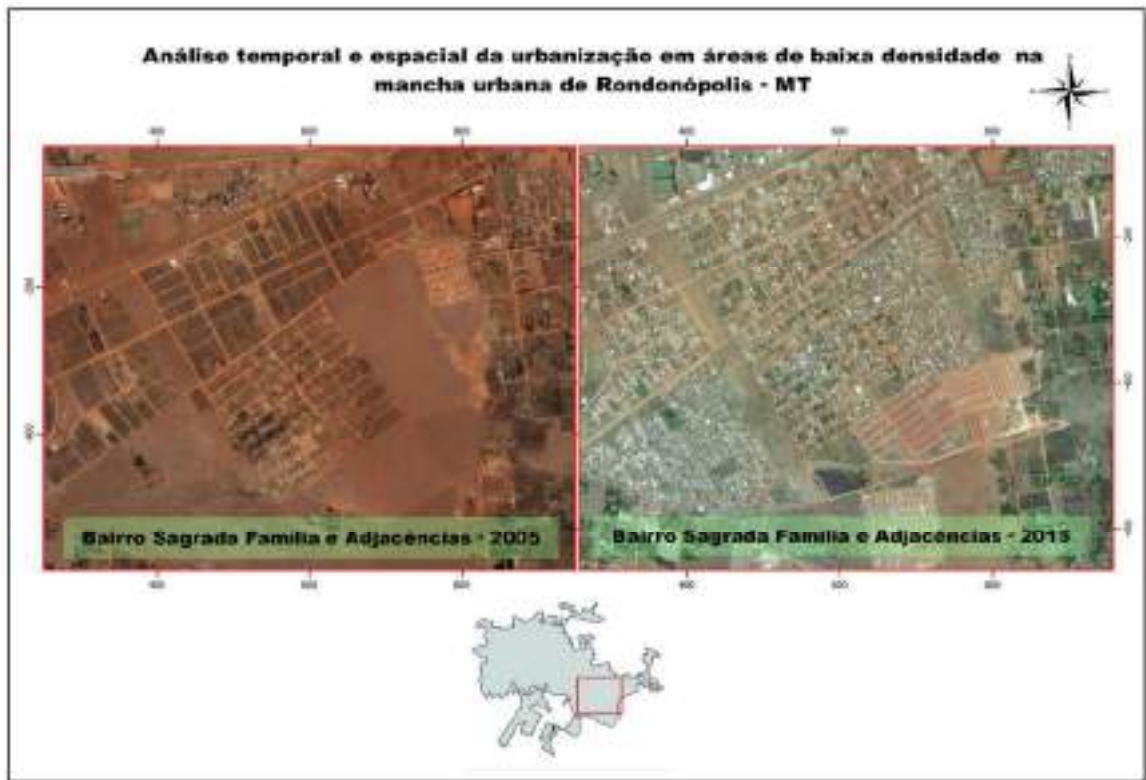


Figura 8: Análise temporal e espacial da urbanização em áreas de baixa densidade na mancha urbana de Rondonópolis - MT.

Fonte: *Google Earth*. Organizado pelo autor

A partir da análise visual das imagens referentes aos anos de 2005 e 2015 na Figura 8, pôde-se observar que apesar de ainda existirem uma quantidade significativa de lotes livres, a urbanização sobre esta área tem avançado ao longo da década de 2010. Apesar desta área relativamente centralizada na mancha urbana, ainda ser considerada de baixa densidade desde a década de 1990, arbitrariamente, a cidade continua a se expandir a passos largos para as regiões periféricas (Nardes, 1997), (Figura 09).



Figura 9: Bairro Sagrada Família.

Fonte: Do autor

Cabe refletir que a expansão urbana no sentido à periferia a partir do ano de 2012, resultou na distribuição da infraestrutura urbana sobre vastas áreas com baixa densidade populacional, custeada pelo Estado e pagas com dinheiro público. Ainda, outros problemas tornaram perceptíveis como o aumento do custo com iluminação pública em áreas onde não há moradores e que, no entanto, é paga por todos os moradores, bem como o aumento da necessidade do transporte de automóveis devido ao aumento das distâncias percorridas entre a casa e o trabalho proporcionada pelo deslocamento da classe trabalhadora para locais mais longínquos, sem mencionar o aumento da pressão exercida sobre as poucas áreas vegetadas nos arredores da mancha urbana.

A Figura 10 buscou espacializar os vazios urbanos perceptíveis na malha urbana de Rondonópolis, enquanto a Figura 11 realizou a identificação do uso destas áreas.

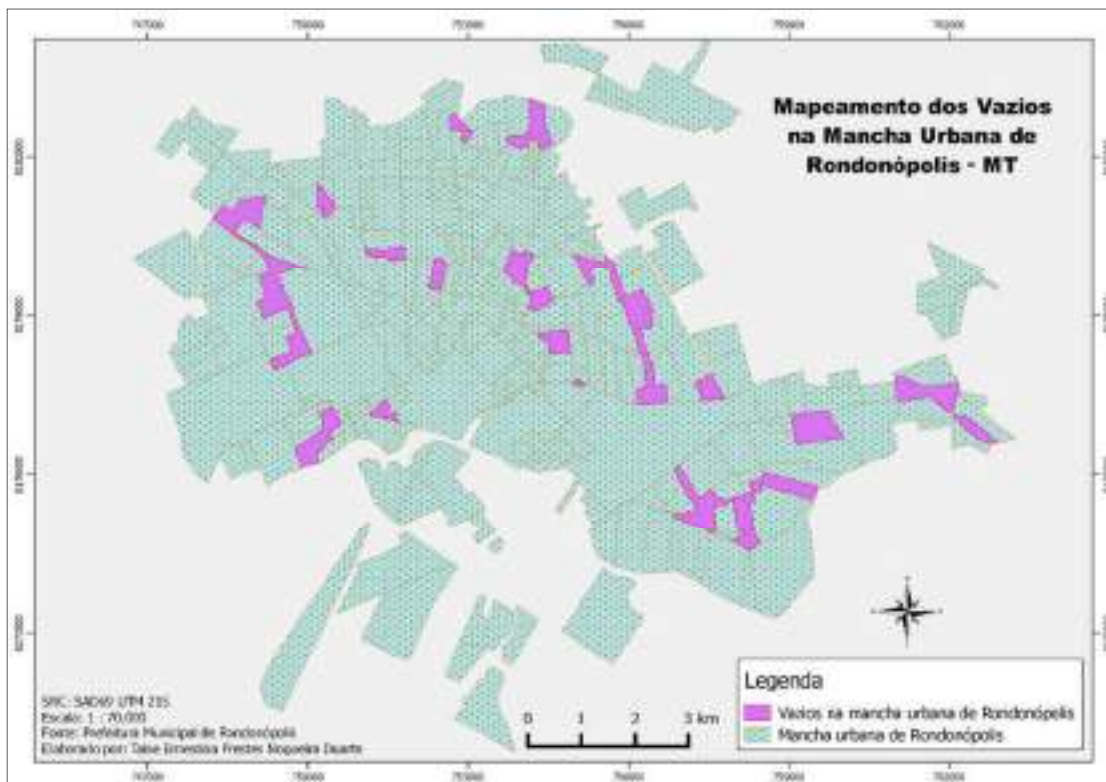


Figura 10: Mapeamento dos Vazios Urbanos na mancha urbana de Rondonópolis - MT.

Fonte: *Google Earth*, Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

A Figura 10, ao espacializar os vazios presentes na mancha urbana de Rondonópolis, constatou que os mesmos chegam a ocupar uma área de 5,89 Km², o que representa um percentual de 4,56% da área urbana de Rondonópolis. Considerando que os loteamentos aprovados entre 2006 e 2015 possuem juntos, uma área de 9,42 km², os vazios urbanos apresentam um percentual 62,52% dessa área, demonstrando a expressividade da problemática dos vazios urbanos em Rondonópolis já anteriormente relatados nos trabalhos de Nardes (1997), Negri (2008) e Demamann (2011), (Gráfico 3).



Gráfico 3: Percentual de área dos vazios urbanos em Rondonópolis.

Fonte: do autor.

Através da espacialização dos vazios urbanos (Figura 10) pôde-se observar a existência de vazios bem centralizados, bem como, vazios decorrentes da expansão urbana nas áreas periféricas. Os vazios nas áreas periféricas ocorreram em virtude da implantação de loteamentos desconectados da mancha urbana como uma estratégia do mercado imobiliário para valorização das áreas mais próximas que são beneficiadas com o investimento público em infraestrutura urbana.

Com base no mapeamento dos vazios urbanos verificados na mancha urbana de Rondonópolis (Figura 11), identificou-se a presença de 24 vazios urbanos distribuídos entre a área central da mancha urbana e nos dois vetores de expansão urbana localizados ao norte e a leste da mancha urbana. A identificação do uso do solo nestes vazios, por meio de fotointerpretação, demonstra que os vazios centralizados na mancha urbana, em sua maioria, concentram áreas impróprias para urbanização e empreendimentos que subutilizam o espaço urbano, enquanto os vazios identificados a leste e norte da mancha urbana contiveram grande parte da expansão urbana nos últimos anos, formando vazios urbanos estrategicamente planejados para valorização da terra urbana.



Figura 11 - Mapeamento dos Vazios Urbanos na mancha urbana de Rondonópolis - MT. Fonte: Google Earth. Organizado pelo autor

A identificação do uso do solo nos vazios urbanos, com base na Figura 11, foi organizada na Tabela 07:

Tabela 7: Identificação do uso do solo nos vazios urbanos.

