

Métodos de Análise Espacial para Cálculos de Espaços Livres, Áreas Verdes e Espaços de Lazer em Áreas Urbanas¹

Weslei Reghini de Moraes

Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, Brasil.
Professor Efetivo da Rede de Ensino Básico no Estado de São Paulo-SP, Brasil.
Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Geotecnologias e Cartografia Aplicadas à Geografia – GEOCART.
wesleirm@yahoo.com.br

Andréa Aparecida Zacharias

Profª Doutora do Curso de Graduação em Geografia da UNESP/Câmpus de Ourinhos-SP, Brasil.
Profª do Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado e Doutorado), UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, Brasil.
Líder do Grupo de Pesquisa em Geotecnologias e Cartografia Aplicadas à Geografia – GEOCART.
andrea.zacharias@unesp.br

Giovani Bino Rodrigues

Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências da UNICAMP/Câmpus de Campinas-SP, Brasil.
Consultor de SIG na Empresa Imagem – Soluções de Inteligência Geográfica.
Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Geotecnologias e Cartografia Aplicadas à Geografia – GEOCART.
grodrigues@img.com.br

¹ As discussões, neste artigo, tomam como referência as informações, acrescidas de novas análises, da Dissertação de Mestrado de MORAES (2018), intitulada O estudo geoecológico como proposta para a criação de parques lineares em microbacias urbanas: um diagnóstico nas paisagens dos córregos Águas da Veada e Furnas do Município de Ourinhos/SP, defendida em 2018, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP/Rio Claro.

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta metodológica para avaliar qualitativamente e quantitativamente os Espaços Livres Urbanos, a Arborização Urbana e Verde Viário e os Raios de Influência dos Espaços Livres, tendo como recorte espacial duas microbacias inseridas na paisagem urbana do município de Ourinhos/SP. Por meio de técnicas de análise espacial, com apoio do *Quantum Gis 2.18*, a pesquisa utilizou-se dos Índices **IAVp** (Índice de área verde em função da população), **IAVs** (Índice de área verde em função da superfície da bacia) e **ICV** (Índice de Cobertura Vegetal). Assim, a primeira etapa de trabalho consistiu no levantamento bibliográfico acerca dos Espaços Livres urbanos, áreas verdes, verde viário e arborização urbana, seguida da análise das áreas de estudo através de imagens de satélite. Posteriormente, houve uma série de saídas de campo para observar e fazer o registro fotográfico das paisagens urbanas, destacando a presença, tipos de equipamentos urbanísticos e estado de conservação dos Espaços Livres. Finalmente, foram elaborados os mapeamentos que espacializaram a presença e o estado de conservação dos Espaços Livres de uso público ourinhenses. Ao final, a metodologia mostrou-se pouco complexa e amplamente eficiente, com dados confiáveis para serem utilizados em Políticas Públicas com vistas à Gestão Urbana Sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Espaços livres; Áreas verdes; Arborização urbana.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, os estudos sobre sustentabilidade urbana apresentam, cada vez mais, discussões acerca de “cidades sustentáveis” e “resilientes”, visando a melhoria da qualidade de vida da população. Neste contexto, os estudos sobre os Espaços Livres, no espaço urbano, tornam-se importantes, uma vez que são:

[...] necessários para o levantamento do bem-estar da população das cidades, principalmente para aquela de menor poder aquisitivo. Os projetos para as áreas livres devem estar conectados ao perfil da população e, na sua concepção devem ser considerados fatores como adequação social, funcional, ambiental e estética, de modo que as praças possam estar em perfeita integração com o público alvo para serem devidamente apropriadas pela comunidade (SOUSA *et. al.* 2008, p. 438).

A discussão sobre os Espaços livres, ainda, quando inseridos nas políticas de ordenamento territorial municipal, por exemplo, trazem inúmeros benefícios para a melhoria da habitabilidade do ambiente urbano, tais como a possibilidade da manifestação de práticas sociais, momentos de lazer, encontros ao livre e expressões de vida urbana e comunitária, que contribuem para o desenvolvimento humano e para o relacionamento entre as pessoas. Além disso, favorecem psicologicamente o bem-estar do homem, influenciam no microclima mediante a amenização da temperatura, o aumento da umidade relativa do ar e a absorção de poluentes, além de incrementar a biodiversidade. Levando-se em conta tais situações nas cidades, o crescimento de áreas demandadas por Espaços Livres deve ser proporcional ao aumento da densidade demográfica, o que nos leva a salientar que os grandes centros e as zonas com maiores adensamentos são os setores que mais necessitam de políticas públicas com os benefícios proporcionados por esses Espaços (OLIVEIRA; MASCARÓ, 2007).

Conceitualmente, os Espaços Livres são áreas livres de edificações públicas ou particulares, permeáveis ou não. Manifestam-se em diferentes modalidades como parques, praças, largos, áreas de *camping*, margens de rios, rotatórias, pequenos jardins, cemitérios, quintais de casas, dentre outros (CAVALHEIRO e DEL PICCHIA, 1992; SOUZA *et. al.*; MORAES,

2018), formando um Sistema de Espaços Livres no espaço urbano.

Todavia, ainda é comum certo dádalo quando há associação entre as expressões Espaço Livre e Área Verde como sinônimos. Entretanto, a categoria “área verde” é uma modalidade de “espaço livre” que traz a noção de área permeável na qual possa haver crescimento de vegetação. A título de exemplo, uma praça com bancos, equipamentos de lazer e luminárias é um Espaço Livre no qual a circulação de pessoas é facilitada, não há tráfego de veículos e, no entanto, se o solo for todo pavimentado, impedindo a infiltração da água, não é uma Área Verde. Sendo assim, toda Área Verde é um Espaço Livre, mas nem todo Espaço Livre é Área Verde (MILANO, 1992). O fundamental é a permeabilidade do solo para classificar diferentes áreas como sendo Espaços Livres ou áreas verdes, fator que autores como Lima *et. al.* (1994); Loboda e De Angelis (2005); Souza *et. al.* (2008) e Moraes (2018) adotam como arcabouço conceitual para as definições apresentadas no Quadro I quando se referem às Áreas Verdes Urbanas.

Apesar dos esforços, Caporusso e Matias (2008) esclarecem que ainda não existe consenso sobre quais termos devem ser empregados no trato dos Espaços Livres e nem mesmo dos critérios adotados em sua definição. Constatações que, de acordo com Fontes e Shimbo (2003), leva cada autor a utilizar o conceito que melhor se adequa em sua pesquisa, impedindo comparações entre diferentes trabalhos, mesmo que muitos autores enfatizem que os Espaços Livres devem ser embasados e avaliados pelo triplé “quantidade, qualidade e distribuição”.

Quadro I - Conceitos referentes às Áreas Verdes Urbanas (AVU)

CATEGORIAS (AVU)	DEFINIÇÃO
Espaço Livre	Conceito abrangente que se contrapõe à noção de “espaço construído” em áreas urbanas.
Área Verde	Onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais de avenidas, trevos e rotatórias de vias públicas que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde.
Parque Urbano	É uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, no entanto, com uma extensão maior que a de praças e jardins públicos.
Praça	É um espaço livre público cuja principal função é o lazer. Pode não ser uma área verde quando não tem vegetação e, encontra-se impermeabilizada.
Arborização Urbana	Diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da cidade. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas fazem parte da arborização urbana, porém não integram o sistema de áreas verdes.

