

ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE O RELEVO E A DINÂMICA AMBIENTAL NA SUB-BACIA DO JARDIM BOTÂNICO IRMÃOS VILLAS-BÔAS, SOROCABA-SP

Janaína Júlia Perelli Martins ¹
Carina Cristina Guedes ²
Nicole Sando ³
Pedro Henrique Campos dos Santos ⁴
Emerson Martins Arruda ⁵

INTRODUÇÃO

Inaugurado em 2014 e considerado desde então um dos cartões-postais da cidade de Sorocaba, o Jardim Botânico Irmãos Villas-Bôas possui, segundo dados registrados pela Instância Turística da Cidade, uma extensão total de 70 mil m². Entretanto, nota-se que esse espaço verde em meio à massiva e crescente urbanização de Sorocaba vem, ao longo dos anos, sendo deixado de lado tanto pela população Sorocabana quanto pelos próprios órgãos públicos que cada vez menos investem em sua manutenção.

O recorte em questão possibilita uma boa correlação entre os aspectos do meio físico e o uso do solo atual, pois a área está situada em um canal de 1^a ordem, que conflui diretamente no Rio Sorocaba-SP, na área norte do município homônimo. A parte alta do parque ocupa assim uma área de cabeceiras de drenagem, com um fragmento florestal, e as médias e baixas encostas são caracterizadas pela presença das instalações administrativas e de exposição. Como, a jusante desta sub-bacia se integra à ampla planície fluvial do Rio Sorocaba, observa-se estreita relação entre o Parque, a compartimentação do relevo local e a dinâmica fluvial da área onde o Jardim Botânico está situado.

Neste sentido, compreende-se que a análise geomorfológica é importante ferramenta para os estudos ambientais, já que envolve diversas abordagens relacionadas às formas e processos da evolução do relevo. Mas se as formas existem, é porque elas foram esculpidas

¹Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, janainaperelli@estudante.ufscar.br;

²Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, carina.guedes@estudante.ufscar.br;

³Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, nicolesando@estudante.ufscar.br;

⁴Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, pedro.santos@estudante.ufscar.br;

⁵Professor orientador: Doutor pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, emersongeo@ufscar.br.

pela ação de determinado processo ou grupo de processos (Christofoletti, 1980, p.1). Portanto, entende-se o relevo como um produto de processos passados e atuais, da interação entre forças endógenas e exógenas, o que expõe a relevância de estudos sobre o Quaternário, que ao nos evidenciar a forma de uma paisagem, convida ao estudo de sua estrutura, para poder chegar em uma interpretação. Desta forma, para a construção do presente trabalho, busca-se a aplicação das abordagens propostas por Ab' Sáber (1969) e Ross (1992), para assim entender a dinâmica de apropriação do relevo na área do Jardim Botânico Irmãos Villas-Bôas.

Como bem nos recorda Souza (2009, p.5) os Jardins Botânicos são museus vivos que deveriam ser usados para difusão da educação ambiental e desenvolvimento de pesquisas no que tange ao conceito preservação de espécies. Entretanto, ainda como Souza (2009, p.6) discute, esses museus vivos têm sido cada vez menos usados com esses propósitos.

Com base nisso, no caso do Jardim Botânico Irmãos Villas-Bôas, ao observar a sutil falta de uso do lugar, tanto em função da baixa frequência bem como permanência no local, comparando com outras áreas verdes da cidade de Sorocaba, tornou-se de suma relevância questionar qual tem sido a função social de um espaço natural como esse, bem como também quais são os passos essenciais para que esses 70 mil m² possam ser melhor preservados e desfrutados pela população, visto que segundo o Decreto Nº 18.567 de 21 de Setembro de 2010, a área do Jardim Botânico é considerada uma APP – Área de Proteção Permanente.