Fonte: do autor

Nº	Vazios Urbanos	Uso do Solo	Nº	Vazios Urbanos	Uso do Solo
01	A	Área verde	13	M	Vazio
02	B	Vazio	14	N	Vazio
03	C	Vazio	15	O	Vazio
04	D	Vazio / Lixão/ APP do Córrego Canivete/ Olaria	16	P	Vazio
05	E	Área verde	17	Q	Vazio
06	F	Vazio / área coberta por pastagem	18	R	Vazio
07	G	Empreendimento	19	S	Vazio
08	H	Empreendimento	20	T	Área imprópria para urbanização
09	I	Vazio	21	U	Empreendimento
10	J	Vazio	22	V	Área urbanizada
11	K	Vazio	23	W	Empreendimento
12	L	Vazio	24	X	Empreendimentos

A partir dos dados organizados na Tabela 7, é possível verificar a existência de 15 vazios urbanos na mancha urbana. Alguns destes vazios (D e F) comportam outros usos do solo como pastagem no vazio F e depósito de lixo e entulhos de construção civil no vazio D. Verificou-se ainda a existência de 05 empreendimentos que sub-utilizam o espaço urbano com a utilização de vastas áreas, 01 área imprópria para urbanização (que no entanto está urbanizada), 02 áreas verdes e 01 área urbanizada que não é cadastrada como bairro.

Os vazios A (Figura 12) e E (Figura 13), ambos localizados no extremo norte da mancha urbana foram os únicos vazios identificados com vegetação de porte arbóreo. Entretanto, somente o vazio A foi destinado a composição de uma área verde pública pelo empreendimento responsável pela urbanização do local, tendo sua área cercada e preservada.



Figura 12: Área Verde próximo ao Bairro Jardim da Mata.

Fonte: do autor



Figura 13: Área Verde próximo ao Residencial Carlos Bezerra.

Fonte: do autor.

O vazio D trata-se de uma área pública às margens do córrego Canivete, a qual tem sido utilizada como lixão e depósito de entulhos de construção (Figura 14). Esta área contém nascentes e APPs completamente degradadas conforme retratado nos estudos de Arruda (2001) e Pereira (2009) (Figura 15). Muito embora, estes estudos tenham abordado uma

problemática de longa data, passados 15 anos, hoje a realidade ainda é a mesma, não havendo nenhum tipo de intervenção no local.



Figura 14: Área próxima ao Córrego Canivete.

Fonte: do autor



Figura 15: Situação da APA do Córrego Canivete na região dos Bairros Dom Pedro, Vila Carvalho e Jardim Kênia.

Fonte: Pereira (2009).

É comum identificar habitações irregulares construídas ou autoconstruídas aleatoriamente nos vazios urbanos, geralmente próximos a corpos d'água. Além de habitações irregulares (Figura 16), percebe-se ainda nestes locais a presença de bem como pequenos empreendimentos industriais que se utilizam dos rios para captação de água para produção ou despejo de efluentes.



Figura 16: Construções irregulares sobre os vazios urbanos.

Fonte: do autor

Enquanto áreas impróprias para habitação são invadidas para construção de moradias, notam-se outras áreas bem localizadas com empreendimentos abandonados com vastas áreas inutilizadas, bem como, a incidência de empreendimentos subutilizando o espaço urbano (Figura 17).



Figura 17: Empreendimentos abandonados subutilizando o espaço urbano.

Fonte: do autor

Muito embora, o Plano Diretor traga uma série de instrumentos previstos no Estatuto das Cidades, para conter a formação de vazios urbanos em Rondonópolis e promover a justiça social no acesso a estas áreas, de fato, nenhum destes instrumentos têm sido efetivamente utilizados. Dentre os instrumentos previstos no Estatuto das Cidades que constam no Plano Diretor de Rondonópolis cita-se o IPTU progressivo no tempo e o direito de preempção, que se fossem utilizados, minimizariam o problema dos vazios urbanos em Rondonópolis (Brasil, 2002; Rondonópolis, 2006).

4.1.4 O Limite Urbano de Rondonópolis

No período de estudo (2006 a 2015), o limite urbano de Rondonópolis foi ampliado duas vezes: a primeira vez no ano de 2006; e a segunda vez em 2012, (Figura 18). De acordo com Negri (2008) a primeira ampliação já teria a capacidade de abrigar 1.000.000 de habitantes sem a necessidade de verticalização, denotando que a mesma não tenha se dado em função da demanda populacional.

Tendo em vista a preocupação do Plano Diretor com a problemática dos vazios urbanos em Rondonópolis, a ampliação do limite urbano neste momento deixa transparecer que o mesmo, enquanto principal ferramenta de ordenação territorial, não é utilizado quando não convém aos interesses envolvidos na expansão urbana. Os estudos de Negri (2008) e Damamann (2011) concordam que os principais privilegiados com a expansão do perímetro urbano foram proprietários de empreendimentos industriais e comerciais ao longo das Rodovias 163 e 364, com a valorização da terra urbana em relação a não urbana.

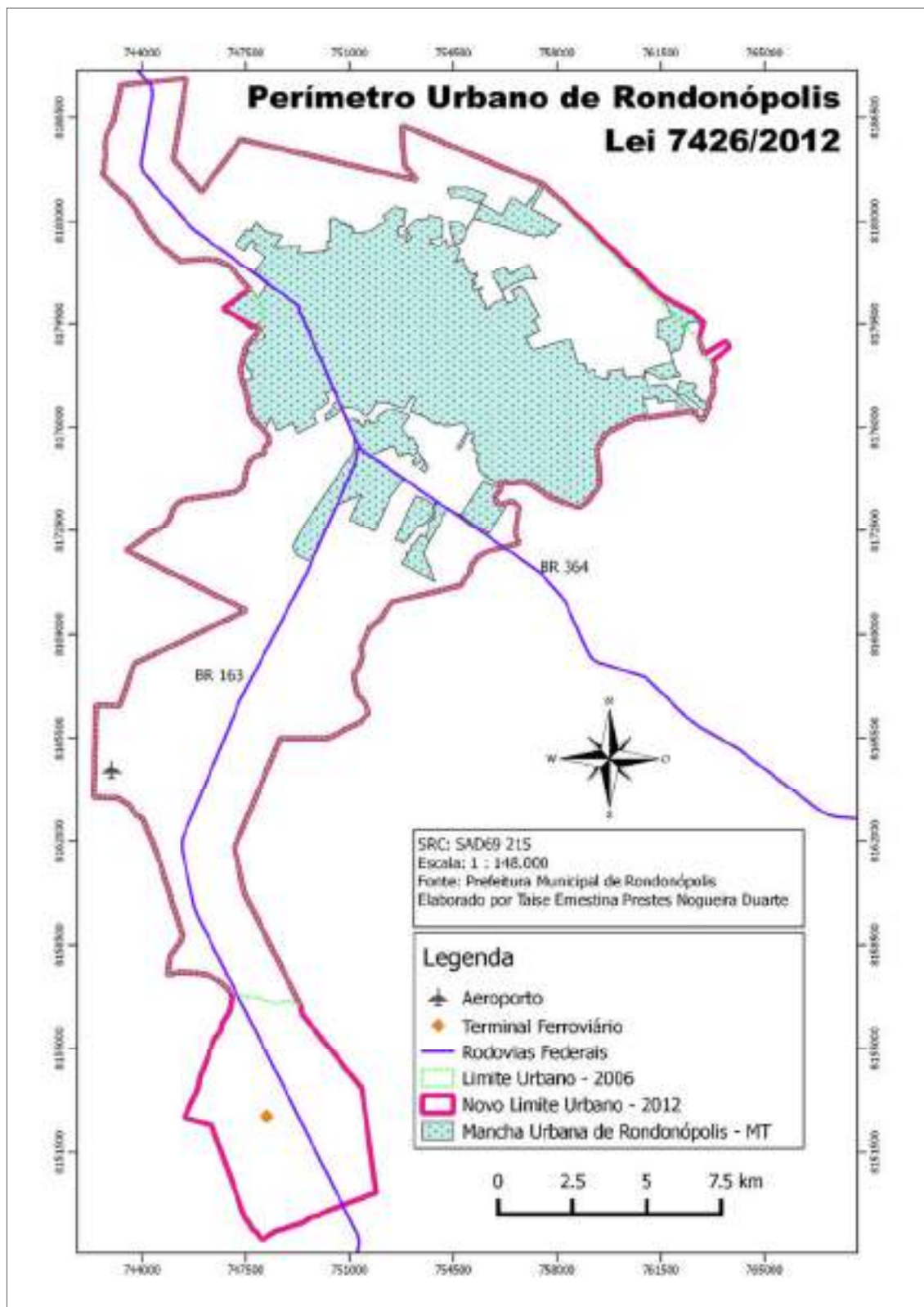


Figura 18: Limite urbano de Rondonópolis.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rondonópolis. Organizado pelo autor

De acordo com uma entrevista veiculada no Jornal A Tribuna, em 03 de fevereiro de 2013, com o então procurador geral de Rondonópolis Ednaldo Aguiar, a ampliação do limite urbano em 2012 a uma distância de aproximadamente 36 km do centro de Rondonópolis, teve como objetivo resguardar o município de uma possível emancipação em decorrência da implantação de um terminal ferroviário e o conseqüente fluxo de pessoas que esta região receberia. Para tanto, o limite urbano foi levado até o terminal ferroviário, bem como, a área do terminal foi reconhecida via decreto 6588/2012 como Parque Industrial Intermodal de Rondonópolis, com cerca de 340 hectares.

Com a ampliação do limite urbano até o terminal ferroviário da ALL, o poder público passou a ter mais controle sobre o processo de urbanização sobre esta área, evitando futuros problemas com o surgimento de processos de urbanização irregulares. Hoje, algumas medidas estão sendo tomadas para deslocar o vetor de crescimento sentido à ALL, como a construção de uma ponte sobre o Rio Vermelho, exercendo forte pressão sobre áreas de cerrado preservadas, (Figura 19).



Figura 19: Ponte sobre o Rio Vermelho.

Fonte: Google Earth.

Muito embora a preocupação com uma possível emancipação política com implantação do terminal ferroviário tenha sido o principal fator responsável pela ampliação do limite urbano de Rondonópolis, do ponto de vista econômico, abriu-se a da obtenção de lucros provenientes da cobrança de ISS, aumentando a arrecadação do município e impulsionando ainda mais sua economia. Entretanto, esta ampliação também apresentou aspectos negativos como aumento da pressão sobre a cobertura vegetal preservada, aparecimento de novos vazios urbanos, implantação de loteamentos mais distantes da mancha urbana e mudança na dinâmica da cidade.

Neste cenário, pode-se afirmar que a dinâmica da expansão urbana na cidade capitalista, nem sempre se dá pela demanda populacional, mas por diversos fatores de ordem econômica, social e política envolvidos nas estratégias do Poder Público ou do mercado imobiliário.