Fonte: MORAES (2018)

Alguns autores, tais como Cavallheiro e Del Pichia (1992); Escada (1992); Lima *et. al.* (1994) e Guzzo (1999), destacam a necessidade de abordar a função dos Espaços Livres, relacionando-os a quem servem e quais seus raios de influência, considerando três funções primordiais: a) **Função ecológica**, onde tem-se a capacidade de proporcionar proteção aos recursos naturais que auxiliam na melhoria da qualidade ambiental, na preservação de espécies animais e vegetais, nos recursos hídricos e edáficos, na melhoria do microclima, auxiliando na manutenção da umidade relativa do ar e ampliação do conforto térmico por meio de arborização e de ajardinamento para a recuperação ambiental e criação de Espaços de Lazer; b) **Função estética-integração**, onde refere-se à finalidade de interligar espaços com formas de uso e ocupação diferentes, criar corredores ecológicos e maximizar o valor cênico da paisagem

urbana, tornando-a mais agradável visualmente e; c) **Função social-lazer**, quando refere-se à capacidade que os Espaços Livres devem ter de oferecer a seus usuários áreas e equipamentos adequados à suas necessidades, quer elas sejam sociais, físicas ou psicológicas.

Já outros, como Cavalheiro e Del Picchia (1992), Fontes e Shimbo (2003) e Loboda e De Angelis (2005), além das funções supracitadas, concordam que não basta apenas definir as categorias de Espaços Livres. É preciso ir além e classificá-los quanto à escala geográfica, raio de abrangência e tipos de equipamentos presentes. Essa sistematização permite ter maior clareza das intervenções mais adequadas a serem realizadas na paisagem, levando-se em consideração a maior qualidade de benefícios socioambientais oferecidos à população. Assim, devem ser avaliados conforme a hierarquia, categorias e indicadores de disponibilidade.

Nessa lógica, os Espaços Livres são categorizados de acordo com os equipamentos que possuem extensão, público atendido e estado de conservação, onde apesar de haver valores de referência para as mais diversas categorias, não há modelos específicos a serem seguidos. Os valores devem servir somente como parâmetro de comparação, não como imposição, mesmo porque cada espaço geográfico tem sua realidade, necessitando de análises e interferências específicas.

Ainda, autores como Guzzo (1999); Alvarez (2004); Braga (2005); Loboda e De Angelis (2005); Caporusso e Matias (2008); Nucci (2008) e; Moraes (2018) destacam três índices como fundamentais para esse entendimento, sendo o: a) **IAVp** - Índice de Áreas Verdes em função do tamanho da população, expresso em km² ou m², avaliando a relação dos “Espaços Verdes de uso público” e a quantidade de habitantes; b) **IAVs** - Índice referente ao total de Áreas Verdes em função da superfície total da cidade (IAVs) e; c) **ICV** - Índice de Cobertura Vegetal, onde para o cálculo é computado toda cobertura vegetal da extensão da mancha urbana, ou mesmo de um bairro, sendo o resultado obtido mensurado em km² ou m². O ICV é distinto do IAV porque considera todas as manchas de vegetação, mesmo que seja a arborização de arruamento ou áreas verdes de uso particular.

Face ao exposto, observa-se que alguns autores consideram em seus cálculos apenas as Áreas Verdes Públicas, outros fazem análises em conjunto com as Particulares. Alguns se preocupam com a questão puramente quantitativa dos índices, enquanto outros abordam, também, o viés qualitativo no sentido de averiguar a acessibilidade e as condições ambientais desses espaços. Enfim, a discussão é bastante densa, o que reforça a necessidade de pesquisas no sentido estabelecer o diálogo para a padronização deste arcabouço conceitual aos métodos de representação e análise espacial, para que as propostas estabelecidas para um determinado espaço geográfico possam servir de parâmetro de comparação com outros estudos e realidades.

Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo avaliar qualitativa e quantitativamente os Espaços Livres Urbanos, a Arborização Urbana e Verde Viário e os seus Raios de Influência a partir da análise de duas microbacias urbanas do município de Ourinhos/SP - a do córrego Águas da Veada e a do córrego Furnas – por meio de técnicas de análise espacial, com a perspectiva de subsidiar o Plano Diretor Municipal com Políticas de sustentabilidades na Gestão Urbana.

2. MÉTODOS E TÉCNICAS

2.1 Area de Estudo

O município de Ourinhos/SP está localizado na porção sudoeste do Estado de São Paulo-SP. Com uma área territorial de 282 Km² (42 km² urbana e 240 km² rural), Ourinhos/SP, encontra-se inserido na Região Administrativa (RA) de Marília, a qual é composta por 4 (quatro) Sedes de Regiões de Governo (RG), sendo Assis, Marília, Tupã e Ourinhos; e na 17^a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo/SP, denominado Médio Paranapanema (UGRHI –MP)², subdividida pelas cinco grandes bacias hidrográficas - Pardo, Turvo, Novo, Pari, Capivara -, além dos tributários até 3^a ordem provenientes do rio Paranapanema (ZACHARIAS, 2006, 2010). Também, Ourinhos/SP conta com 9 (nove) microbacias urbanas (Tabela 1), cuja área total drena o município em 69,9km², onde desses 42km² integram sua paisagem urbana e os demais 27,9 km² integram sua paisagem rural (MORAES, 2018).

Especificamente sobre as microbacias de estudo (figura 1), pode-se constatar que o córrego Águas da Veada possui uma área de 2,3 km², completamente inserida na zona urbana. Todavia, ao longo de sua extensão é uma bacia que apresenta rarefação urbana, com evidências de impactos ambientais ocasionados pelo depósito irregular de lixo, erosão e assoreamento, problemas que evidenciam necessidades de gestão urbana com vistas à cidade sustentável. Ao passo que, a microbacia do córrego Furnas, com 15,5 km², tem apenas 55% de sua área total na zona urbana. Por sua grande extensão, abriga vários bairros e, por conta disso, tem realidades muito mais diversas quando comparadas à do Águas da Veada. Nela registram-se, por exemplo, vários Espaços Livres com estados de conservação e equipamentos diversificados, sua abrangência vai desde a região central até o limite da zona urbana. Está presente nessa microbacia a linha férrea e o recinto de exposições, além disso, foram averiguados focos de esquistossomose e há que se considerar, também, a canalização parcial do trecho urbano.

