

ESTRATÉGIAS ECOLÓGICAS DA ARQUITETURA E URBANISMO APLICÁVEIS AO PLANEJAMENTO DA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE ECOLÓGICO DO LAGO SÃO BERNARDO EM SÃO FRANCISCO DE PAULA/RS

Cristiane Sofia Kaiser

Márcia dos Santos Ramos Berreta

RESUMO: Este estudo tem como objetivo principal investigar as estratégias ecológicas de arquitetura e urbanismo que podem ser aplicadas às propriedades privadas e públicas no entorno do Lago São Bernardo, localizado no município de São Francisco de Paula–RS. As estratégias propostas fundamentam-se nas concepções e instrumentos da Paisagem Infraestrutural (Infraestrutura Verde e Arquitetura Ecológica), visando preservar os serviços ecossistêmicos locais e conservar a paisagem que compõem a identidade desse lugar. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico e observação *in situ*. Neste contexto, foi analisada a infraestrutura atual disponível ao redor do Lago, identificados os desafios sociais e ambientais associados à ocupação urbana dessa região e levantado o arcabouço legal de proteção da área circundante. Além disso, foram investigadas as estratégias ecológicas de arquitetura e urbanismo aplicáveis. A intenção do estudo é contribuir para a estruturação e a tomada de decisões

relacionadas ao planejamento urbano da Zona Especial de Interesse Ecológico do Lago São Bernardo. As soluções propostas visam à preservação da paisagem por meio de estratégias da Paisagem Infraestrutural, que incorporam a ecologia como uma tecnologia aplicável ao planejamento urbano e ambiental, trazendo benefícios a todos os atores envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Paisagem Infraestrutural, Infraestrutura Verde, Arquitetura Ecológica, Planejamento Urbano e Ambiental.

ECOLOGICAL STRATEGIES OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING APPLICABLE TO THE PLANNING OF THE SPECIAL AREA OF ECOLOGICAL INTEREST OF LAKE SÃO BERNARDO IN SÃO FRANCISCO DE PAULA/RS

ABSTRACT: This study aims to investigate the ecological strategies of architecture and urbanism that can be applied to private and public properties surrounding Lake São Bernardo, located in the municipality of São Francisco de Paula–RS. The proposed strategies are based on the concepts and tools of Infrastructure Landscape (Green Infrastructure and Ecological Architecture),

aiming to preserve local ecosystem services and conserve the landscape that constitutes the identity of this place. To achieve this, a bibliographic survey and *in situ* observation were conducted. In this context, the current infrastructure available around the lake was analyzed, the social and environmental challenges associated with urban occupation in this region were identified, and the legal framework for protecting the surrounding area was outlined. Additionally, applicable ecological strategies of architecture and urbanism were investigated. The intention of the study is to contribute to the structuring and decision-making related to urban planning in the Special Ecological Interest Zone of Lake São Bernardo. The proposed solutions aim to preserve the landscape through Infrastructure Landscape strategies that incorporate ecology as an applicable technology for urban and environmental planning, bringing benefits to all stakeholders involved.

KEYWORDS: Infrastructural Landscape, Green Infrastructure, Ecological Architecture, Urban and Environmental Planning.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo as questões ambientais, sociais e urbanas foram tratadas de forma isolada, porém elas estão intimamente ligadas e se influenciam mutuamente. A degradação ambiental, em constantes ocasiões, é resultado das ações antrópicas que impactam a vida em diferentes ecossistemas, tanto do ponto de vista social, quanto ambiental. A interação entre as pessoas, o ambiente natural e as instituições sociais provoca mudanças amplas, dinâmicas e complexas em nossa realidade. Assim, as pesquisas que adotam essa visão integrada auxiliam no entendimento de como as comunidades utilizam e se apropriam do espaço natural, além de permitir a identificação dos impactos socioambientais que podem advir dessas dinâmicas (Cardoso, 2018).