4.2 MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL NOS LOTEAMENTOS IMPLANTADOS EM RONDONÓPOLIS ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2015

A Figura 20 realiza um mapeamento da cobertura vegetal sobre a mancha urbana de Rondonópolis, com base no cálculo do NDVI. Os resultados obtidos pelo mapeamento da cobertura vegetal apontaram resultados variando de “muito alta” a “média” na porção central da mancha urbana. Geralmente, as áreas centrais das cidades apresentam menores quantidades de cobertura vegetal. Já as áreas mais distantes da mancha urbana obtiveram as menores quantidades de cobertura vegetal, podendo ser resultantes do recente processo de expansão urbana.

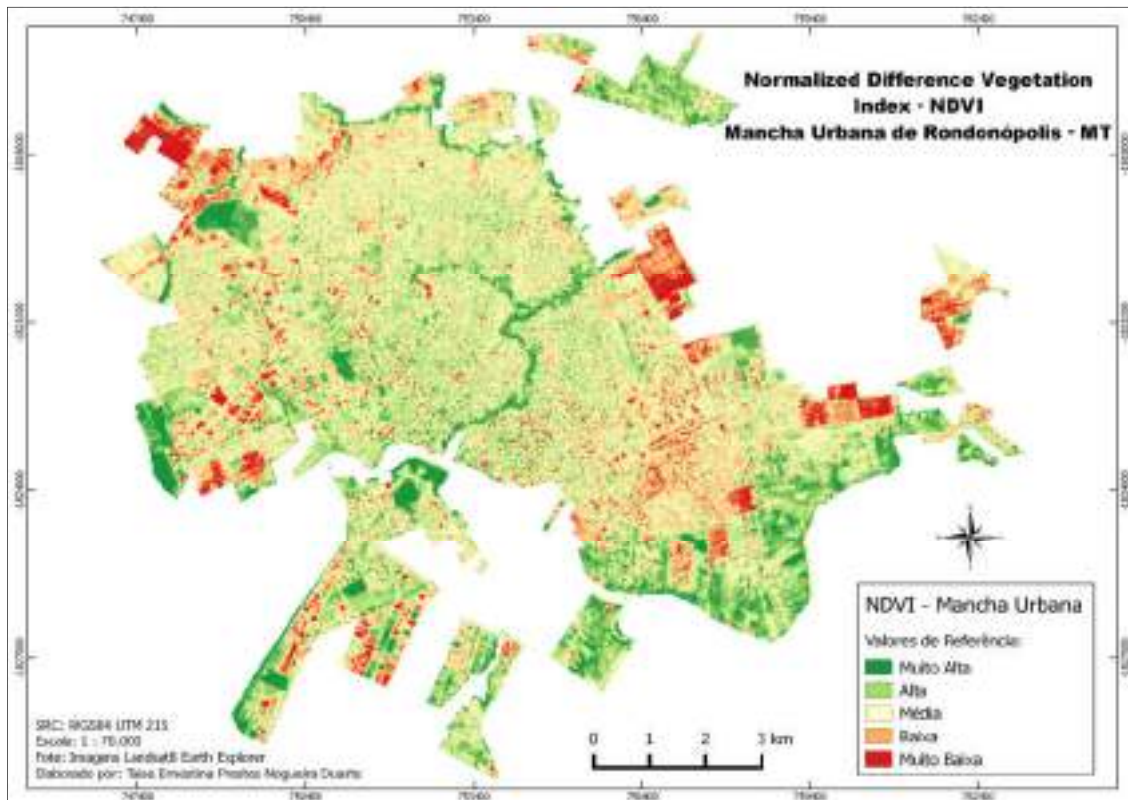


Figura 20: NDVI - Mancha urbana de Rondonópolis.

Fonte: Earth Explorer. Elaborado pelo autor.

O Gráfico 4 ilustra o percentual de cada classe de cobertura vegetal obtida no mapeamento da cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis:

Percentual de Cobertura Vegetal (%)

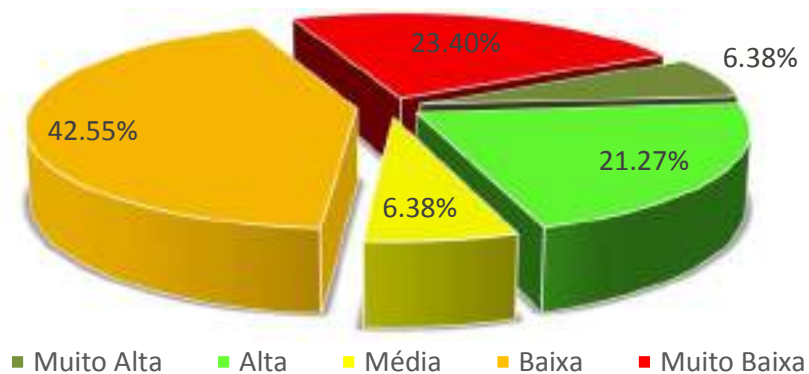


Gráfico 4: Percentual e cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis.

Fonte NDVI

O mapeamento da cobertura vegetal da mancha urbana de Rondonópolis constatou que a classe de cobertura vegetal cobre uma área de 8,187 km², correspondendo a 6,33% da mancha urbana. Grande parte das manchas de vegetação identificada na mancha urbana diz respeito as APPs do Rio Vermelho, Ribeirão Arareau e Córrego Canivete. Além destas áreas, constatou-se a presença de áreas verdes com cobertura vegetal bem preservada a noroeste da mancha urbana próximo ao Bairro Jardim da Mata, bem como, no Horto Florestal na margem oeste do Rio Vermelho e Sítio Farias na margem leste do mesmo rio.

Um estudo realizado por Pereira (2009) analisou a variação da cobertura vegetal no perímetro urbano de Rondonópolis entre os anos de 1988 a 2008, observando a influência da expansão urbana, ocorrida no período, nesta variação. Como resultados, constatou-se uma queda na quantidade de cobertura vegetal, passando de 44,6% em 1988 para 21,6% em 2008, ou seja, 48% da cobertura vegetal foi suprimida no período de estudo.

Os resultados obtidos por Pereira (2009) foram comparados aos resultados atuais obtidos no presente estudo, embora seja importante mencionar que a área de estudo de Pereira (2009) abrangeu o perímetro urbano da época, que corresponde a uma área sensivelmente maior que a mancha urbana atual. Como resultado da comparação, constatou-se ter havido uma perda de 70,7% da cobertura vegetal entre os anos de 2008 e 2015, e 85,81% entre os anos de 1988 e 2015.

Com base na análise da cobertura vegetal gerada no NDVI do ano de 2008 (Pereira, 2009), constatou-se que as perdas mais significativas de cobertura vegetal ocorreram a sudoeste da mancha urbana, local este caracterizado como principal vetor de expansão urbana. Ainda, constatou-se um declínio na quantidade de cobertura vegetal na margem norte do Rio Vermelho a oeste da mancha urbana e no setor industrial a sudoeste.

O ICV/h para a mancha urbana de Rondonópolis foi calculado em 38,02 m². Apesar deste índice estar bem acima do recomendado pela SBAU (15m²/h), observa-se que a baixa densidade populacional interferiu positivamente no cálculo do ICV/h. Além do mais, não se pode afirmar que cada morador tem acesso a 38,02m² de cobertura vegetal, pois, ela não se encontra bem distribuída sobre a mancha urbana, mas concentrada em alguns pontos.

De acordo com o índice de cobertura vegetal proposto por Luz e Rodrigues (2012), Rondonópolis ficou bem abaixo dos 30% considerados como percentual mínimo para proporcionar equilíbrio da temperatura, apresentando apenas 6,33% de área com cobertura

vegetal. O percentual de área de cobertura vegetal em Rondonópolis ficou próximo do índice de “atenção” (5%) com relação ao desconforto térmico.

Com base nos resultados obtidos pelo NDVI sobrepostos a base de dados vetoriais dos bairros implantados no período de estudo (2006-2015), a figura 21 apresenta uma análise da cobertura vegetal em cada bairro estudado.

Os resultados obtidos constataram apenas três bairros no período com cobertura vegetal com valores muito alta, dentre eles, um condomínio de alto padrão ao lado do Horto Florestal, um setor de chácaras. Somente o Jardim da Mata enquadra-se, de fato, na categoria de bairro, o qual apresentou quantidade muito alta de cobertura vegetal em virtude da presença de áreas verdes adjacentes.

Dez bairros do período de estudo apresentaram alta quantidade de cobertura vegetal, com destaque para um condomínio de alto padrão, um setor de chácaras, um distrito industrial. Quanto ao tempo de implantação, percebeu-se que os bairros com quantidade de cobertura vegetal alta possuem mais tempo de implantação, constatando-se apenas dois bairros implantados depois de 2011 com alta quantidade de cobertura vegetal.

O diagnóstico da cobertura vegetal nos bairros implantados no período de estudo, identificou apenas três bairros com uma quantidade de cobertura vegetal considerada média. Estes bairros apresentaram um padrão de distribuição nas extremidades da mancha urbana, e ainda, identificou-se que todos estes bairros possuem pouco tempo de implantação.

Dentre os bairros com baixa quantidade de cobertura vegetal, foram identificados 21 bairros. Desta forma, o valor de referência baixa foi o mais representado na amostra, apresentando distribuição sobre toda a mancha urbana, um pouco mais frequente a noroeste onde se tem um dos vetores de crescimento do município, com a presença de conjuntos habitacionais com lotes de em média de 200 a 250 m².