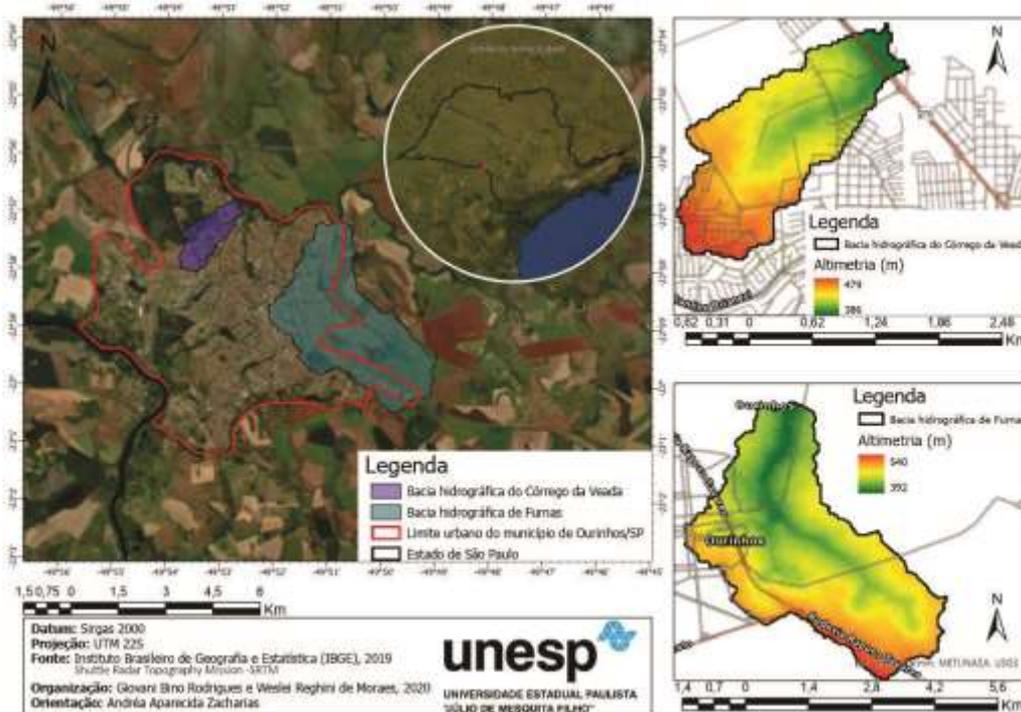
Tabela 1 -Áreas das microbacias dos córregos Águas da Veada e Furnas

Córrego	Área (km ²)
Águas da Veada	2,3
Furnas	15,5
Christoni	4,0
Chumbeadinha	7,1
Jacu	2,5
Jacuzinho	14,9
Monjolinho	4,5
Paranapanema (tributários 3 ^a ordem)	7,3
Pardo	11,8
Total	69,9

Fonte: MORAES (2018), Adaptado pelos autores (2020)

² Definida pela Lei nº 9.034/94, a UGRHI-MP apresenta uma área total de 16.736 km².

Figura 1 – Localização da Área de Estudo (EXEMPLO – LOGO SERÁ INSERIDA DA ÁREA)



Fonte: Autores (2020)

2.1 Caminho Metodológico

As técnicas de análise espacial utilizaram como fundamentação teórico-metodológica as propostas apresentadas por Moraes (2018) que recomenda o uso do Índice de Áreas Verdes em função do total da população (IAVp), do Índice de Áreas verdes em função da superfície total da cidade (IAVs) e do Índice de Cobertura Vegetal (ICV), considerando os valores populacionais originários dos setores censitários de 2010 do IBGE, sobre uma área de estudo, para obter o melhor diagnóstico qualitativo e quantitativo sobre o tema para auxiliar a gestão urbana.

a) Base Cartográfica dos Mapas Temáticos

A base de mapas temáticos foi construída a partir de: **a)** base cartográfica (arquivo *dwg*), produzido em 2015, na escala cartográfica de 1:50.000, fornecido pela Prefeitura Municipal de Ourinhos contendo a planta cadastral da zona urbana, bairros, lotes, arruamento, rodovias e ferrovia; **b)** Imagem *Landsat 8*, da Plataforma *Google Earth*, com resolução espacial de 15 e 30 metros e; **c)** base em *shapefile* da área urbana dos setores censitários do Censo Demográfico (IBGE, 2010). Para a elaboração das bases foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG) *Quantum Gis 2.18* (Essen), ao passo que para a criação do banco de dados com planilhas, tabelas e gráficos utilizou-se o Excel 2016.

Ao final, as escalas cartográficas adotadas foram: a) **1: 25.000 (meso)**, semi-detalhada, para todos os mapeamentos temáticos de análise da microbacia do córrego Furnas, em virtude da dimensão de sua área (15 km²). Assim, se a escala fosse ampliada o mapeamento sairia fragmentado em vários documentos cartográficos. Situação que fez com que se optasse por

uma escala de semi-detilhe e que contemplasse toda a extensão da área de estudo; b) **1: 10.000 (micro)**, detalhada para todos os mapeamentos temáticos necessários para o estudo do córrego Águas da Veada, em razão de a área de sua microbacia ser de pouco mais de 2 km², possibilitando o mapeamento detalhado em um único mapa e/ou cenário gráfico.

b) Trabalho de Campo na Aferição dos Espaços Livres Urbanos

Os trabalhos de campo foram necessários para averiguar estrutura, quantidade, qualidade e onde ficam os Espaços Livres das microbacias em estudo, cuja aferições consistiram em anotações e registros fotográficos sobre a temática abordada. A análise qualitativa não abrangeu rotatórias e canteiros, porém, tais estruturas serão consideradas na abordagem quantitativa dos Espaços Livres Urbanos.

No intuito de organizar o campo, foi elaborada uma ficha modelo (Quadro II) para padronizar e tornar mais eficiente o processo de coleta de informações. Com ela, registraram-se dados referentes a cada espaço livre visitado, na intenção de facilitar a comparação entre eles para avaliar aspectos qualitativos e quantitativos. Durante as atividades, registrou-se a presença e o estado de conservação de itens como bancos, equipamentos de ginástica, banheiros públicos, fontes de água, quadras, campos de futebol, enfim, equipamentos que possam trazer à população lazer, descanso, contemplação, prática de esporte e sociabilização.

A fim de estabelecer índices de disponibilidade e abrangência dos Espaços Livres, foram visitados todos os pontos presentes nas microbacias dos córregos Águas da Veada e Furnas. O preparo do trabalho de campo consistiu na observação de imagens de satélite do *Google Earth* para identificação dos Espaços Livres. Nesse momento, foi também fundamental o uso do *Google Maps* para definir o itinerário do campo, sendo que, ao final da coleta foi registrado um percurso de pouco mais de 100 quilômetros no interior do Espaço Urbano³.

Tomando por base as fichas de campo em conjunto com as fotografias e leituras da paisagem por parte dos pesquisadores, foram elaborados os Mapas com a Caracterização dos Espaços Livres do Córrego Águas da Veada (figura 2) e Córrego Furnas (Figura 3).

³ Vale esclarecer que nos mapas das duas microbacias existem polígonos representando espaços livres que não estão numerados e que não foram contemplados na coleta de campo por representarem as rotatórias, canteiros centrais ou mesmo Espaços Livres com ou sem arborização, porém, sem bancos, fontes de água ou qualquer outro tipo de equipamento que possa atrair a população. Há, também, nos mapas, Espaços Livres que não foram qualificados e representados por fotografias por não possuírem características de praças ou parques, não assumindo, assim, a função de lazer.

Quadro II – Modelo da Ficha de Campo para a Coleta e Registro das Informações referentes aos Espaços Livres

Ficha de campo – Espaços Livres														
Tipo	Nome	Sanitário		Bancos		Bebedouro		Iluminação		Permeável		Equipamento de Ginástica		Outros/ Observações
		S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	
Praça	Melo Peixoto	X		X			X	X		X	X		X	Parte significativa da praça é impermeabilizada.
Espaço livre	Sem Nome Fica no Jardim Guaporé (fotos 83 a 92)		X		X		X		X	X		X		Possui campo de futebol; quadra de areia; equipamento de ginástica e brinquedos para crianças; estado de conservação ruim.