Amorim e Cordeiro (2004) destacam que a rápida expansão das cidades nos últimos anos gerou uma série de consequências que afetam os ambientes naturais de maneira significativa. Uma das principais preocupações é a deterioração da qualidade da água, o que torna o processo de captação e tratamento de água e esgoto mais complexo e custoso. Além disso, a urbanização acarreta problemas como a impermeabilização do solo, que impede a absorção das chuvas, a erosão nas margens dos rios e o assoreamento dos corpos d'água, prejudicando a vida aquática e a fauna local. Santos e Galvão (2023) enfatizam que as atividades humanas nesses ecossistemas urbanos impactam não apenas a qualidade de vida das pessoas, mas também o clima, tanto em nível local quanto global, além de alterarem a utilização do solo. Essas intervenções resultam em consequências diretas para a qualidade da água, do ar e do solo, além de afetarem a biodiversidade. Portanto, é fundamental reavaliar o planejamento urbano, buscando um equilíbrio entre o crescimento das cidades e a preservação dos recursos naturais.

Dramstad, Olson e Forman (1996) já abordavam em suas pesquisas sobre Ecologia da Paisagem, arquitetura paisagista e uso do solo, a importância das infraestruturas ecológicas¹ como fundamentais para a criação de uma paisagem urbana sustentável.

1. A infraestrutura ecológica (IE) refere-se a uma rede ecológica estrategicamente planejada e projetada para fornecer serviços ecossistêmicos, promovendo a biodiversidade e a resiliência dos ecossistemas, enfatizando a importância dessas estratégias na integração da natureza no meio social (UNESCO, 1984 pelo programa "O Homem e a Biosfera").

Essas infraestruturas podem estabelecer conexões entre áreas isoladas e mitigar os efeitos da fragmentação dos habitats. No Brasil, o crescimento urbano acelerado, especialmente a partir da segunda metade do século XX, não priorizou a preservação de áreas verdes. Como resultado, o desafio atual consiste em implementar um planejamento urbano que promova transformações em áreas já ocupadas. Nesse contexto, estudos sobre a introdução de áreas verdes são essenciais para incentivar mudanças significativas nesse cenário (Olak *et al.*, 2020).

Assim, as interações entre as políticas urbanas e ambientais formam um cenário complexo e conflituoso, moldado historicamente por objetivos, processos concretos e mecanismos políticos institucionais específicos. Atualmente, isso se traduz em grandes desafios para a resolução simultânea das demandas urbanas e a garantia da sustentabilidade, especialmente em áreas protegidas. É fundamental a implementação de políticas urbanas e projetos que possam intervir nessas regiões, respeitando e preservando tanto seus atributos ambientais quanto suas dinâmicas sociais e características urbanas preexistentes. Para isso, é necessário compreender as possibilidades de convergência entre os instrumentos normativos e regulatórios, tanto ambientais quanto urbanos, os projetos de intervenção nos espaços protegidos e a realidade de cada uma dessas áreas. Além disso, deve-se considerar a persistência, muitas vezes conflituosa, de diferentes concepções que se desenvolveram ao longo do tempo nas políticas ambientais e urbanas, assim como a necessidade de estabelecer consensos e posições claras sobre o que significa preservar, recuperar ou mesmo ocupar áreas com proteção ambiental (Alvim *et al.*, 2014).

O município de São Francisco de Paula, que se localiza no planalto norte do estado do Rio Grande do Sul, na Região dos Campos de Cima da Serra, por conta de sua identidade campeira, além das belas paisagens naturais do Bioma Mata Atlântica e sua proximidade geográfica com os municípios turísticos de Cambará do Sul, Gramado e Canela, exerce uma grande atração tanto de turistas como investidores imobiliários. Do total de turistas que visitam o município, 64,67% são oriundos do Rio Grande do Sul, 20,40% de Santa Catarina e 14,93% dos demais Estados e Distrito Federal, conforme o Relatório de Análise de Fluxo Turístico do Sebrae (2022).