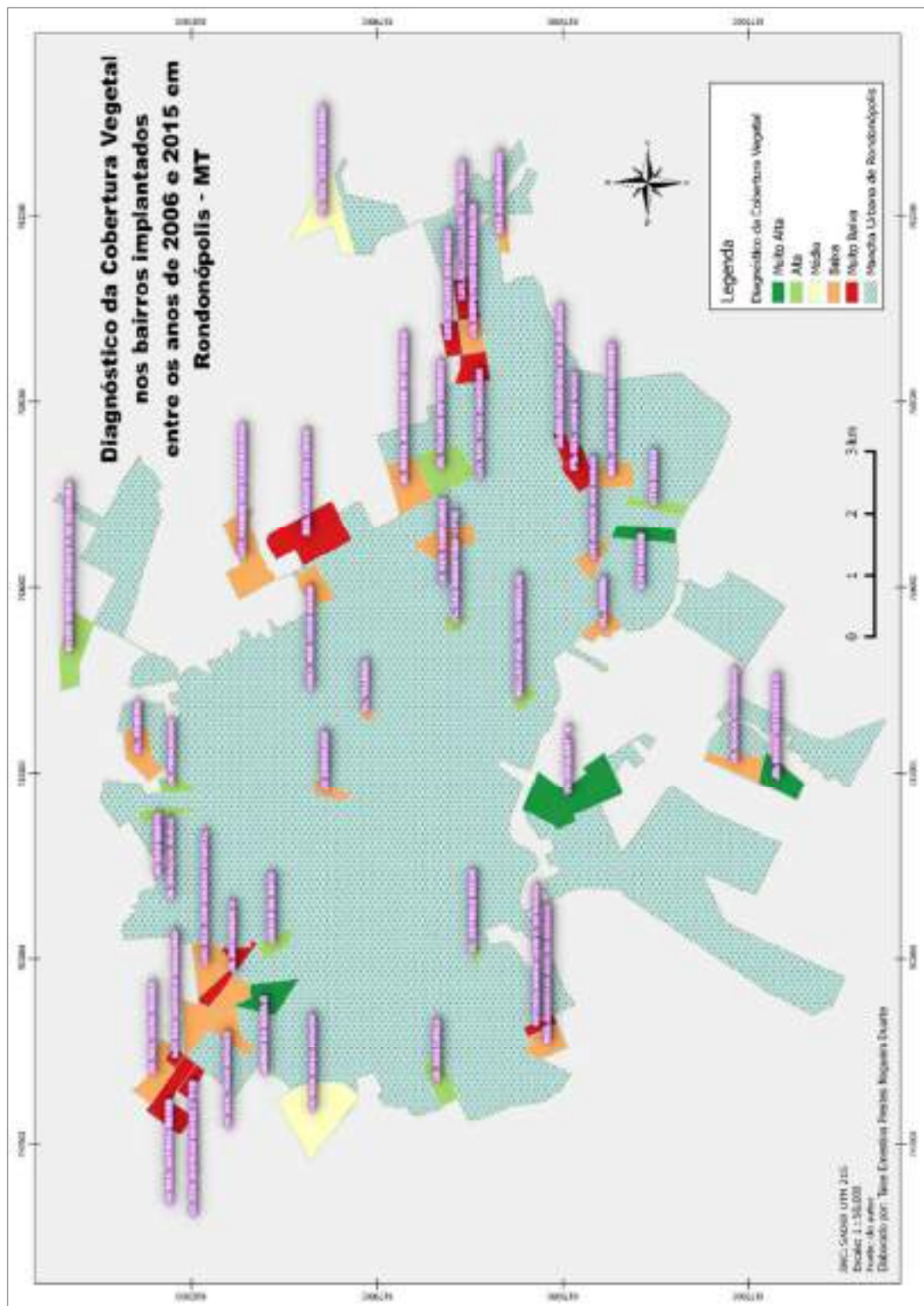


Figura 21: Diagnóstico da cobertura vegetal nos bairros implantados entre os anos de 2006 e 2015 em Rondonópolis. Fonte: NDVI. Elaborado pelo autor.

Onze bairros apresentaram quantidade de cobertura vegetal considerada muito baixa, entretanto, apenas um deles foi implantado antes de 2011, desta forma, são bairros ainda recentes e alguns deles, com baixa taxa de ocupação. Muito embora, todos eles estejam localizados nos setores de expansão do município, Pereira (2009) consta que na década de 1980 a região nordeste possuía vastas áreas sem cobertura vegetal, cobertas por pastagens degradadas, desta forma, analisa-se que a baixa quantidade de cobertura vegetal tenha ocorrido muito antes à implantação dos bairros, e não houve iniciativas para transformar esta realidade.

6.3 ASPECTOS NATURAIS E SOCIAIS ENVOLVIDOS NAS CARACTERÍSTICAS DA COBERTURA VEGETAL URBANA EM RONDONÓPOLIS

4.3.1 Aspectos naturais

Os resultados gerados pelo mapeamento da cobertura vegetal em Rondonópolis identificaram maior quantidade de cobertura vegetal nas áreas de menores altitudes, junto as APPs do Rio Vermelho, Ribeirão Arareau e Córrego Canivete. Desta forma, a maior quantidade de cobertura vegetal identificada na área central da mancha urbana foi influenciada por fatores ambientais como a localização e altitude variando entre 209 a 261m (Figura 21).

Pela proximidade com a planície de inundação do rio vermelho, a cobertura vegetal da área central de Rondonópolis apresenta características de vegetação higrófitas, típica de matas ciliares (Sette, 1996). Portanto, a tendência natural desta área é apresentar uma vegetação mais densa, influenciando positivamente nos resultados obtidos no presente estudo.

Ainda, de acordo com a figura 21, as maiores cotas de altitude estão à noroeste e a sudeste do centro da mancha urbana, com altitudes variando em torno de 287 a 313m. Nas áreas de maior altitude encontramos a maior parte das áreas com quantidade de vegetação “muito baixa”.

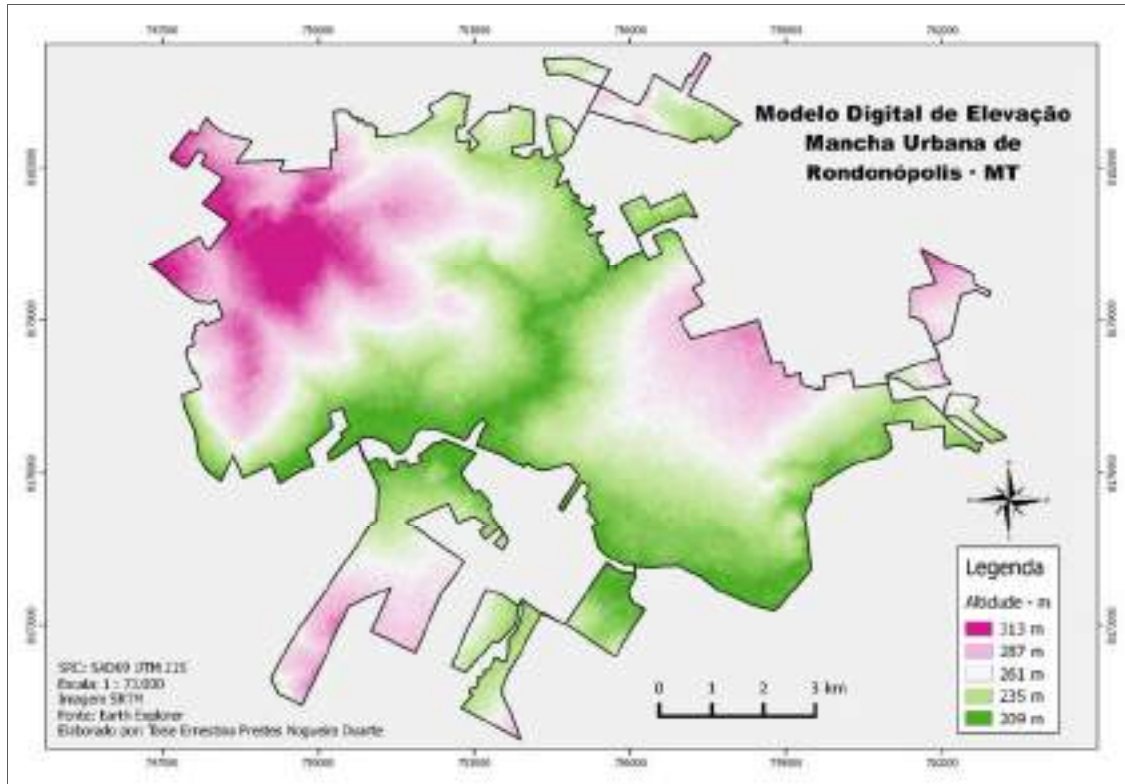


Figura 22: Modelo Digital de Elevação - Mancha urbana de Rondonópolis.

Fonte Earth Explorer

As principais características do solo Podzólico vermelho-amarelo eutrófico altamente intemperizado, se constituem na baixa capacidade de retenção de água e baixa fertilidade natural (Ely, 1998). Portanto, apesar da maior altitude influenciar na menor umidade do solo, e conseqüentemente em menor densidade da cobertura vegetal, não se pode afirmar que esta seja o único fator responsável pela menor quantidade de cobertura vegetal encontrada nos locais de maior altitude na mancha urbana de Rondonópolis. Esta constatação surge pelo fato de que as áreas identificadas com maior altitude e simultaneamente menores quantidades de cobertura vegetal, também apresentam outros fatores que podem ter influenciado neste resultado como o menor tempo de urbanização, localização nos vetores de expansão urbana e a população de menor renda atraída pelo menor preço da terra.

4.3.2 Tempo de urbanização

Os resultados obtidos no diagnóstico da cobertura vegetal (Figura 21) foram organizados com base no tempo de implantação do bairro. O Gráfico 5 ilustra o resultado da quantidade de cobertura vegetal por tempo de implantação:

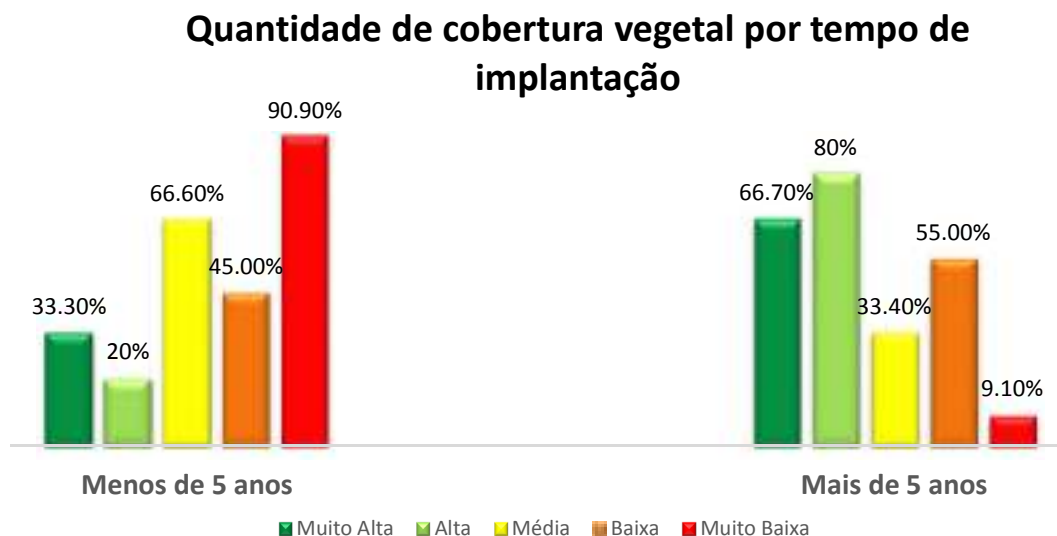


Gráfico 5: Quantidade de cobertura vegetal por tempo de implantação.