Fonte: Moraes (2018), adaptada pelos autores (2020)

c) Cálculo dos IAVp, IAVs e ICV

Para obter informações acerca das áreas verdes urbanas, cuja importância é justificada pelo potencial em propiciar qualidade ambiental à população, especializou-se, também, nos mapas - através da técnica *buffer* - as áreas de mata ciliar de acordo com a legislação ambiental (Lei Federal nº 12.651/2012) para as duas microbacias em estudo. A qualidade ambiental é dependente de processos socioambientais e está ligada ao conforto, em termos ecológicos, biológicos, econômicos, tipológicos, tecnológicos e estéticos, no ambiente urbano, segundo Caporusso e Matias (2008), ao destacarem que as áreas verdes amenizam as consequências negativas da urbanização e interferem diretamente na qualidade de vida.

A elaboração do mapeamento foi realizada no *Qgis*, recurso que permitiu acessar imagens de satélite diretamente do ambiente do programa (imagem do *Google* de 2016) para a acuidade visual. O caminho para acessar este recurso é: barra de ferramentas/web/open layers plugin/Google maps/Google satellite.

Os dados referentes à arborização urbana, verde viário e mata ciliar foram obtidos através da soma das áreas dos polígonos referentes a tais feições no ambiente do *Qgis*, onde a partir deles foram elaborados os: a) Índice de área verde em função da população (IAVp); b) Índice de área verde em função da superfície da bacia (IAVs) e; c) Índice de Cobertura Vegetal (ICV). A partir daí, foi realizada uma classificação manual das árvores que compõem a arborização urbana, o verde viário e as áreas de matas ciliares para as duas microbacias em estudo (figuras 4 e 5).

d) Cálculos dos Raios de Influência

O mapa dos raios de influência dos espaços livres (figuras 6 e 7) proporciona a leitura espacial de como os Espaços Livres realmente impactam na qualidade de vida urbana através do viés da acessibilidade à população como um todo. De acordo com Braga e Jesus (2005),

Fontes e Shimbo (2003) e Russo, (2005), os mapas de raios de influência, na análise ambiental, trabalham com a perspectiva de alcance no que se refere ao acesso da população aos espaços livres.

Nessa linha de raciocínio, deve-se considerar a distância entre as residências e os espaços livres, se há avenidas movimentadas, linhas férreas ou quaisquer outros obstáculos que dificultem o livre trânsito populacional e, a partir disso, ampliar ou reduzir os raios de influência. Sendo assim, os raios de influência dos espaços livres foram estabelecidos através da geração de um *buffer* segundo as recomendações dos autores supracitados.

Segundo Russo (2005), é importante calcular o Índice de Proximidade de Áreas Verdes (IPAV) para analisar a abrangência dos espaços livres na área de estudo. O autor elabora seu cálculo a partir de raios de 300 metros, em que segundo a metodologia de Fontes e Shimbo (2003), traz a perspectiva da categoria de “parques de vizinhança”. Adotando este procedimento, este trabalho chegou ao IPAV300, calculado da seguinte maneira:

$$IPAV300 = \frac{\text{área de influência com raio de 300 metros dentro da área de estudo}}{\text{área total considerada}} \quad (1)$$

O resultado da divisão dos raios de 300 metros pela área da microbacia deve ser convertido no IPAV que varia entre os valores de 0 e 1, sendo 1 o valor ideal de abrangência das áreas verdes que equivaleria a 100% da microbacia. Na ocorrência de sobreposição dos raios de influência de distintos Espaços Livres, é preciso descontar os valores das áreas sobrepostas. No caso do córrego Águas da Veada, não houve sobreposição, diferentemente do córrego Furnas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Mapas com a Caracterização dos Espaços Livres

Observando a **figura 2**, constata-se que são poucos os Espaços Livres de uso público presentes na microbacia do Águas da Veada. Há presença mais significativa de canteiros, rotatórias e travessas arborizadas que detêm a função ecológica por serem permeáveis, mas que não funcionam como locais destinados ao lazer.

A praça Alberto Marques (imagens de 1 a 3 no mapa), conhecida como Sr. Liberto, fica no bairro Jardim do Sol II, nas proximidades do bairro Jardim Industrial e conta com uma área reduzida. Dispõe de bancos de concreto, equipamentos de ginástica, iluminação, caminhos em piso ecológico, árvores e gramados. Estão ausentes banheiros públicos e fontes de água para dessedentação. Outra informação aferida em campo é a presença de lixo depositado pela população.

Na imagem 4 é verificada uma típica rotatória com flores e algumas árvores ainda em desenvolvimento. O espaço livre que fica no bairro Jardim Paineiras (imagens de 5 a 9) possui itens como bancos de concreto, caminhos concretados, iluminação, gramados, árvores e equipamentos para prática de ginástica. Por outro lado, não há banheiros públicos, a fonte de água para dessedentação está sem torneira e são notados sinais de deterioração dos equipamentos de ginástica, ao que tudo indica, por vandalismo. Registrou-se também um pequeno depósito de restos de materiais de construção.

Não há outros Espaços Livres de uso público com as mesmas características dos dois

citados anteriormente na área de estudo, apesar dessa abranger vários bairros como Jardim Santa Fé, Santa Fé IV, Paineiras, Jardim do Sol, Jardim do Sol II e Jardim Industrial. Os demais Espaços Livres existentes são caracterizados como áreas verdes, entretanto, possuem área reduzida e não oferecem possibilidade de lazer, como é o caso representado pela imagem 10 do mapa que, no entanto, é usada para o plantio de mandioca, abóbora, mamão e cana.

Figura 2 - Mapa dos Espaços Livres - córrego Águas da Veada.



Organização: MORAES (2018)

Já pela **figura 3** são vários os Espaços Livres que constam da microbacia do córrego Furnas, uma vez que esta abrange 18 (dezoito) bairros do Município.

A praça da Santa Casa (imagem 1) de Ourinhos tem como características principais a presença de bancos e mesas de concreto e caminhos concretados. Há poucas áreas permeáveis e notam-se vários *trailers* que servem lanches, oferecendo uma opção de alimentação às pessoas que procuram os serviços de saúde da Santa Casa, como principal público alvo.