Devido a sua origem e sua apropriação, o Lago São Bernardo é um elemento de complexidade, com muitos parâmetros para análise, pois com essa ocupação foram sendo identificados desafios urbanos relacionados às questões sociais e ambientais. O cenário atual busca o equilíbrio para o desenvolvimento de normativa que abranja ao máximo os desafios envolvidos no presente e o seu impacto futuro, causados pelos atores do processo, uma temática contemporânea.

A partir dessa realidade, surge a questão para reflexão: É possível estabelecer consenso entre políticas urbanas e ambientais cujos objetivos, desafios e prioridades se apresentam muitas vezes em confronto? Como negociar possibilidades de gestão do território que acomodem os interesses conflitantes das políticas sociais, urbanas e das ambientais, se as primeiras enfrentam o desafio de equacionar o ordenamento territorial e urbano, enquanto a última tem como meta prioritária a preservação e recuperação dos recursos naturais?

Esta pesquisa demonstra estratégias ecológicas de arquitetura e urbanismo fundamentais para garantir o estado de conservação atual do Lago São Bernardo e seu entorno, que são condições mínimas para manter os serviços ecossistêmicos e sua paisagem. E como específicos, fazer a leitura da paisagem com o levantamento da infraestrutura atual, investigar sobre a legislação incidente no Lago e elencar os desafios urbanos, sociais e ambientais do território.

O estudo adota uma abordagem qualitativa com caráter exploratório e descritivo. Para a coleta de dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que envolveu a revisão de conceitos relevantes ao tema, abrangendo 12 publicações, incluindo artigos, dissertações e teses que tratam de áreas protegidas, com ênfase em lagos e lagoas. Além disso, foram realizadas saídas a campo para a elaboração de um croqui espacial, que possibilitou o reconhecimento da infraestrutura existente e a identificação dos elementos da paisagem. Esses registros foram documentados no aplicativo Wikiloc, o que facilitou a visualização e a localização precisa dos elementos; posteriormente, os dados foram vetorizados sobre uma imagem do Google Earth do ano de 2024. A pesquisa documental incluiu a análise de leis e decretos que afetam a área ao redor do lago, contribuindo para uma compreensão abrangente do arcabouço legal vigente.

Em relação às estratégias de Paisagem Infraestrutural, como Infraestrutura Verde e Arquitetura Ecológica, foram utilizados artigos e livros especializados para embasar a análise. Uma entrevista foi realizada com um arquiteto urbanista residente em São Francisco de Paula, um especialista na temática abordada por este estudo. O encontro resultou na elaboração de uma Matriz SWOT (ou FOFA, em português), que se revelou essencial para identificar as potencialidades e limitações da ocupação urbana, tanto no contexto atual quanto em perspectivas futuras, no entorno do Lago São Bernardo. Adicionalmente, foram debatidas questões subjetivas relacionadas aos desafios enfrentados e às estratégias de arquitetura e urbanismo ecológicos que podem ser aplicadas em espaços privados e públicos.

O LAGO SÃO BERNARDO

O Lago São Bernardo é um dos destinos turísticos mais populares de São Francisco de Paula, situado na Região Turística das Hortênsias, no Rio Grande do Sul. Conforme destacado por Fonseca (2012), trata-se de uma construção artificial alimentada por oito nascentes, apresentando aproximadamente 700 metros de comprimento, 200 metros de largura e profundidade variando entre 5 e 8 metros. Seu perímetro de 1.900 metros é delimitado pela Rua Alziro Torres Filho. A idealização do Lago foi impulsionada pela visão turística do Coronel Alziro Torres Filho, que ocupou o cargo de prefeito entre 1937 e 1946.

A área florestal, predominantemente de Mata com Araucárias, localizada à esquerda de quem chega pela Rua Alziro Torres Filho, pertencia às famílias Andrade e Traslatti. O loteamento “São Bernardo” foi desenvolvido na parte das terras que anteriormente pertenciam aos Traslatti. As primeiras construções residenciais começaram a surgir na década de 1960. Moradores mais antigos lembram que, antes da criação do lago, havia dois pequenos açudes naquele local. Um deles estava situado perto da grutinha à direita,

de onde também fluía um arroio, enquanto o outro ocupava o local da atual ilha artificial. Entre os dois açudes, existia um banhado, além de outro que se localizava após o açude de água limpa, rumo ao Hotel Cavalinho Branco.