Fonte: do autor

De acordo com os dados ilustrados no Gráfico 5, percebeu-se que os bairros com menos de cinco anos obteve a maior quantidade de bairros com quantidade de cobertura vegetal “muito baixa” (90,90%), enquanto os bairros com mais de cinco anos obtiveram a maior quantidade de bairros com cobertura vegetal entre “muito alta” e “alta”.

Nas duas amostras houve pouca diferença com relação à quantidade de cobertura vegetal “baixa”. Entretanto o Gráfico 4 aponta que quase metade da mancha urbana (42,55%) apresentou quantidade de cobertura vegetal “baixa”. Desta forma, pode-se afirmar que os resultados obtidos foi referente à média identificada na mancha urbana.

A quantidade de cobertura vegetal “média” apresentou uma incidência levemente maior nos bairros com menos tempo de implantação, porém, cabe ressaltar que apenas três

bairros que apresentaram cobertura vegetal “média”, sendo dois com mais de cinco anos e um com menos de cinco anos. Portanto, pôde-se considerar que, de modo geral, a quantidade de cobertura vegetal foi proporcional ao tempo de implantação do bairro.

Os menores resultados de quantidade de cobertura vegetal obtidos nos bairros com menor tempo de urbanização podem estar relacionados ao processo de terraplanagem realizado na urbanização da área (Figura 22). Assim, a quantidade de cobertura vegetal tende a aumentar, caso haja a reintrodução da cobertura vegetal suprimida no processo de urbanização.



Figura 23: Processo de terraplanagem para urbanização da área.

Fonte: do autor.

Sette (1996) mapeou o uso do solo na área urbana de Rondonópolis na década de 1990, observando que nos bairros mais antigos apresentam boa quantidade de cobertura vegetal nos quintais. Portanto, a área dos terrenos nos bairros mais antigos proporcionava melhores condições espaciais para introdução de espécies arbóreas.

Os loteamentos observados nos vetores de expansão urbana em Rondonópolis possuem em média, entre 200 e 250m². Neste sentido, estes bairros tenderão a apresentar menor quantidade de cobertura vegetal, se comparados a bairros mais antigos onde a área disponível para introdução de cobertura vegetal tende a ser maior.

A Figura 24 mostra uma visão panorâmica de um loteamento recém implantado em Rondonópolis.



Figura 24: Loteamento recém implantado em Rondonópolis. Fonte: do autor

A Figura 24, retrata a baixa capacidade de implantação de cobertura vegetal em um loteamento recentemente implantado, com padrões de parcelamento do solo de 250m². Este padrão tornou-se uma tendência nos vetores de expansão urbana em Rondonópolis, tornando-se motivo de preocupações com relação a qualidade ambiental nestes locais.

Um estudo realizado por Silva, M.A.V (2001) constatou que no Bairro Vila Mariana, onde as dimensões dos lotes são maiores, 81% das calçadas são arborizadas. Em contraponto, Silva, I.M.P (2001) realizou o mesmo estudo no Conjunto São José II, onde as dimensões dos lotes são mais reduzidas, encontrando um percentual de 42,5% das calçadas arborizadas.

Portanto, além do tempo de urbanização, outros fatores como as dimensões do lote devem ser levados em consideração no diagnóstico da cobertura vegetal urbana. Assim, observa-se que a tendência dos bairros mais recentes, localizados nos vetores de expansão urbana de Rondonópolis, é apresentar menor quantidade de cobertura vegetal devido às reduzidas dimensões dos lotes.

4.3.3 Injustiça Ambiental

Procurando estabelecer se existe diferenciação na quantidade de cobertura vegetal encontrada nos bairros estudados entre as classes sociais, buscou-se inicialmente, especializar os bairros mais carentes onde houve iniciativas de doação de moradias de baixa renda, denominados pelo macrozoneamento como assentamentos de interesse social, implantados em

Rondonópolis no período de estudo e, posteriormente, identificar a quantidade de cobertura vegetal presente nestes locais.

Para o período de estudo, verificou-se a presença de sete assentamentos de interesse social nos seguintes bairros: Vila Estrela Dalva, Jardim Ana Carla, Jardim Dinalva Muniz, Jardim Progresso, Conjunto Habitacional Lucia Maggi, Vila Valéria e Vila São Sebastião 1ª pte. Desta forma, a Tabela 8 demonstra o diagnóstico da cobertura vegetal nestes bairros.

Tabela 8: Cobertura vegetal nos assentamentos de interesse social.

Fonte do autor

COBERTURA VEGETAL NOS ASSENTAMENTOS DE INTERESSE SOCIAL	
<i>BAIRRO</i>	COBERTURA VEGETAL
<i>Vila Estrela Dalva</i>	Alta
<i>Jardim Ana Carla</i>	Baixa
<i>Jardim Dinalva Muniz</i>	Média
<i>Jardim Progresso</i>	Baixa
<i>Conjunto Habitacional Lucia Maggi</i>	Baixa
<i>Vila Valéria</i>	Baixa
<i>Vila São Sebastião 1ª pte</i>	Baixa

A análise feita da quantidade de cobertura vegetal nos bairros com assentamentos de interesse social revela que apenas um deles apresenta quantidade “alta” de cobertura vegetal e apenas um apresenta “média” enquanto que todo o restante apresentou quantidade “baixa”. Em outro extremo, observam-se os condomínios de alto padrão (Village do Cerrado e Jardim do Bosque I e II localizados na Vila Goulart) apresentando quantidades “alta” e “muito alta” (Figura 25).



Figura 25: Adjacências do Condomínio do Bosque.

Fonte: do autor

Isso ocorre em decorrência da qualidade ambiental como um elemento valorizador do espaço, atraindo a população de maior poder aquisitivo, enquanto os mais pobres procuram se estabelecer em locais onde o preço da terra é mais barato. Além disso, os loteamentos nas áreas de expansão urbana, devido as dimensões dos lotes, apresentam menores possibilidades de inserção de cobertura vegetal de porte arbóreo, resultando em menores quantidades de cobertura vegetal entre a população mais pobre.

De acordo com um estudo realizado por Silva, I.M.P. (2001), no Conjunto Habitacional São José II, constatou que o espaço do terreno dificulta a implantação de árvores nos quintais, da mesma forma, a ausência de rede de esgoto faz com que os moradores construam fossas sépticas sobre as calçadas que, via de regra, não comportam a implantação de cobertura vegetal. Além da questão referente à falta de espaço, dentre as justificativas apontadas no estudo para justificar a pouca incidência de cobertura vegetal nos bairros, os principais motivos apontados foram a sujeira proporcionada pela queda das folhas e a falta de condições econômicas para dar manutenção às árvores.

Nardes (1997) observa que as classes de maior renda habitam as melhores áreas, que ofereçam qualidade de vida superior. Desta forma, observa-se que os condomínios de luxo se instalam em áreas com alta qualidade ambiental (região do Horto Florestal) ou eles reproduzem esta qualidade como no caso do condomínio Village do Cerrado.

Muito embora alguns loteamentos destinados à população de menor renda possuam uma área verde, é comum que estas estejam degradadas pela falta de manutenção, fiscalização e pela falta de valorização por parte da própria população. A Figura 26, aponta uma área verde no Bairro Jardim do Parque II, implantado em 2014, utilizada pela população do entorno como descarte de lixo, entulhos de construção, restos de podas, pneus e móveis danificados.



Figura 26: Área verde degradada no Bairro Jardim do Parque II.

Fonte: do autor.

Apesar de grande parte dos resultados apontarem a ocorrência de injustiça ambiental no acesso à cobertura vegetal entre as classes sociais em Rondonópolis, alguns bairros não apresentaram esta relação. Neste sentido, a análise da cobertura vegetal no condomínio Terra Nova (identificado como Vila Aurora) apresentou quantidade “baixa”, bem como o bairro Jardim Residencial *Sunflower* de classe média alta apresentou a mesma quantidade de vegetação que a maioria dos bairros de interesse social.

Entretanto, uma análise mais criteriosa, aponta que, apesar a baixa quantidade de cobertura vegetal, o Condomínio Terra Nova localiza-se dentro do raio de influência da cobertura vegetal referente à mata ciliar do Rio Vermelho. Enquanto que o Jardim Residencial *Sunflower*, a baixa quantidade de cobertura vegetal pode estar relacionada à baixa densidade populacional com a existência de uma grande quantidade de lotes livres.

4.3.4 Legislação urbana

Os aspectos sociais envolvidos nas características da cobertura vegetal dizem respeito principalmente à legislação municipal que orienta a implantação de cobertura vegetal na área urbana de Rondonópolis. Desta forma, a baixa diversidade de espécies perceptíveis na paisagem urbana é fruto da restrição de espécies recomendadas pela SEMMA, para plantio na área urbana.

Verificou-se uma espécie de “modismo” na introdução da espécie Oiti (*Licânia tomentosa*), a qual alcança alta incidência nos passeios públicos de Rondonópolis (Figuras 27 e 28). Um estudo realizado por Cellus (2009) catalogou as espécies arbóreas em cinquenta residências no Bairro Vila Operária, os resultados apontaram que das nove espécies encontradas o Oiti foi a espécie mais presente.