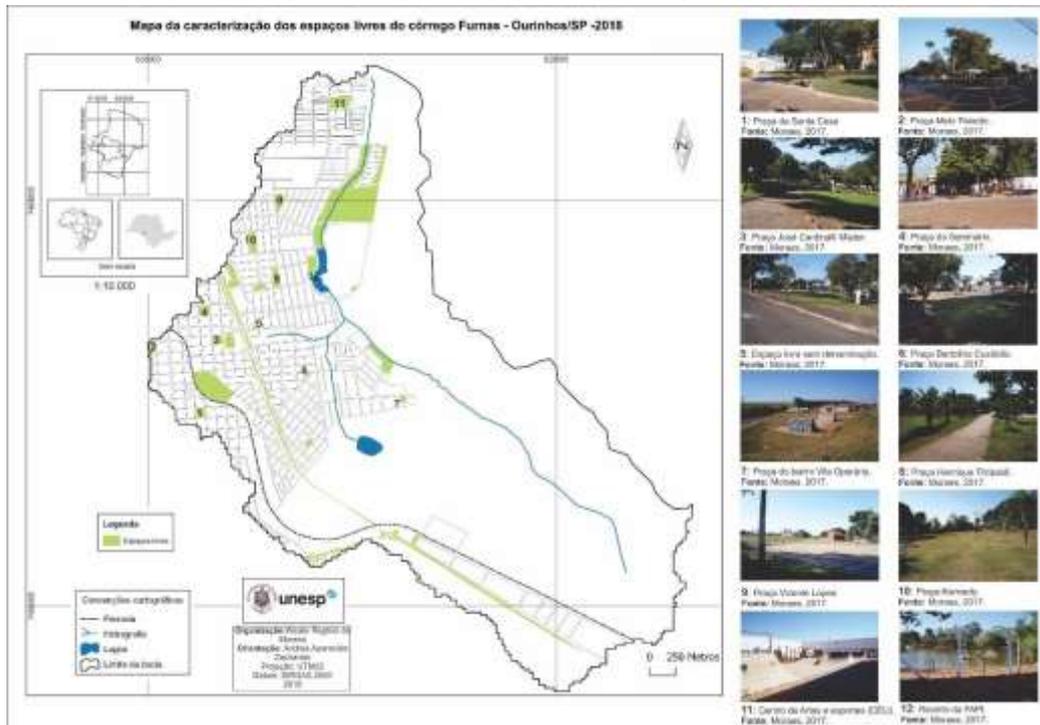
A praça Melo Peixoto (imagem 2) está localizada no centro de Ourinhos e apresenta grande parte de sua área impermeabilizada. Nela estão presentes bancos de concreto, arborização de grande porte, iluminação e banheiros. Não estão presentes bebedouros, apenas torneiras.

Ao lado do Clube Atlético Ourinhense (CAO) está a praça José Cardinalli Meder (imagem 3), com amplas áreas de gramado, árvores de grande porte, bancos de concreto, iluminação e um coreto. Destaca-se o mau estado de conservação das estruturas de concreto que delimitam os canteiros e de alguns dos bancos que estavam quebrados.

A praça do Seminário (imagem 4) é munida de bancos de concreto, iluminação e aparelhos de ginástica. Há várias áreas permeáveis, porém, predomina a impermeabilização. Vale registrar, também, que há *trailers* nos quais são vendidos lanches, entretanto,

diferentemente da praça da Santa Casa, aqui as estruturas comerciais estão dentro do perímetro do espaço livre.

Figura 3 - Mapa dos Espaços Livres - córrego Furnas



Organização: MORAES (2018)

Entre o CAO e a nascente de um dos afluentes do córrego Furnas há um espaço livre sem denominação (imagem 5). Sua área é praticamente toda gramada e são registrados bancos de concreto ao seu redor. Outro dado importante dessa área é que a vegetação arbórea se faz presente somente como verde viário. No bairro Vila Boa Esperança se situa a praça Bertolino Custódio (imagem 6), uma das poucas praças que apresenta placa de identificação. Essa praça está equipada com bancos de concreto, iluminação e arborização de grande porte.

A praça do bairro Vila Operária (imagem 7) conta com equipamentos como pista de skate, mesas e bancos de concreto e brinquedos de madeira como balanços e escorregadores. Sua área é majoritariamente permeável, no entanto, falta iluminação adequada, uma vez que a única fonte de luz são os postes das quadras que ficam do lado oposto da rua.

Localizada no bairro Vila Sandano, está a praça Henrique Fittipaldi (imagem 8) dotada de caminhos concretados, brinquedos de madeira em ruim estado de conservação, pista de skate, bancos e mesas de concreto e iluminação. Destaca-se que a permeabilidade prevalece nesse espaço livre e que, durante o campo, percebeu-se que é um espaço bastante frequentado para a prática de skate e patins, além de haver adultos acompanhando crianças para a prática de atividades recreativas. A praça Vicente Lopes (imagem 9) fica no bairro Jardim Europa e possui campo de futebol, quadra poliesportiva, bancos, arborização de grande porte, caminhos concretados e iluminação. A quadra poliesportiva apresenta problemas como falta de pintura do pavimento, traves de futsal sem rede, tabelas de basquete com madeira bastante deteriorada e sem aros.

Também no bairro Jardim Europa, está a praça Kennedy (imagem 10) com grandes

extensões de gramado, campo de futebol e quadra poliesportiva, sendo que esta não está bem conservada. Durante o campo averiguou-se que o espaço livre é muito usado por crianças e adolescentes que brincam de pipa. No bairro Recanto dos Pássaros, há o Centro de Artes e Esportes Unificados (CEU), (imagem 11) que possui rampa de *skate*, quadra poliesportiva coberta, biblioteca, *playground* e equipamentos de ginástica. Ao redor do prédio da administração e da quadra há bancos de concreto e fontes de água para dessedentação. No recinto do Parque Olavo Ferreira de Sá (imagem 12), há dois lagos artificiais, pistas de caminhada concretadas, fontes de água e pedalinhos. É comum observar pessoas pescando no local.

De todos os Espaços Livres visitados na microbacia, apenas a praça Melo Peixoto, na região central, dispõe de banheiros públicos. A Praça do Seminário, que fica no bairro Vila Mano, possuía um sanitário que estava em mau estado de conservação e foi demolido.

Com muita frequência registrou-se a presença de bancos de concreto e caminhos concretados, no entanto, as fontes de água para dessedentação não são abundantes, atingindo apenas um percentual de 25% dos Espaços Livres. No que se refere à iluminação, praticamente todos os Espaços Livres possuem essa infraestrutura. Apesar disso, a análise não está, solidamente, embasada no caráter qualitativo, tendo em vista que as visitas aos locais de campo ocorreram durante o dia. A ausência física de equipamentos de iluminação só foi constatada na praça localizada no bairro Vila Operária. Além disso, 75% dos locais visitados são, predominantemente, permeáveis e 40% deles têm aparelhos de ginástica.

Poucos são os Espaços Livres que contam com quadras poliesportivas e aquelas existentes não estão em bom estado de conservação, deixando a desejar em aspectos como manutenção de pintura, redes de futebol, mastros de vôlei, aros de basquete, sendo que as tabelas também se encontram deterioradas. O mesmo vale para os campos de futebol que possuem apenas o gramado e as traves, não possuindo redes e, tampouco, telas de metal para evitar que as bolas sejam lançadas na rua.

3.2 Mapas de Arborização, Verde Viário e Mata Ciliar Urbanos

O mapa de arborização urbana e verde viário é parte integrante da análise do índice de vegetação por habitante. Assim, a arborização urbana abrange toda vegetação de porte arbóreo localizada em espaços públicos ou particulares, fundamentalmente permeáveis, e o verde viário é relativo às árvores localizadas em calçadas. Tal distinção segue as recomendações de Braga e Jesus (2005), Lima *et al* (1994) e Loboda e De Angelis (2005), no sentido de que apesar de contribuírem com o aspecto paisagístico, não integram os sistemas de áreas verdes porque estão plantadas em calçadas e, conseqüentemente, marcadas pela impermeabilização.

Observando a tabela 2, constata-se que os índices de áreas verdes e de cobertura vegetal são baixos e isso influencia diretamente na qualidade socioambiental da microbacia. O IAVp, por exemplo, está muito abaixo do recomendado que é de 15m²/hab⁴⁵. A partir desse resultado notou-se que os Espaços Livres existentes em conjunto com a arborização urbana, são

⁴ Este valor de IAVp foi o único índice cuja referência, que é adotada pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), foi expresso numericamente na bibliografia consultada. Os demais, IAVs, ICV e IPAV não recebem valores de referência, uma vez que todos os autores que trabalham com o tema reiteram a ideia de que é preciso pensar nos índices individualmente para cada área de estudo.