A criação deste lago artificial, na verdade, um açude, entre 1944 e 1946, não apenas embelezou a paisagem local, mas também estimulou a ocupação da área com construções a partir da década de 1960. Contudo, foi apenas no início dos anos 1990 que se realizou um levantamento planialtimétrico da área, acompanhado de estudos abrangentes para a despoluição de suas águas, que eram contaminadas pelo esgoto proveniente do centro da cidade. Os planos incluíam um estudo paisagístico completo, a pavimentação do entorno, a construção de uma marina, a instalação de um estacionamento à beira do Lago e a criação de diversos recantos com bancos ao longo de sua margem. Também estava prevista a introdução de carpas e a promoção de atividades esportivas aquáticas.

Em 2007, foi aprovada a primeira legislação voltada à regulação e proteção do entorno do Lago. Em 2019, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental Integrado criou a Zona Especial de Interesse Ecológico (ZEIE), reconhecendo a importância da preservação desta área. Mais recentemente, em 2023, iniciou-se a elaboração de um projeto de lei que visa normatizar a ZEIE do Lago São Bernardo, culminando em sua aprovação em 23 de dezembro de 2024 (São Francisco de Paula, 2024).

A PAISAGEM INFRAESTRUTURAL E A INFRAESTRUTURA VERDE

Paisagem é o resultado de um processo de construção da sociedade, de acordo com suas necessidades e técnicas, ao longo do tempo, cumulativa e contínua em um espaço, uma transformação antrópica gradativa de paisagens naturais para culturais. Sauer (2016) define a paisagem como a expressão real das relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza num determinado espaço e num período definido. De acordo com Duarte *et al.* (2020), a paisagem se revela de maneira mais clara a partir do cotidiano, uma vez que a percebemos como uma inter-relação entre o sujeito e o lugar, o que nos leva a desenvolver um sentimento de pertencimento.

Duarte *et al.* (2020) entendem que é possível tratar a paisagem como bem comum ao abordá-la na perspectiva do patrimônio cultural, o que facilitaria a sua proteção. No entanto, salientam os autores, a conservação da paisagem depende não só do reconhecimento de seu valor pela população e sua proteção, mas também do desejo de manter o bem e de ações que efetivamente o coloquem em prática.

A Paisagem Infraestrutural é um conceito onde a paisagem é considerada com infraestrutura, geradora de uma série de benefícios, enquanto a ecologia torna-se a nova engenharia, ou ainda, a “produção de serviços essenciais à habitabilidade e ao bem-estar da população” (Pellegrino; Moura, 2017). Neste contexto, a expressão “Paisagem Infraestrutural” refere-se à forma como a infraestrutura (estradas, edifícios, praças, pontes)

pode se integrar e moldar a paisagem de um determinado lugar. Essa relação é importante porque a infraestrutura não apenas facilita a mobilidade e o acesso, por exemplo, mas também influencia a estética, a utilização do espaço e as interações sociais dentro das comunidades.

Para Belangér (2016), a ideia de paisagem como infraestrutura se torna cada vez mais evidente à medida que se reconhece a ecologia como uma nova forma de engenharia. O autor argumenta a favor do projeto de Infraestruturas Paisagísticas, que implica no planejamento estratégico de “Ecologias Infraestruturais”, onde uma paisagem sintética composta por sistemas biofísicos vivos atua como uma infraestrutura urbana.

Ao se considerar a paisagem como infraestrutura, que funciona como uma rede de condução e distribuição, capaz de movimentar pessoas, animais, plantas, materiais e processos ecológicos, essa concepção vai além da visão tradicional que a vê apenas como uma expressão estética. Além de fornecer serviços culturais, a paisagem assume um papel essencial na regulação do clima, da água e do solo, além de contribuir para a proteção e regeneração dos ecossistemas urbanos, assegurando o acesso aos serviços que suportam bens e produtos tanto no presente quanto no futuro (Pellegrino; Moura, 2017).