Silva, L.A.M. (2001) catalogou as espécies arbóreas no quadrilátero central de Rondonópolis encontrando 564 indivíduos de 21 espécies. Os resultados obtidos apontaram o Oiti como a espécie mais presente com 152 indivíduos seguida pela Manguba (*Pachira aquática*) com 127, a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) com 107 e o Ficus (*Ficus benjamina*) com 70.



Figura 27: Hegemonia dos Oitis nos passeios públicos.

Fonte: do autor.



Figura 28: Oitis na área central de Rondonópolis.

Fonte: *Google Street View*.

Para verificar se o valor da muda do Oiti era o fator responsável pela alta incidência da espécie em Rondonópolis, realizou-se uma consulta de preços das espécies recomendadas pela SEMMA nos principais viveiros da cidade. Os resultados do valor médio das espécies forma organizados no gráfico 6.

Valor das espécies recomendadas pela SEMMA

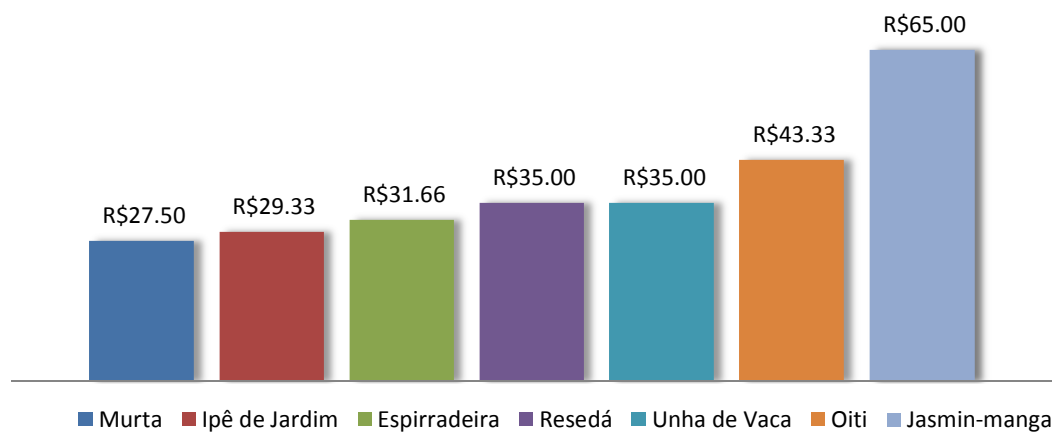


Gráfico 6: Valor (R\$) das espécies recomendadas pela SEMMA.

Fonte: Levantamento de campo

Os resultados apontam que o Oiti foi a segunda espécie mais cara entre as espécies recomendadas, derrubando a tese de que sua preferência pelo plantio seja em virtude do preço. Entretanto, verificou-se que todos os viveiros possuíam a muda do Oiti à pronta entrega, enquanto que quatro das espécies recomendadas não foram encontradas em todos os viveiros pesquisados. Desta forma, é possível que a alta procura pelo Oiti tenha valorizado seu preço no mercado local e que a disponibilidade da espécie nos viveiros atue positivamente na escolha da mesma para o plantio nos passeios públicos em Rondonópolis.

Nardes (1997) reflete que a forma que a cidade assume depende, dentre outros condicionantes, da legislação urbana. Desta forma, cabe refletir que a legislação urbana é responsável pela baixa diversidade de espécies arbóreas em Rondonópolis, bem como a falta de fiscalização da aplicação destas leis se reflete na baixa introdução de cobertura vegetal nos passeios públicos.

Silva, L.A.N. (2001) constatou que 71% dos empreendimentos comerciais da área central de Rondonópolis não possuem árvores sobre os passeios públicos, por alegar que as árvores prejudicam a visibilidade da fachada do empreendimento. Nestes termos, percebe-se que além da fragilidade das leis municipais referentes à cobertura vegetal, não há fiscalização quanto ao cumprimento destas leis, bem como, ações voltadas ao incremento da cobertura vegetal em Rondonópolis.

5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento da presente dissertação possibilitou uma análise da qualidade ambiental urbana em Rondonópolis – MT frente à expansão urbana ocorrida entre os anos de 2006 e 2015. Além disso, o presente estudo pôde verificar a eficácia do Plano Diretor (2006/2015) em proporcionar qualidade ambiental urbana indistintamente à toda a população rondonopolitana, constatando se seus instrumentos foram efetivamente aplicados para tal fim.

Diante dos aspectos relacionados a expansão urbana no período de estudo, verificou-se que Rondonópolis alcançou índices de crescimento urbano acima do esperado para as cidades médias brasileiras. Vários fatores contribuíram positivamente para este crescimento, como sua localização estratégica no entroncamento das duas principais rodovias do estado de Mato Grosso, exercendo importante influência no setor rodoviário com o escoamento da produção de grãos, implantação de atividades ligadas ao agronegócio e mais recentemente pela implantação do terminal rodoferroviário ALL.

Ao todo, foram criados 47 novos bairros (formais) que incorporaram à mancha urbana, novas áreas mensuradas em 9,42 Km². Entretanto, o processo de expansão urbana em Rondonópolis reflete na paisagem urbana sinais claros de um processo de urbanização ditado pelos interesses do capital em detrimento da qualidade ambiental. Tais sinais tornam-se evidentes quando se observa:

- ✓ A disposição dos novos loteamentos cada vez mais afastados gerando novos vazios urbanos (5,89 Km²);
- ✓ Ao conduzir a população mais pobre para locais mais longínquos, aumentando a distância entre a casa e o trabalho, aumentou-se também a necessidade de utilização de transporte e conseqüentemente, prejuízos à qualidade ambiental e qualidade de vida da população;
- ✓ A implantação de novos loteamentos enquanto vastas áreas apresentam baixa densidade populacional, estrategicamente planejado para valorização da terra urbana;
- ✓ O aumento da mancha urbana somada à baixa densidade populacional aumenta os custos com iluminação pública, estrutura urbana e serviços públicos, gerando lucros ao mercado imobiliário e prejuízos à população urbana que paga por estes itens;

- ✓ A implantação de loteamentos cada vez mais adensados, intensificando os lucros para do mercado imobiliário, em detrimento da qualidade de vida da população que habita nestes locais;
- ✓ A expansão do limite urbano, muito além da real necessidade, impulsionada por interesses econômicos; e,
- ✓ A execução de obras públicas voltadas à valorização de empreendimentos imobiliários, colocando em risco áreas importantes para a preservação da biodiversidade;

Com relação à cobertura vegetal na mancha urbana de Rondonópolis, o mapeamento constatou que esta é relativamente baixa (6,38%), apesar do ICV/h ser relativamente alto (38m²/h). Desta forma, o alto ICV foi influenciado pela baixa densidade populacional (47 h/km²) e não propriamente pela alta quantidade de cobertura vegetal. Portanto, as dimensões da mancha urbana influenciaram positivamente no índice alcançado mesmo com uma quantidade de cobertura vegetal considerada relativamente baixa.

A maior parte dos bairros implantados no período de estudo (21) obtiveram uma quantidade de cobertura vegetal considerada baixa, enquanto nos demais bairros a quantidade de cobertura vegetal foi considerada média. Considerando que os bairros implantados no período de estudo possuem em média 250 m², e apresentaram menor quantidade de cobertura vegetal comparados aos demais bairros, cresce a preocupação com relação a qualidade ambiental urbana com a reprodução destes padrões de parcelamento do solo.

A análise da cobertura vegetal procurou levantar quais aspectos estariam relacionados aos resultados encontrados no mapeamento da cobertura vegetal nas áreas de estudo. Desta forma, alguns aspectos foram levantados, como relevo, tempo de urbanização, injustiça ambiental e legislação urbana.

Com relação aos aspectos naturais, verificou-se a presença de maiores quantidades de cobertura vegetal em áreas de menores altitudes (geralmente APPs) e, menores quantidades de cobertura vegetal em áreas de maiores altitudes (geralmente cerrados). A presença das APPs que percorrem a área central da mancha urbana e Rondonópolis, também influenciou em uma maior quantidade de cobertura vegetal nesta área que, geralmente, costuma apresentar menores quantidade de cobertura vegetal.

O tempo de urbanização foi diretamente proporcional à quantidade de cobertura vegetal nos bairros estudados. Portanto, os bairros com mais de cinco anos de urbanização obtiveram maiores taxas de cobertura vegetal, enquanto os bairros com menos de cinco anos de urbanização obtiveram as menores taxas. Neste caso, verificou-se que a baixa quantidade de cobertura vegetal nos bairros pesquisados pode estar relacionada ao pouco tempo de urbanização, havendo uma tendência a aumentar, uma vez que a cobertura vegetal nos passeios públicos ainda não estão desenvolvidas suficientemente para serem captadas pelas imagens de satélite *Landsat* de resolução de 900m².

O presente estudo verificou ainda, uma diferenciação no acesso à cobertura vegetal entre as classes sociais, caracterizando-se uma situação de injustiça ambiental na maior parte dos bairros pesquisados. Assim, os condomínios de classe social mais abastada localizam-se em áreas de maior qualidade ambiental, enquanto os assentamentos de interesse social localizam-se em áreas com menor qualidade ambiental, obtendo, na grande maioria, uma quantidade de cobertura vegetal considerada Baixa.

Os resultados obtidos na realização do presente estudo apontam que a baixa diversidade de espécies arbóreas, bem como, os principais problemas relacionados à baixa introdução de cobertura vegetal é resultante de uma legislação municipal frágil, da falta de fiscalização quanto à aplicação destas leis, falta de valorização da cobertura vegetal e falta de políticas públicas voltadas ao incremento da cobertura vegetal. Portanto, necessita-se de ações emergentes voltadas disseminação, junto a todos os envolvidos no processo de expansão urbana, sobre dos benefícios da cobertura vegetal como um elemento essencial para proporcionar qualidade ambiental, como forma de intervenção à realidade atual.