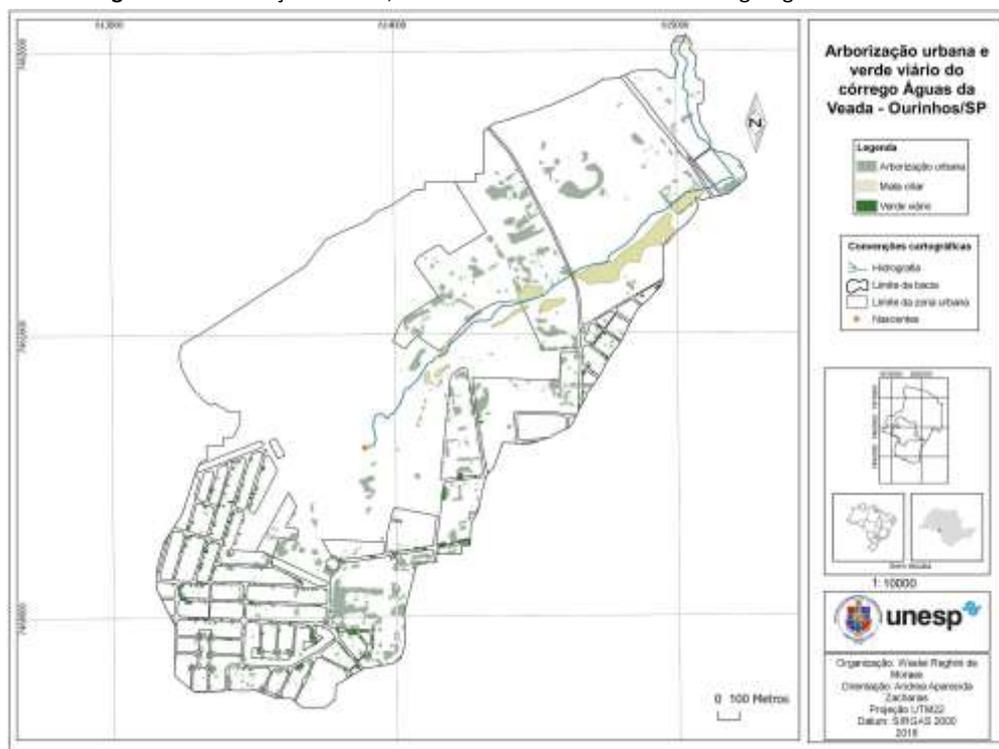
ainda insuficientes para atingir o mínimo esperado para garantir a qualidade de vida dos habitantes. Sendo assim, os parques lineares podem ampliar os índices de áreas verdes e oferecer espaços de lazer e contemplação a seus usuários. Esse diagnóstico fica ainda mais evidente observando o Mapa de Arborização Urbana, Verde Viário e Mata Ciliar do córrego (figura 4) onde constata-se o déficit de vegetação sofrido pela microbacia.

Tabela 2 - Índices de Vegetação da microbacia do córrego Águas da Veada

Arborização urbana, verde viário e mata ciliar do córrego Águas da Veada							
Área da bacia km ²	Arborização urbana m ²	Verde viário m ²	Mata ciliar m ²	População	IAVp m ²	IAVs m ²	ICV m ²
2,3	133.993,3	13.363,89	338	8.650	0,05	2,09	56,0
Valores Recomendáveis (IVAp, IAVs e ICV)					15	-	-

Fonte: MORAES (2018)

Figura 4 - Arborização Urbana, Verde Viário e Mata Ciliar do córrego Águas da Veada



Organização: MORAES (2018)

Os dados referentes à microbacia do córrego Furnas estão expressos na tabela 3 e demonstram que, assim como no córrego Águas da Veada, os valores estão muito abaixo do ideal. É importante fazer uma ressalva quanto ao ICV porque o valor expresso na tabela foi obtido usando como base a área total da microbacia, resultando em 0,02m²/hab. Entretanto, quando se considera apenas a área urbana (8,545 km²) o valor do ICV passa a ser de 0,09 m²/hab., valor também pouco expressivo.

Observando o Mapa de Arborização Urbana, Verde Viário e Mata Ciliar do córrego Furnas (Figura 5) nota-se que há muito mais Espaços Livres, se comparado aos dados da microbacia do córrego Águas da Veada. Porém, os índices de vegetação estão baixos devido à

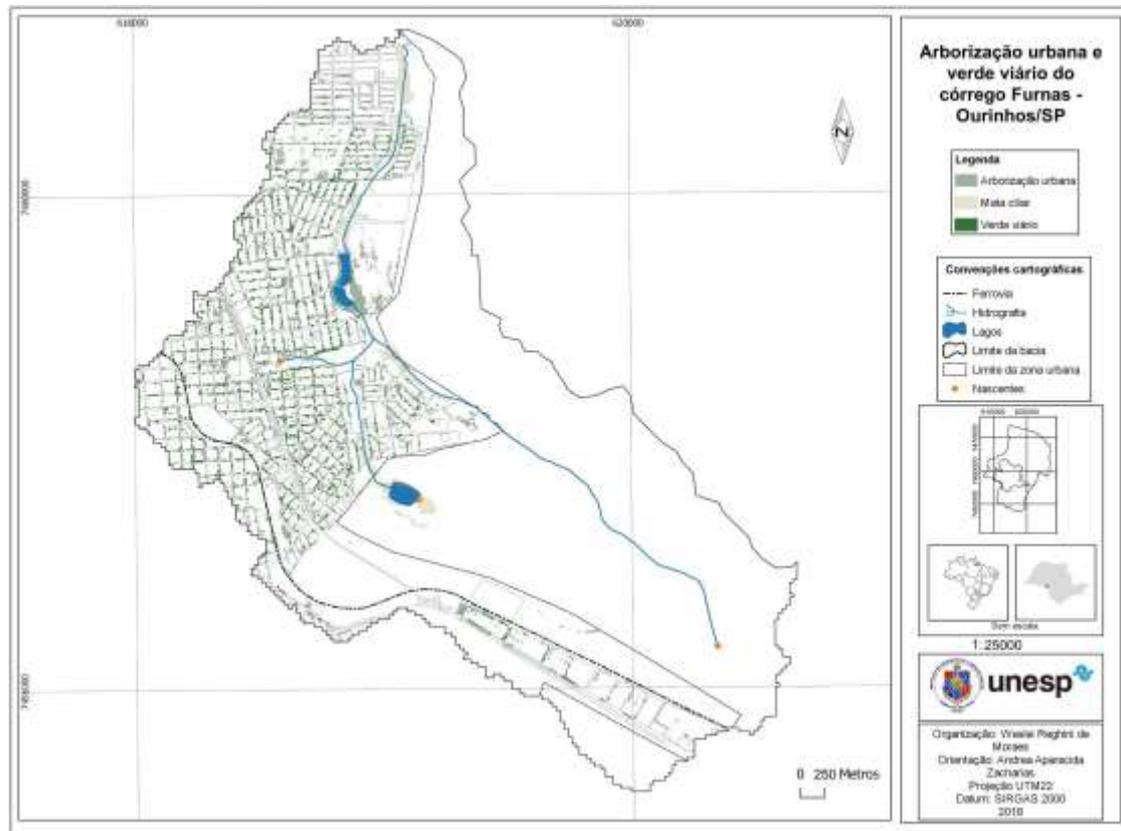
maior área de sua microbacia e a maior quantidade de população residente (28,26 hab/km²) fazendo com que os dados pareçam menos significativos. O que fica muito evidente é que em ambas as microbacias estudadas os índices de vegetação e de Espaços Livres estão muito aquém do necessário para garantir a qualidade ambiental e de vida urbana.