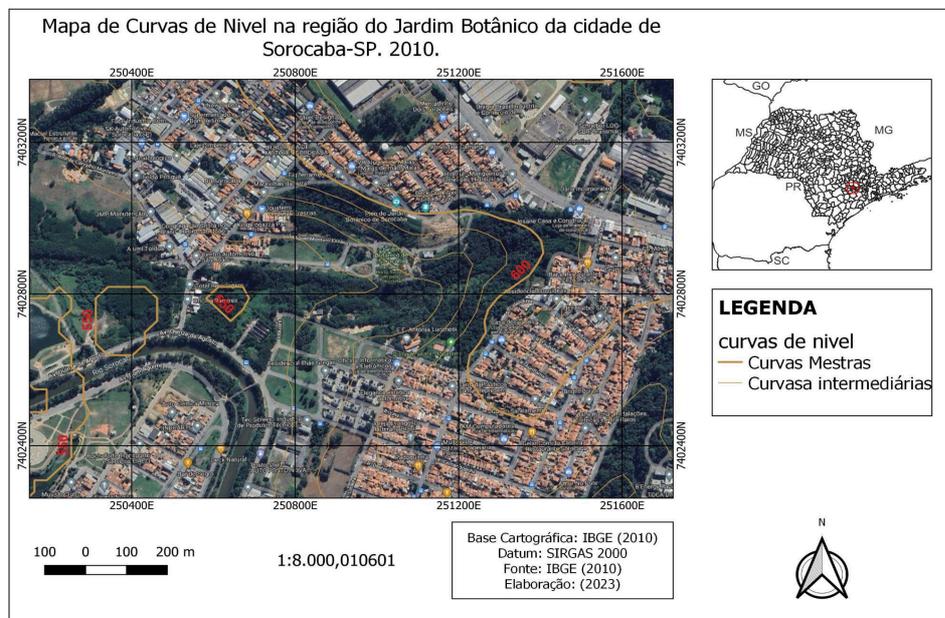
Há ampla discussão sobre o conceito e a classificação de áreas verdes urbanas. Para Cavalheiro *et al.* (1999), a área verde é um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Segundo Lima *et al.* (1994), as áreas verdes referem-se a setores onde há o predomínio de vegetação arbórea; englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Para os autores supracitados, os canteiros centrais e trevos de vias públicas, que têm apenas funções estética e ecológica, devem, também, conceituar-se como Área Verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas, não devem ser consideradas como tal. Enfatizam ainda que, como todo Espaço Livre, as Áreas Verdes também devem ser hierarquizadas, segundo sua tipologia.

Lefebvre (2001) nos diz através da concepção de habitat que a cidade é local no qual se participa de uma vida social. Assim sendo, do ponto de vista do conceito de direito a cidade ao qual explicita esse autor, pode-se entender que o desfrute ao lazer e a oferta de espaços verdes também está ligado ao conceito de habitat, visto que esses espaços são parte do sentido da cidade que é um sentido de comunidade e de obra da humanidade. Logo, espaços verdes em meio a cidade tais como Jardins Botânicos podem vir a ser sinônimo de um ponto de encontro e de apropriação dos espaços que estão relacionados à estrutura urbana.

Desta maneira, se apresentam duas grandes motivações para olhar para esses Jardins Botânicos com novas perspectivas, sendo elas: 1) a motivação ambiental/educacional para formação de cidadãos que se importam com a preservação das espécies, ao mesmo tempo que mantém cuidado e identificação com o entorno onde vivem e 2) a motivação que busca entender os espaços verdes como espaços de desenvolvimento do habitat urbano.

Portanto, no trabalho a seguir, se objetivou fazer um estudo para a caracterização geomorfológica e ambiental da área do Jardim Botânico Villas-Bôas. No contexto ambiental, buscou-se a integração de aspectos do meio físico com o uso e cobertura do solo do entorno, uma vez que a área representa um modelo de gestão de APP desta porção do município.

Mapa 1 – Mapa de Curvas de Nível da Região do Jardim Botânico da cidade de Sorocaba-SP.