Diante das constatações levantadas até aqui, pôde-se refletir que o Plano Diretor de Rondonópolis (2006/2015) não se mostrou eficaz, no sentido de proporcionar qualidade ambiental a todos os moradores indistintamente durante seu período de vigência. Tal contestação torna-se perceptível à medida que os instrumentos existem, mas não foram de fato aplicados para conter os vazios urbanos, desta forma o que norteou a urbanização neste período, foram os interesses envolvidos na expansão urbana em Rondonópolis.

Durante o período de vigência do Plano Diretor, verificou-se uma considerável perda de cobertura vegetal no processo de expansão urbana. Ao considerar a cobertura vegetal como principal indicador de qualidade ambiental, pôde-se afirmar que a qualidade ambiental piorou neste período, bem como, o acesso a maior qualidade ambiental foi segregador.

A qualidade ambiental surge como uma consequência de um bom planejamento urbano, preocupado com as questões ambientais e sociais urbanas, bem como, com a efetiva execução deste planejamento. Desta forma, o Plano Diretor só atingirá seus objetivos quando, de fato, seus instrumentos forem aplicados para os fins aos quais se destinam, em detrimento dos interesses particulares.

Torna-se emergente que o novo Plano Diretor não visualize a expansão urbana como uma atividade de produção de capital, mas, passe a pensar a expansão urbana como a construção do *habitat* humano. Para tanto, é necessário uma maior preocupação com a qualidade ambiental urbana promovendo um desenho urbano mais amigável a introdução de cobertura vegetal.

Para promover o incremento da cobertura vegetal em Rondonópolis e consequente aumento da qualidade ambiental, vê-se necessária, a atualização da Lei Municipal 6.341/2010, bem como, a Portaria SEMMA 004/2009. Estes instrumentos norteiam o plantio de árvores nas áreas urbanas, entretanto, a pouca quantidade de espécies recomendadas resultam em prejuízos à biodiversidade urbana. Ainda, o presente estudo aponta a necessidade de novos estudos voltados ao levantamento de espécies para plantio em Rondonópolis, baseado nos serviços ambientais almejados e adaptados as condições locais, com o objetivo de incrementar a qualidade ambiental urbana e mitigar efeitos negativos da urbanização.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A TRIBUNA. **Cidade precisa se proteger de emancipação.** 2013. Disponível em: <<http://www.tribunamt.com.br/2013/02/cidade-precisa-se-protger-de-emancipacao/>>.

Acesso em: 15 ago. 2016.

ACIR - ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDÚSTRIAL DE RONDONÓPOLIS. **Perfil Rondonópolis.** 6ª ed. ed. Rondonópolis: [s.n.], 2014.

ALBUQUERQUE, M. M.; LOPES, W. G. R. Influência da vegetação em variáveis climáticas: Um estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí. **Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 36, p. 38-68, Abril 2016.

ALMEIDA, A. L. B. D. S. S. S. L. **O valor das árvores.** Lisboa: Tese de doutorado em arquitetura paisagística. Universidade de Lisboa, 2006.

ALVES, D. B. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria RS.** Santa Maria: Dissertação de mestrado em Geografia - UFSM, 2012.

ANGEOLETTO, F. **Pelos Quintais de Sarandí:** Ecologia urbana e planejamento ambiental. Maringá: Observatório das Metrópolis, 2008.

ANGEOLETTO, F. **Planeta Cidade:** Ecologia urbana e planejamento de cidades médias do Brasil. Madrid: Tese de doutorado em Ecologia e Meio Ambiente - Universidade Autônoma de Madrid, 2012.

ANGEOLETTO, F. et al. El césped del vecino es más verde: Flora de patios a través de un gradiente social. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 8, n. especial, p. 159-180, Janeiro/Abril 2015.

ANGEOLETTO, F. et al. Tipologia socio-ambiental de las ciudades medias de Brasil: aportes para um desarrollo urbano sostenible. **Urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, n. 2, p. 272-287, 2016.

ANGEOLETTO, F.; SANTOS, J. W. M. C. Los biólogos brasileños no por qué es urgente formar ecólogos urbanos. **Espaço Acadêmico**, n. 165, p. 74-82, Fevereiro 2015.

ARIZA, G.; SANTOS, D. G. Qualidade ambiental e planejamento urbano. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 224-242, Junho 2008.

ARRUDA, M. N. C. **Ocupação das nascentes dos Córregos Lajeaddinho e Canivete em Rondonópolis - MT**. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2001.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: Um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BIDERMAN, C. Políticas locais no Brasil. In: BIDERMAN, C.; AVARATE, P. **Economia do setor público no Brasil**. 10ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

BOTELHO, A. **O urbano em fragmentos: A produção do espaço e da moradia pelas práticas do setor imobiliário**. São Paulo: Annablume, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257/2001**. Brasília: [s.n.], 2002.

BREUSTE, J. Investigations of th urban street tree forest of Mendonza, Argentina. **Urban Ecosyst**, v. 16, p. 801-818, Outrubro 2013.

BREUSTE, J. H. Investigations of the urban street tree forest of Mendoza, Argentina. **Urban Ecosyst**, v. 16, p. 801-818, 2013.

CAPEL, H. Pensar en ciudades habitables para el futuro. **Centro de Estudios Geográficos**, Finisterra, v. LI, n. 101, p. 25-43, 2016.

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Labur Edições, 2007.

CARLOS, A. F. A. La producción Contradictoria del espacio urbano y las luchas por derechos. **Cidades**, São Paulo, v. 11, n. 19, p. 132-163, 2014.

CAVALHEIRO, F. et al. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Arborização**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 7, Julho/Setembro 1999.

CELLUS, E. R. **Quintais urbanos em Rondonópolis - MT: Espaço alternativo e recursos vegetais da Vila Operária**. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2001.

CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2011.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas: Teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 10ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013.

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

COSTA, R. G. S.; FERREIRA, C. C. M. Análise do índice de áreas verdes (IAV) na área central da cidade de Juiz de Fora, MG. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 1, p. 39-57, 2009.

CRETILLA, A.; BUENGER, M. S. Food as creative city politics in the city of Rotterdam. **Cities**, v. 51, p. 1-10, 2016.

CUBINO, J. P.; LOZANO, C. B.; SUBIRÓS, J. V. Plant biodiversity and city: Approaches from urban ecology. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, v. 18, p. 465-471, 2015.

DADVAND, P. et al. Risks and benefits of green spaces for children: a cross-sectional study of associations with sedentary behavior, obesity, asthma, and allergy. **Environmental Health Perspect**, v. 122, p. 1329–1335, 2014.

DECRETO MUNICIPAL Nº 6.588/2012. **Dispõe sobre a implantação do Parque Industrial Intermodal de Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2012.

DEMAMANN, M. T. M. **Rondonópolis MT: Campo, Cidade e Centralidades**. São Paulo: Tese de Doutorado em Geografia. USP, 2011.

DOZENA, A. **São Carlos e seu desenvolvimento: Contradições urbanas de um polo tecnológico**. São Paulo: Annablume, 2008.

DUARTE, F. G. et al. Cupins (Insecta: Isoptera) na arborização urbana da Zona 1 de Maringá - PR. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 87-99, Janeiro/Abril 2008.

ELY, D. F. **A compartimentação e estruturação da paisagem do município de Rondonópolis - MT**. Goiânia: Dissertação de mestrado em Geografia. UFGO, 1998.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. ed. Brasília: [s.n.], 2006.

ESPÓSITO, M. D. E. B. **Capitalismo e Urbanização**: Coleção Repensando a Geografia. São Paulo: Contexto, 1988.

FARIAS, F. O. D.; BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Aplicação de geotecnologias no estudo da relação entre a valorização da terra urbana e a presença de áreas verdes na cidade de Paulínea - SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 275-287, Fevereiro 2016.

FERRETTI, F. LOS GEÓGRAFOS ANARQUISTAS Y LA CIUDAD: PRODUCIR. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. 3, p. 399-421, Setembro / Dezembro 2014.

FRANÇA, S.; SOARES, B. R. Centralidade e cidades médias: O setor de saúde em Montes Claros/ MG. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 1-15, Janeiro/Abril 2014.

FREIRE, H. A. et al. Índice de áreas verdes para macrozona de consolidação de Paranaíba - PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 1, p. 01-22, 2012.

FRESCA, T. M. Agentes que produzem o espaço urbano: Discussão sobre pequenos construtores de casas. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 45-61, Dezembro 2015.

GOMES, M. A. S. **Os parques e a produção do espaço urbano**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 2, p. 21-30, Julho/Dezembro 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmum=510760>. Acesso em: 20 ago. 2016.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido, 2016. Disponível em: <http://www.insa.gov.br/ndvi/#.V_vWUfSH-bs>. Acesso em: 30 set. 2016.

- IPEA. **População e PIB das cidades médias crescem mais que no resto do Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [S.l.]. 2008.
- IPEA. **Relatório brasileiro para a HABITAT III**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, p. 148. 2016.
- IWAMA, A. Y. Indicador de arborização urbana como apoio ao planejamento de cidades brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 156-172, 2014.
- KASSANKO, M.; BARREDO, J.; LAVALLE, C. Are european cities becoming dispersed? A comparative analysis of 15 european urban areas. **Landscaper and Urban Planning**, n. 77, p. 111-130, 2006.
- LEFEBVRE, H. **The Urban Revolution**. Londres: University of Minnesota, 2003.
- LEFF, E. **Saber ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 8ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- LEI COMPLEMENTAR Nº 043/2006. **Estabelece o Plano Diretor de Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2006.
- LEI COMPLEMENTAR Nº 91/2010. **Estabelece o Código de Edificações do município de Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2010.
- LEI MUNICIPAL Nº 4.741/2006. **Estabelece critérios de utilização e padronização dos passeios públicos em Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2006.
- LEI MUNICIPAL Nº 6.431/2010. **Disciplina o plantio de árvores nos passeios públicos em Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2010.
- LIMA, L. O. Os limites do mercado imobiliário: As estratégias de produção do espaço na RMG. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. nº 2, p. 359-377, Maio/Agosto 2015.
- LOCKE, D. H. et al. Applications of urban tree canopy assessment and prioritizations tools: Supporting collaborative decisions making to achieve urban sustainability goals. **Urban Forestry Practitioners**, v. 6, p. 1-26, 2013.