Tabela 3 - Índices de Vegetação da microbacia do córrego Furnas

Arborização urbana, verde viário e mata ciliar do córrego Furnas								
Área da bacia km ²	Área urbana km ²	Arborização urbana m ²	Verde viário m ²	Mata ciliar m ²	População	IAVp m ²	IAVs m ²	ICV m ²
15,505	8,545	418	120	281	28,264	0,02	0,05	0,02
Valores Recomendáveis (IVAp, IAVs e ICV)						15	-	-

FONTE: MORAES (2018)

Figura 5 - Arborização Urbana, Verde Viário e Mata Ciliar do córrego Furnas



Organização: MORAES (2018)

3.3 Mapas de Raios de Influência dos Espaços Livres

Os valores dos raios de influência dos Espaços Livres da microbacia estão organizados na tabela 4 e demonstram que 84,3% de sua área não é atendida pela presença de Espaços Livres de lazer (**figura 6**). Não houve sobreposição dos polígonos dos raios de influência, contudo, faz-se a ressalva de que o limite da bacia interviu em seu formato, uma vez que os raios atingem outras microbacias.

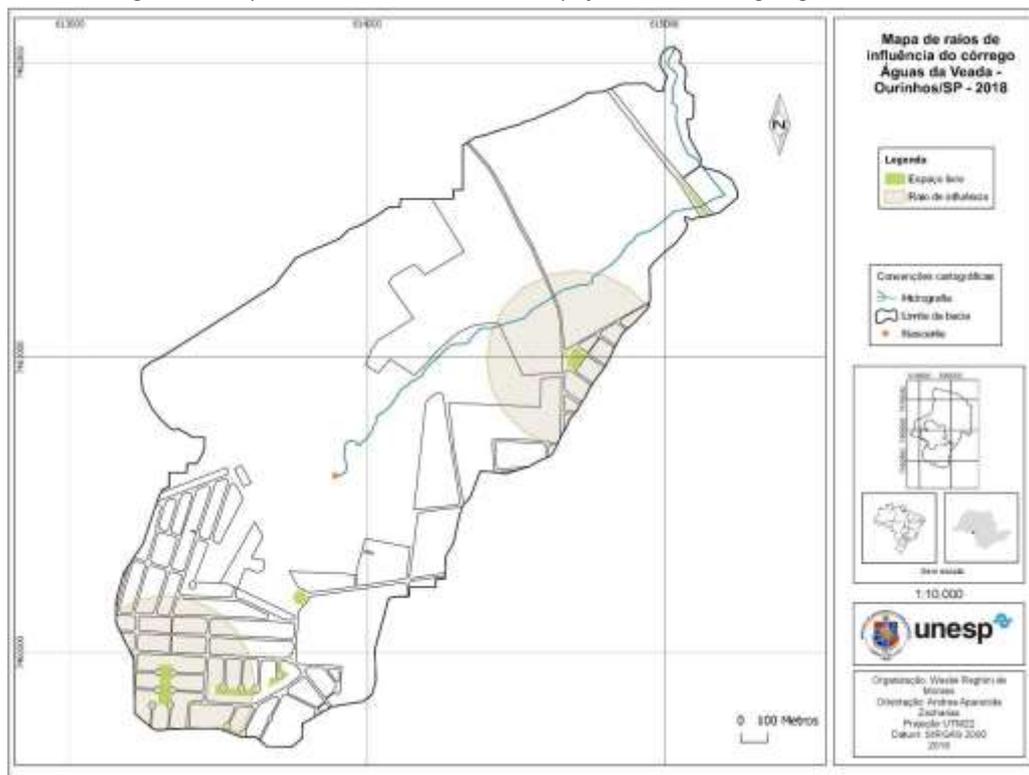
A questão dos raios de influência, quando considerada conjuntamente ao estado de conservação, e aos equipamentos de lazer presentes nos dois Espaços Livres da área de estudo, dão a dimensão do déficit qualitativo e quantitativo enfrentado pela população residente no local.

Tabela 4 - Área de Influência dos Espaços Livres do córrego Águas da Veada

Valores das áreas de influência e percentual de ocupação na área de estudo		
	Área de influência m ²	%
	196	8,47
	167	7,21
Total	363	15,68

FONTE: MORAES (2018)

Figura 6 – Mapa de Raios de influência dos Espaços Livres – córrego Águas da Veada



Organização: MORAES (2018)

Já a tabela 5 mostra os valores em área e em percentual da microbacia do córrego Furnas que, por ocupar uma área de aproximadamente 15,5 km², é dotada de vários Espaços Livres, sendo 12 deles providos de equipamentos de lazer, áreas de descanso, bancos, equipamentos de ginástica, quadras e campos de futebol. Foram avaliados todos os Espaços Livres com tais características e seus respectivos raios de influência e, posteriormente, esses raios foram adequados às limitações impostas pela rodovia Raposo Tavares e pela linha férrea, além do próprio limite da bacia (**Figura 7**).

Na microbacia do córrego Furnas apenas 55% estão realmente inseridos na macrozona urbana e os 45% restantes se localizam na macrozona rural. A soma das sobreposições dos raios de influência resultou no valor de 238 m², que foi subtraído da área total de 2.920 m²,

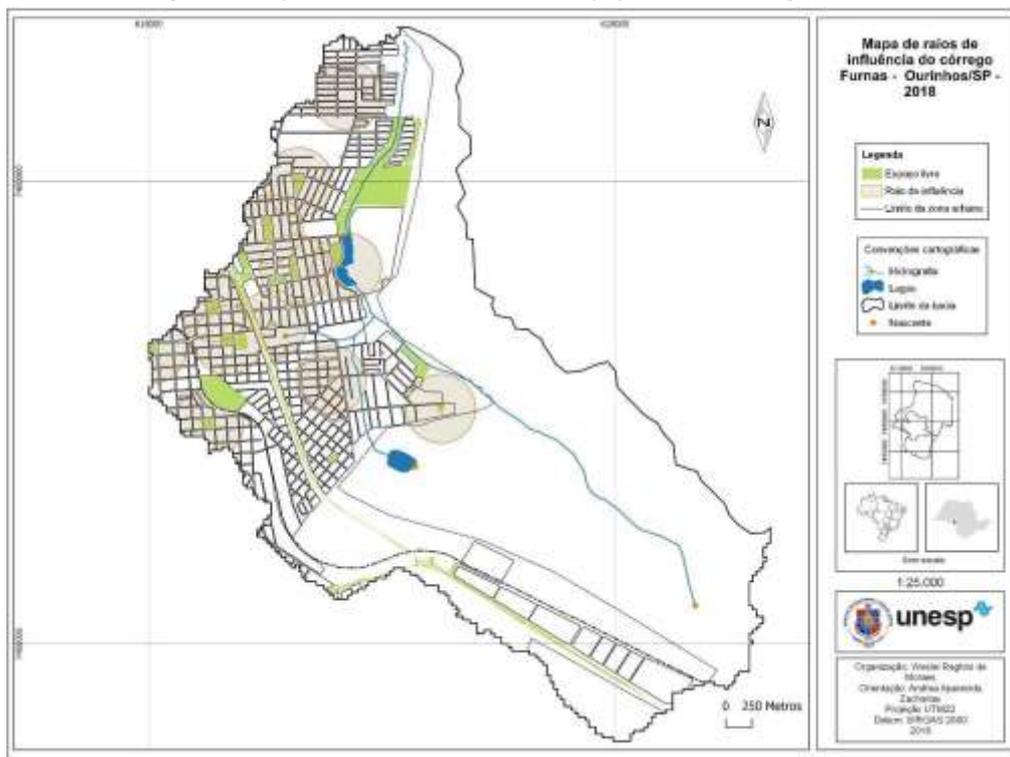
culminando no valor de 2,682 m², que corresponde a 17,29 % da área total da microbacia. Esse percentual representa um IPAV de 0,17. Por outro lado, quando se toma por base apenas o recorte da macrozona urbana como área de estudo, o IPAV passa a ser de 0,31 (figura 7).