Para isso, em primeiro momento, buscou-se tecer a caracterização do relevo da área do Jardim Botânico através de dois referenciais teóricos, sendo eles: 1) o de análise dos níveis de abordagem geomorfológica de Ab'Sáber (1969) e 2) os chamados níveis taxonômicos de Ross (1992).

Já em segundo momento, ocorreu a análise ambiental da área, levando em consideração o uso do solo e a qualidade da água do curso fluvial local. Além disso, foi possível a identificação de pontos do Jardim Botânico com baixa preservação. Com essas informações se buscou elaborar um simples plano de ação que englobasse tanto distintas maneiras de preservar o local quanto, distintas maneiras de atrair a população para apropriar-se do espaço verde, como finalidade do cumprimento do direito à cidade, colocando

o Jardim Botânico como ponto de encontro comunal, ressignificando assim sua função social e ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

As etapas metodológicas utilizadas para a elaboração da pesquisa envolveram o levantamento bibliográfico, procedimentos para caracterização geomorfológica, análise ambiental a partir da interpretação de imagens de satélites e trabalhos de campo, elaboração de mapas e análise de parâmetros de qualidade da água.

A caracterização geomorfológica utiliza como base as abordagens propostas por Ross (1992) e Ab' Sáber (1969). Materiais disponibilizados pela Prefeitura Municipal e IBGE, também foram utilizados na descrição do relevo e na identificação das relações da cidade com a utilização do solo do recorte em questão. Além do levantamento de dados com órgãos públicos supracitados, também foram elaborados mapas autorais. Os mapas elaborados possibilitam entender a visão geomorfológica e social defendidas pelos autores, auxiliando o leitor a visualizar o espaço geográfico trabalhado, visto que se trata de um ambiente urbano cujo entorno é majoritariamente residencial.

Trabalhos de campo foram realizados em diferentes etapas do trabalho, a fim da identificação dos problemas ambientais da área, levantamento do nível de conservação do Jardim Botânico, bem como para a coleta de amostras de qualidade da água. Ademais, por meio do trabalho de campo se tornou possível tecer algumas conclusões quanto ao uso da localidade, bem como a relevância dessa dentro do mosaico da paisagem urbana de Sorocaba.

Com relação à análise de qualidade da qualidade da água, foram mensurados o potencial hidrogeniônico (pH), temperatura (°C), coletados em campo no dia 20/07/24 entre 10h30 e 11h, com uso de um pHmetro portátil da marca Akso (modelo AK103), assim como o oxigênio dissolvido (OD – mg/L), realizado com o uso do medidor multiparâmetros da marca Akso (modelo AK87). As amostras também foram submetidas aos ensaios de condutividade elétrica (mS/cm) e sólidos totais dissolvidos (STD - mg/L) com o uso medidor de condutividade portátil da marca Akso (modelo AK83).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das abordagens utilizadas foi possível obter resultados sobre as características da paisagem da área do Jardim Botânico Irmãos Villas-Bôas de Sorocaba e do entorno, bem

como novas discussões sobre o levantamento de dados, trabalhos socioambientais, uso do local e seu significado para a cidade.

Como resultado da caracterização do relevo, para o primeiro nível de Ab' Sáber (1996), observou a compartimentação topográfica, concluindo que o município de Sorocaba está inserido na unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, na Depressão Periférica Paulista. Nesta escala mais ampla, correlaciona-se ao táxon de Ross (1992), pois apresenta como seu primeiro táxon, a Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, seguida pelo segundo táxon, que revela a Unidade Morfoescultural da Depressão Periférica. Predominam na área litologias areníticas paleozóicas associadas ao Grupo Itararé. O terceiro táxon de Ross (1992), exhibe padrões de relevo em forma de colinas, e por consequência o quarto táxon que demonstra a interflúvios caracterizados por morros. Buscando a integração entre o 5º táxon de Ross (1992) e o 2ª nível de abordagem de Ab'Sáber (1996), concluiu-se que a área está caracterizada por vertentes convexas e retilíneas. Já na baixa bacia, ocorre relevo mais plano associados à planície fluvial do rio Sorocaba, onde o canal fluvial que drena o Parque Jardim Botânico deságua.