A Infraestrutura Verde surgiu na perspectiva de minimizar as interferências na paisagem. Priorizam intervenções de baixo impacto, criando espaços multifuncionais e flexíveis que possam desempenhar diversas funções ao longo do tempo. A Infraestrutura Verde traz, em sua proposta de origem, a introdução de uma mudança no modelo de desenvolvimento urbano, fundamentado em infraestruturas convencionais, denominadas Infraestruturas Cinzas. Essa abordagem contrasta com as novas alternativas técnicas de infraestrutura baseadas na natureza, que promovem a renaturalização e a revegetação, buscando respostas na sustentabilidade (Vasconcellos, 2015; Solera *et al.*, 2020).

Para um melhor entendimento do que compõe a Infraestrutura Verde, Solera *et al.* (2020), complementam sobre o potencial sustentável dessa estratégia por meio das soluções baseadas na natureza. Em múltiplas escalas, a Infraestrutura Verde tem sua aplicabilidade desde a paisagem à escala de projeto. Vasconcelos e Miyamoto (2023) trazem que as soluções de Infraestrutura Verde podem ser aplicadas, além das diversas escalas, em inúmeras tipologias, que integradas, compõem redes e sistemas. Estes autores classificam essas tipologias em corredores ecológicos, hortas urbanas, quintais produtivos, parques urbanos multifuncionais, cobertura e fachadas verdes, reabilitação e renaturalização de rios e lagoas, com recuperação de suas margens e matas ciliares. Outras tipologias surgem especificamente voltadas para captação, retenção, detenção, purificação ou reuso das águas, tais como: canteiros pluviais; jardins de chuva e filtrantes, biovaletas, bacias de retenção e sedimentação, alagados construídos, lagoas pluviais e lagoas secas. Para Benedict e McMahon (2006), os elementos e tipologias de Infraestrutura Verde precisam necessariamente promover funções ambientais e sociais. Ou seja, se a solução técnica proposta não possuir simultaneamente funções ambientais e de suporte à vida humana

nem contribuir indiretamente para estas funções em uma rede de Infraestrutura Verde, ela não será um componente dessa.

Costa (2013) afirma que na implementação de um ordenamento territorial a Infraestrutura Verde desempenha um papel fundamental ao se integrar com outras infraestruturas, como as relacionadas à mobilidade e acessibilidade. Ademais, contribui para a manutenção dos processos ecológicos, da biodiversidade e da sustentabilidade dos ecossistemas, promovendo a conectividade entre fragmentos naturais. Nesse sentido, é necessário estruturar eixos de circulação, criando circuitos alternativos para pedestres e ciclistas; gerenciar a drenagem das águas pluviais, regulando o ciclo hídrico e assegurando a condução segura dessas águas; oferecer infraestrutura para lazer, recreação e convivência social, além de servir como espaços de contemplação e apreciação estética.

Ahern (2007) denominou de “ABC” da Infraestrutura Verde aquelas funções baseadas no modelo de recursos abiótico, biótico e cultural, como pode ser observado no Quadro 1.

Abiótica	Biótica	Cultural
Integração entre Superfície e Água Subterrânea	Habitat para Espécies	Experiência com os Ecossistemas Naturais
Produção de Solo	Habitat Para Espécies Especialistas	Atividade Física
Manutenção do Regime Hidrológico	Corredores e Rotas Para o Movimento De Espécies	Experimentação da História Cultural
Ajuste de Distúrbio Natural	Conservação das Alterações e Sucessões Ecológicas	Senso de Isolamento e Inspiração
Ciclagem de Nutrientes	Produção de Biomassa	Oportunidade de Interações Sociais Saudáveis
Sequestro de Carbono e de Gases Efeito Estufa	Provimento de Reserva Genética	Estímulo À Expressão Artística
Modificação e Amenização de Extremos Climáticos	Suporte para Interação Flora-Fauna	Educação Ambiental

Quadro 1 - Funções “ABC” da Infraestrutura Verde

Fonte: Vasconcellos e Miyamoto (2023), adaptado de Ahern (2007).