LOCKE, D.; BAINE, G. The good, the bad, and the interested: How historical demographics explain present-day tree canopy, vacant lot and tree request spatial variability in New Haven, CT. **Urban Ecosyst**, New York, v. 18, p. 391-409, Setembro 2015.

LOURENÇO, F. A. et al. Metr polis, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avan ados**, v. 30, p. 113-130, 2016. ISSN 86.

LOVASI, G. S. et al. Children living in areas with more street trees have lower prevalence of asthma. **Journal of Epidemiology and Community health**, v. 62, p. 647-649, Maio 2008.

LOWRY JR, H. et al. Determinants of urban tree canopy in residential neighborhoods: Household characteristics, urban form, and the geophysical landscape. **Urban Ecosyst**, v. 15, p. 247-266, 2012.

LUCON, T. N.; PRADO FILHO, J. F.; SOREIRA, F. G.  ndice e percentual de áreas verdes para o perímetro urbano de Ouro Preto - MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arboriza o Urbana**, Piracicaba, v. 8, n.3, p. 63-78, 2013.

LUZ, L. M.; RODRIGUES, J. E. C. **Atlas de áreas verdes da cidade de Belém**. Belém: GAPTA/UFBA, 2012.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. 5^a. ed. Petrópolis: Editora vozes, 2011.

MARICATO, H.   a questão urbana, estúpido! In: _____ **Cidades Rebeldes: Passe livre e as manifesta es que tomaram as ruas no Brasil**. [S.l.]: Editempo, 2013.

MARTINS, B. X. Modelo crítico de expansão do setor imobiliário brasileiro ao Programa Minha Casa Minha Vida. **GEOgraphia**, n. ano 18 n 136, p. 86-106, 2016.

MATOS, R. Percep o dos moradores e fatores de atra o em cidades médias dinâmicas. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 27, p. 39-55, Janeiro/Abril 2013.

MAZETTO, D. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: Breve compara o de conceitos. **Sociedade & Natura**, Uberl ncia, v. 12, n. 24, p. 21-31, Julho/Dezembro 2000.

MCINTYRE, N. E. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Landscape and urban Planning**, n. 52, p. 257-274, 2001.

- MELAZZO, S. Estratégias fundiárias e dinâmias do capital financeirizado no Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 29-40, Setembro 2013.
- MINAKI, C.; AMORIM, M. C. D. C. T. Análise da qualidade ambiental urbana. **Mercator**, Fortaleza, v. 11, n. 34, p. 229-251, Janeiro/Abril 2012.
- MONTAÑO, C.; DURIGUETTO, M. L. **Estado, classe e movimento social**. São Paulo: Cortez, 2013.
- MORAES, A. C. R. **Ideologias Geográficas**. 3ª. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.
- MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- NARDES, A. M. M. **Rondonópolis - MT: Sua espacialidade reconstruída**. Brasília: Dissertação de mestrado em Planejamento Urbano. UNB, 1997.
- NASCIMENTO, E.; MATIAS, L. F. Expansão urbana e desigualdade sócioespacial: Uma análise da cidade de Ponta Grossa (PR). **O espaço geográfico em análise**, Curitiba, v. 23, p. 65-97, 2011.
- NEGRI, S. M. **O processo de segregação sócio-espacial no contexto do desenvolvimento econômico da cidade de Rondonópolis MT**. Rio Claro: Tese de Doutorado em Geografia. UNESP, 2008.
- NUCCI, C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao Distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª. ed. Curitiba: [s.n.], 2008.
- NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método. **GEOUSP**, São Paulo, v. 6, p. 29-36, 1999.
- OLIVEIRA, S. M. L.; NASCIMENTO, F. A. D. S. **Ecologia e História do Vale do São Lourenço**. Rondonópolis: [s.n.], 2004.
- PEIXINHO, D. M. **Onças vermelhas e amarelas: a ocupação dos cerrados e a dinâmica sócio-espacial em Rondonópolis - MT**. São Paulo: Dissertação de mestrado em Geografia. USP, 1998.
- PERAHIA, R. Los emprendedores inmobiliarios agentes urbanos del crecimiento metropolitano (1990-2004). **Scripta Nova**, Barcelona, v. IX, n. nº 194, agosto 2005.

PEREIRA, E. **Expansão urbana e impactos ambientais no perímetro urbano de Rondonópolis - MT**: Uma análise da comparação da situação da cobertura vegetal das áreas de proteção ambiental nos anos de 1986 e 2008. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2009.

PEREIRA, P. C. X. Dinâmica imobiliária e metropolização: a nova lógica do crescimento. **Scripta Nova**, Barcelona, v. IX, n. 194, p. 1-10, Agosto 2005.

POLIDORI, M. C.; KRAFTA, R. Simulando crescimento urbano com integração de fatores naturais, urbanos e institucionais. **Geofocus**, n. 5, p. 156-179, 2005.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. 2010. ed. São José dos Campos: Parêntese, 2010.

PORTARIA SEMMA Nº 004/2009. **Disciplina o corte e plantio de árvores em Rondonópolis**. Rondonópolis: [s.n.], 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. Rondonópolis, 2016. Disponível em: <<http://www.rondonopolis.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

RAHMAN, M. A.; ARMSON, D.; ENNOS, A. R. A comparison of the growth and cooling effectiveness of five commonly planted urban tree species. **Urban Ecosyst**, v. 18, p. 371-389, 2014.

RELATÓRIO SOBRE A POPULAÇÃO MUNDIAL. UNFPA - **Fundo de População das Nações Unidas**. [S.l.]. 2011.

ROHLING, F. J.; SILVA, N. M. Padrão de fragmentação da vegetação nativa na zona rural associada ao perímetro urbano de Rondonópolis, Mato Grosso. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 42-51, Março 2012.

RONDONÓPOLIS. Lei Complementar N. 043 de 28 de Dezembro de 2006. **Institui o Plano Diretor Participativo de desenvolvimento urbano e ambiental de Rondonópolis**, Rondonópolis, 2006. Disponível em:

<<http://www.rondonopolis.mt.gov.br/?pg=conteudo&intCatID=196>>. Acesso em: 12 set. 2016.

ROSSO, G. S. **Influência da cidade de Rondonópolis na rede urbana da mesorregião sudeste matogrossense**. São Paulo: Dissertação de mestrado em Geografia. UNESP, 1999.

SÁ, I. I. S. et al. Cobertura vegetal e uso da terra na região Araripe pernambucana. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 19, p. 143-163, Maio/agosto 2010.

SAMPAIO, A. C. **Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá - PR**. Maringá: Dissertação de mestrado em Geografia - UEM, 2006.

SANCHES, L. et al. Índice de área foliar em floresta de transição amazônia cerrado em diferentes métodos de estimativa. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 57-69, 2008.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia**. São Paulo: HUCITEC, 1988.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION BIOLOGICAL DIVERSITY. **Panorama da biodiversidade**. Montreal: Cities and Biodiversity Outlook, 2012.

SERPA, A. **O espaço público na cidade contemporânea**. São Paulo: Contexto, 2011.

SETTE, D. M. **Clima urbano de Rondonópolis**. São Paulo: Dissertação de Mestrado em Geografia. USP, 1996.

SILVA, I.M.P. **Arborização: uma questão de qualidade ambiental - Estudo de caso Conjunto São José II. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2001.**

SILVA, L.A.N. **Arborização do quadrilátero central de Rondonópolis - MT**. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2001.

SILVA, M.A.V. **Forma e arborização das ruas de Vila Mariana, como subsídio para educação ambiental**. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação Lato Sensu em Educação Ambiental. UFMT, 2001.

SILVA, R.M. **Áreas verdes no perímetro urbano de Rondonópolis**. Rondonópolis: Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação em Educação Ambiental. UFMT, 2001.

SINGER, P. O uso do solo urbano na economia capitalista. In: MARICATO, E. **A produção capitalista da casa e da cidade no Brasil industrial**. 2ª. ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1982. Cap. 1, p. 21-36.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. **Carta à Londrina e Ibiporã**. Londrina: [s.n.], 1996.

SOUZA, L. B. E. A hipérbole mercantil da expansão urbana e suas implicações ambientais. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 04, p. 159-180, Dezembro 2015.

SOUZA, M. C. D. C.; AMORIM, M. C. C. T. Qualidade ambiental em áreas verdes públicas na periferia de Presidente Prudente SP: Os exemplos dos bairros Humberto Salvador e Morada do Sol. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 17, n. 57, p. 59-73, Março 2016.

STF- Supremo Tribunal Federal. **ADI N° 4.650**. Brasília: [s.n.], 2015. Disponível em: <<http://s.conjur.com.br/dl/acordao-doacao-eleitoral-empresas.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

TAMOSIUNAS, A. et al. Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. **Environmental Health**, v. 13, n. 1, p. 1-11, Março 2014.

TIAN, Y.; TAO, Y.; SHI, T. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, Elsevier, v. 10, p. 79-86, Fevereiro 2011.

TOLEDO, F. S.; MAZZEI, K.; SANTOS, D. G. Um índice de áreas verdes (IAV) na cidade de Uberlândia/MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 86-97, 2009.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TREVISAN, F. L.; PAES, M. T. D. Conservação ambiental e urbanização: As contradições sócio-espaciais na área de proteção ambiental municipal de Campinas. **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 32, p. 31-46, Janeiro/Junho 2009.

UTRILA, S. E. La medida de la segregación residencial urbana: análisis multiescala mediante índices de laguneridad. **Geofocus - Revista Internacional de Ciência e Tecnologia de la Información Geográfica**, v. 7, p. 216-234, 2007.

VELÁZQUEZ, G. Á.; CELEMÍM, R. P. Aplicación de un índice de calidad ambiental a la región pampeana argentina. **Finisterra**, Lisboa, v. 6, n. 91, p. 47-64, 2010.

VILLENEUVE, P. J. et al. A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada. **Environmental Research**, v. 115, p. 51-8, Maio 2012.

WEAVER, W.; SHANNON, C. E. **The mathematical theory of communication**. Illinois: Universit of Illinois, 1949.

ZANIN, E. M. **Caracterização ambiental da paisagem urbana de Erechim e do Parque Municipal Longines Malinwski - Erechim - RS**. São Carlos: Tese de doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. UFSCAR, 2002.