Quanto ao segundo nível de Ab'Sáber (1996), referente à estrutura superficial da paisagem, a pesquisa não avançou sobre esses resultados, pois não há dados referentes ao contexto regional sobre os paleoclimas, como datações, etc.

Como 6º táxon de Ross (1992), foram identificados sulcos e ravinas nas encostas, em geral formas resultantes de intervenções antrópicas.

Sobre o terceiro nível de abordagem de Ab'Sáber (1996), fisiologia da paisagem, conclui-se que o Jardim Botânico apresenta uma dinâmica ambiental associada aos ambientes tropicais úmidos, com intervenção direta de três massas de ar ao longo do ano: a tropical atlântica, a tropical continental e a polar atlântica. A respeito das características físico-químicas do solo da área do Jardim Botânico ocorrem argissolos vermelho-amarelo distróficos e latossolo vermelho distróficos. Seus interflúvios são levemente convexos, mas o setor das cabeceiras, em forma de um amplo anfiteatro, apresenta encostar de forte declividade. Sorocaba (2014), indica que o Jardim Botânico constitui uma área de transição entre o Bioma Cerrado e a Mata Atlântica. Quanto ao uso do solo, o Jardim Botânico está localizado entre bairros residenciais, com poucas praças, e ocorrência de mata ciliar junto ao Rio Sorocaba.

A criação do Jardim está diretamente ligada ao fato de ser um local de conservação de biodiversidade, quer seja da fauna e/ou flora. Um destaque relevante está nas medidas tomadas pela secretaria do Meio Ambiente para eleger o Jardim Botânico como uma

“instalação modelo de sustentabilidade”. Primeiro, por suas construções, que são poucas, tiveram como escolha materiais e instalações que visam ser ecologicamente corretos, pensando no conforto dos visitantes. Essas instalações estão relacionadas a um contexto de estufas de plantas exóticas que não sobrevivem sozinhas dentro do bioma Cerrado/Mata Atlântica; esculturas de artistas da região; e recepção dos visitantes, tanto que em determinadas épocas do ano, a localidade pode ser palco para receber algumas exposições culturais, observando que o Jardim é um ponto turístico e de lazer da cidade de Sorocaba. E segundo, pelas intervenções no ambiente, visando evitar processos que pudessem acarretar, por exemplo na erosão do solo, havendo uma evidente preocupação com escoamento superficial da água. Nota-se como em sua concepção, foi considerado a influência de fatores naturais, o que não significa a ausência de problemas ambientais.

Observou-se a ausência do poder público na conservação do local, evidenciada por problemas de infra-estrutura e ambientais que foram observados durante as visitas técnicas. O Palacete de Cristal, que serve como uma estufa, precisa de reparos; a sala para palestras também não está em boas condições; o mirante necessita de limpeza mais frequente; placas de identificação de espécies quebradas; retomar construções; tendo em vista que áreas anunciadas nas páginas de internet ainda não foram identificadas. Em relação às questões ambientais, as medidas de preservação ambiental, demonstraram ser ineficientes, sendo que o fragmento florestal do Parque apresenta pontos a serem gerados, também é recorrente o problema de “mato alto” e reclamações por parte dos moradores com a falta de cuidado, inclusive trilhas fechadas, por falta de manutenção, e em alguns setores problemas com a mortalidade das plantas. Observou-se ainda o descarte de resíduos sólidos no canal fluvial fora do parque. Alguns projetos de instalações, como horta comunitária; roseiral; espaço sensorial, com plantas medicinais, não sobrevivem, e precisam ser recomeçados.

Assim sendo, pode-se entender que a área encontra-se em situação de desconexão com o resto da cidade pois os moradores em poucos momentos são incentivados a ocupar o espaço do Jardim Botânico, sendo necessário, para além de uma revitalização do espaço, buscar uma maneira de incentivar o uso e apropriação do lugar pela população Sorocabana, a fim de ressignificar e recuperar o sentido de existência de um Jardim Botânico.