Tabela 5 - Área de Influência dos Espaços Livres do córrego Furnas

Valores das áreas de influência e percentual de ocupação na área de estudo		
	Área de influência m ²	%
	190	1,20
	109	0,72
	281	1,80
	281	1,80
	281	1,80
	252	1,62
	271	1,74
	277	1,78
	269	1,73
	223	1,43
	205	1,31
	281	1,80
Total	2.920	18,73

FONTE: MORAES (2018)

Figura 7 - Mapa de Raios de influência dos Espaços Livres – córrego Furnas



Organização: MORAES (2018)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados nas duas microbacias adotadas trouxeram a possibilidade de um diagnóstico qualitativo e quantitativo dos Espaços Livres Urbanos. Constatou-se que os Espaços de uso público da microbacia do córrego Águas da Veeda são quantitativamente pequenos, uma

vez que o seu estado de conservação não colabora com o atendimento das funções socioambientais básicas. Os índices de arborização urbana, Espaços Livres e áreas verdes se mostraram abaixo do mínimo esperado e isso impacta negativamente a qualidade de vida da população. Além disso, os raios de influência dos Espaços Livres de lazer são pouco expressivos quando comparados à área total da microbacia, ou seja, a maior parte da população ali residente tem dificuldade de acessar os referidos espaços.

Com relação à microbacia do córrego Furnas, pode-se dizer que a oferta quantitativa de Espaços Livres de lazer é maior, contando com várias praças, no entanto, a qualidade e presença de equipamentos urbanísticos em seu interior deixa a desejar e a população não pode dispor de todos os benefícios que esses espaços trariam se fossem munidos de fontes de água, equipamentos de lazer bem conservados, sombreamento natural, iluminação e bancos, por exemplo. Apesar disso, os raios de influência se mostraram mais abrangentes quando comparados àqueles pertencentes ao Águas da Veada. Isso graças ao maior volume numérico de Espaços Livres de uso público.

Acredita-se que a metodologia empregada é eficiente e pouco complexa, podendo ser replicada de maneira satisfatória às demais microbacias de Ourinhos/SP e até mesmo de qualquer outro município, respeitadas as suas particularidades e especificidades para avaliar a qualidade ambiental urbana e, assim, propor políticas públicas voltadas à Gestão Urbana que mitiguem soluções aos possíveis problemas encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, R.; JESUS, S. C. **Análise espacial das áreas verdes urbanas da estância de Águas de São Pedro – SP.** Caminhos de Geografia, v. 18, nº 16, 2005, p. 207 – 224.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico.** 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html>

CAPORUSSO, D.; MATIAS, L. F. **Áreas urbanas: avaliação e proposta conceitual.** In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1. 2008. Rio Claro, SP. Anais... Rio Claro, SP: UNESP, 2008. p. 71 -87.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. **Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento.** In: 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, Vitória, Espírito Santo, 1992, pp. 29 – 38.

ESCADA, M. I. S. **Utilização de técnicas de sensoriamento remoto para planejamento de espaços livres urbanos de uso coletivo.** Dissertação de Mestrado, apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 1992.

FONTES, N.; SHIMBO, I. **Análise de indicadores para gestão e planejamento de espaços livres públicos de lazer: município de Jaboticabal.** X Encontro Nacional da ANPUR, Belo Horizonte, 2003.

GIORDANO, L. C.; RIEDEL, P. S. **Técnicas de SIG e sensoriamento remoto no planejamento ambiental de parques lineares.** Revista brasileira de cartografia, nº 58/02, Agosto, 2006. Disponível em: <www.rbc.ufrj.br/_2006/58_02_04..htm>. Acesso em: 18/01/08

GUZZO, P. **Estudo dos espaços livres de uso público da cidade de Ribeirão Preto/SP,** com detalhamento da cobertura vegetal e áreas verdes de dois setores urbanos. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente), UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999, 125p.

LIMA, A. L. M. P. et al. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. São Luís/MA, 1994, pp. 539-553.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. **Áreas verdes públicas urbanas**: conceitos, usos e funções. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 1 n. 1, p. 125-139, jan/jun. 2005.

MILANO, M. S. **A cidade, os espaços abertos e a vegetação**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Vitória, 1992.

MORAES, W.R. **O estudo geocológico como proposta para a criação de parques lineares em microbacias urbanas**: um diagnóstico nas paisagens dos córregos Águas da Veada e Furnas do Município de Ourinhos/SP. 2018. 130f. Dissertação (Mestre em Geografia) – IGCE – UNESP/Rio Claro. 2018.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. 2ª ed. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2005.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). Curitiba, O autor, 2008.

OLIVEIRA, L.A.; MASCARÓ, J. J. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p.59- 69, abr./jun. 2007.

PIROLI, E. L. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da bacia hidrográfica do rio Pardo**. Tese (Livre docência em geografia), UNESP, Ourinhos, 2013.

RUSSO, R. A. Aplicação do indicador de proximidade de áreas verdes urbanas na cidade de Jaboticabal - SP. 2005. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SOUSA, G. de B.; LOPES, W. G. R.; ALVES, M. R. da S.; MATOS, K. C. Uso e apropriação de Espaços Livres Públicos e seus Reflexos na Paisagem Cultural em Bairros Periféricos da Cidade de Teresina. In: TERRA, Carlos G.; ANDRADE, Rubens Oliveira (Orgs). *Coleção Paisagens Culturais: Materialização da Paisagem através das Manifestações Sócio-Culturais*. Rio de Janeiro: EBA Publicações, v. 1, p. 434-441. 2008.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens: propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos –SP**. 2006. 200f. Tese (Doutorado em Geografia) –IGCE –UNESP/Rio Claro. 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. Editora Unesp. São Paulo. 2010.

ZACHARIAS, A.A.; MORAES, W. R. **A cartografia de paisagem na síntese ambiental geocológica para o inventário de parques lineares urbanos**. ANAIS (CD-ROOM). XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia – CBC. Rio de Janeiro/RJ. 2017.