Bonzi (2019) traz a importante contribuição dos benefícios da Infraestrutura Verde numa dimensão à Infraestrutura Paisagística para o funcionamento da cidade e o bem-estar dos humanos. Dentre os inúmeros benefícios ecológicos, sociais, econômicos e culturais, Vasconcellos (2015, p. 38) cita: a conservação da biodiversidade, o favorecimento ao funcionamento dos sistemas naturais; a proteção dos habitat e de suas conexões; a manutenção das florestas e de áreas cultiváveis; amenização climática; economia, uma vez que as soluções da Infraestrutura Verde são mais baratas que as da Infraestrutura Cinza, como sistema de drenagem, filtração e retenção de água; economia com gastos financeiros em mitigação de inundações e purificação da água, uma vez que previne enchentes e protege os mananciais de abastecimento de água potável; prevenção contra

processos erosivos; promoção da saúde física e mental do homem, através da relação homem-natureza; aumento da qualidade de vida; aumento das oportunidades de lazer em áreas externas; promove a educação ambiental; direciona o crescimento para fora das áreas risco de desastres naturais, como enchentes, incêndios e deslizamentos; proteção de áreas com potencial turístico, como monumentos naturais, e consequentemente, aumento das oportunidades de retorno financeiro; ajuda na determinação de onde se deve construir; aumenta o valor das propriedades e dos impostos de arrecadação do governo incidentes sobre elas; conciliação das correntes conservacionistas e desenvolvimentistas, reduzindo a oposição ao “desenvolvimento”; e promoção do sentimento de cidadania dentro das comunidades, através do estabelecimento de um consenso sobre seu futuro. Esses aspectos demonstram a relevância da Infraestrutura Verde como uma abordagem que integra desenvolvimento e conservação, beneficiando tanto o meio ambiente quanto as comunidades.

Portanto, a Infraestrutura Verde é uma infraestrutura que serve às questões ambientais e sociais, sendo um sistema, uma rede física de suporte às atividades humanas em larga escala que alia a vegetação a um modo seguro de viver, protege a biodiversidade, aprimora a qualidade da água, de produzir alimentos e energia, ou seja, a interconexão de espaços verdes que conserva os valores e funções dos ecossistemas naturais e fornece benefícios às populações humanas. Ela contribui para um ambiente natural e construído de alta qualidade, necessária para fornecer habitabilidade para comunidades existentes e novas. As escalas são variadas e oferecem múltiplos serviços ecossistêmicos que beneficiam o bem-estar humano. É um sistema tecnológico de suporte aos processos ecológicos e sociais. É baseada no emprego de tecnologias de baixo valor agregado, com uma estrutura espacial descentralizada que utiliza sistemas vivos locais. É, ainda, uma infraestrutura resiliente a eventos extremos que se baseia nos processos da natureza, utiliza as forças naturais em benefício próprio e aproveita as forças de regeneração da natureza (Vasconcellos; Miyamoto, 2023). Sendo assim, torna-se uma prática de sustentabilidade ambiental em resposta às mudanças climáticas, como as já vivenciadas em maio de 2024, no Estado do Rio Grande do Sul.

No aspecto das edificações, tem-se a Arquitetura Ecológica que aborda a questão ambiental a partir dos três pilares da sustentabilidade que são: meio ambiente, promoção social e promoção econômica, gerando o menor impacto possível com o resultado mais eficiente. O projeto ecológico fundamenta-se em princípios científicos para alcançar resultados práticos de maneira simples e com baixo consumo energético, trata do uso racional que se traduz em uma estética que dialoga com seu tempo e lugar, e utiliza os materiais para respeitar suas características naturais, maximizando seu desempenho (Gauzin-Müller, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo revelam importantes cenários socioambientais que ajudam a elucidar melhor a problemática apresentada. Após uma análise dos dados coletados, percebe-se que as teorias e conceitos já estabelecidos auxiliam no alcance dos objetivos, mas também abrem portas para novas investigações e aplicações práticas. A seguir, apresentam-se os resultados obtidos e suas possíveis repercussões.