Com relação à qualidade da água os seguintes parâmetros foram identificados, o que denota valores que refletem a qualidade da água para um cenário limite de transição para indicadores negativos, principalmente em relação ao pH e OD, sendo necessárias ações quanto à gestão ambiental da bacia hidrográfica.

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade da água coletados na área.

Parâmetros	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Unidade
Temperatura	20,6	19,2	21,4	°C
Oxigênio Dissolvido	2,4	4,1	2,3	mg/L
Condutividade Elétrica	615	165,4	249	µS/cm ³
Sólidos Totais (TDS)	308	83,1	125	mg/L
pH	9,21	8,38	8,74	

Tendo em vista o diagnóstico efetuado, são elencadas algumas medidas mitigadoras. Inicialmente propõe-se que as Escolas públicas do Município promovam atividades educativas sobre o entorno e sobre a área do Jardim em parceria com o poder público. A partir de um projeto educativo simples, conciso e que busque explicitar aos alunos da rede pública — majoritariamente aqueles que já se encontram nas etapas finais do Ensino Fundamental e iniciais do Ensino Médio — o papel de um Jardim Botânico para a existência e preservação da diversidade de espécies regionais de plantas na cidade.

O poder público, como importante instância transformadora das relações de circulação nos lugares urbanos, pode promover feiras de artesanato e horticultura, beneficiando moradores de diferentes áreas. Essas feiras ajudariam a divulgar o Jardim Botânico e atrair diversas classes sociais. A Prefeitura poderia usar redes sociais para aumentar a visibilidade do parque e incentivar visitas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Jardim Botânico Irmãos Villas-Boas demonstrou ser uma notável área de preservação na região urbana de Sorocaba que deve receber manejo mais adequado, de forma mais contínua. Identificou-se que a área constitui um sistema geomorfológico e ambiental, por constituir-se canal de 1º ordem bem definido, e suas características devem ser consideradas na elaboração de políticas públicas associadas ao planejamento ambiental e urbano.

Conclui-se que é necessário construir e integrar políticas socioambientais e medidas para que o espaço seja utilizado pela população, servindo, assim, como um lugar direcionado ao lazer e a vida, a serviço também da educação ambiental e desenvolvimento de pesquisas, cumprindo com o objetivo de ser um centro de conservação da biodiversidade. Por fim, enfatiza-se que as funções de educação, pesquisa, conservação, lazer e cultura, usos concebidos no projeto de criação do Jardim devem ser resgatados.

Palavras-chave: Relevo; Análise ambiental; Jardim Botânico; Qualidade da água; Bacia hidrográfica

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário.** *Geomorfologia*, n. 18, p. 1-23, 1969.

CAVALHEIRO, Felisberto et al. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Rio de Janeiro: SBAU, ano VII, n.3, p.7, jul./ago./set. 1999.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. 5ª Edição, São Paulo: Centauro Editora, 2001.

LIMA, Ana Maria Liner Pereira et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In. 2º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana, 1994, **Anais...**São Luís. p. 539-550, 1994.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. O REGISTRO CARTOGRÁFICO DOS FATOS GEOMORFOLÓGICOS E A QUESTÃO DA TAXONOMIA DO RELEVO. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 6, p. 17-29, 2011. DOI: 10.7154/RDG.1992.0006.0002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47108>. Acesso em: 14 mai. 2023

SOROCABA, Decreto Nº 18.567, de 21 de setembro de 2010. Dispõe sobre a criação do Jardim Botânico de Sorocaba, e dá outras providências. **Lei Orgânica do Município de Sorocaba**, Sorocaba, 2010. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sorocaba/decreto/2010/1857/18567/decreto-n-18567-2010-dispoe-sobre-a-criacao-do-jardim-botanico-de-sorocaba-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 01/06/2024.

SOUZA, Maria Paula Correia De. **O papel educativo dos jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Tese (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, p. 5-6.