A INFRAESTRUTURA ATUAL DO LAGO SÃO BERNARDO

O Lago São Bernardo é muito mais do que um recurso hídrico com grande potencial imobiliário. Ele é um dos pontos turísticos mais conhecidos da cidade, procurado pela maioria dos visitantes e pela comunidade são-franciscana, um importante lugar de lazer com o atributo da grande beleza cênica.

O acesso principal se dá pela cabeceira norte do Lago, sendo que ao sul está o Hotel Cavalinho Branco, a oeste as nascentes que abastecem o Lago, a leste estão o Parque das Oito Cachoeiras e o Parque Natural Municipal da Ronda, para onde se direciona as águas desse sistema hídrico. No trecho de via que conecta a Rua Marechal Floriano Peixoto com o Lago, há a presença de alguns estabelecimentos comerciais, como bar, restaurante e academia, e há espaço para estacionamento ao longo da via e um trecho composto por rocha aparente. No entorno do Lago predomina o uso residencial, com exceção do Hotel Cavalinho Branco.

Após esse trecho inicial, as visuais para o Lago se descortinam, mostrando a principal que é o espelho d'água do Lago com o Hotel Cavalinho Branco como pano de fundo. Neste trecho há uma rotatória com estacionamento, onde os carros, em número reduzido, podem ser estacionados. A partir de então, há a ciclofaixa ao longo de todo o perímetro, sendo que a rua assume um único sentido de entrada e saída para um melhor ordenamento. O passeio público é definido junto à margem do Lago, possibilitando caminhadas protegidas e o acesso aos espaços adjacentes com grande potencial de uso.

As águas pluviais e fluviais, provenientes dos terrenos mais elevados, são direcionadas ao Lago por meio de bueiros localizados junto ao meio-fio da via. Num determinado ponto, na entrada à direita, encontra-se o Mural dos Tropeiros, ornado por um espelho d'água que escoar para o Lago. Também, neste lado do Lago, aparece a instalação da rede elétrica pública, com fiação aérea. No entanto, os postes de iluminação pública do entorno, recebem a infraestrutura de maneira subterrânea, sendo que agregam à paisagem por se tratarem de elementos originais da época de implantação. Há um único ponto onde a ligação se faz aérea para o ponto de luz existente na ilha. Há rede de fornecimento de água e fibra óptica junto à rua Alziro Torres Filho.

Na paisagem do Lago, destacam-se os liquidâmbares que estão presentes em praticamente todo o perímetro, junto ao lago, proporcionando a percepção da passagem

das estações. Também são perceptíveis as araucárias isoladas ou em dossel e uma arquitetura mimetizada, na maior parte dos casos.

A infraestrutura e equipamentos do Lago ainda são compostos por sanitários, academia ao ar livre, local para registros fotográficos, escultura e santuário ecológico, áreas de estar, área de brinquedos, mural ao tropeiro, ilha, áreas de academia, trapiches, área dos pedalinhos, Praça Tiradentes, rua de eventos (Rua Engandin Tôres), espaço gramado, rampa e degraus, ponto de água quente e quadra de areia, trazendo atrativos e possibilidade de eventos para a fruição do lugar. A sinalização existe, mas não é padronizada. O mobiliário urbano é esparsos, não é valorizado ou bem distribuído e está em estado de manutenção precária.

A avaliação das pré-existências torna-se relevante para estabelecer o ponto de partida das intervenções, visando a preservação com melhorias. Na figura 02, segue o levantamento do cenário atual da infraestrutura do entorno do Lago São Bernardo, realizada a partir de uma leitura de paisagem.



Figura 1 - Mosaico de fotografias da infraestrutura atual do Lago São Bernardo

Fonte: Autoras (2024).

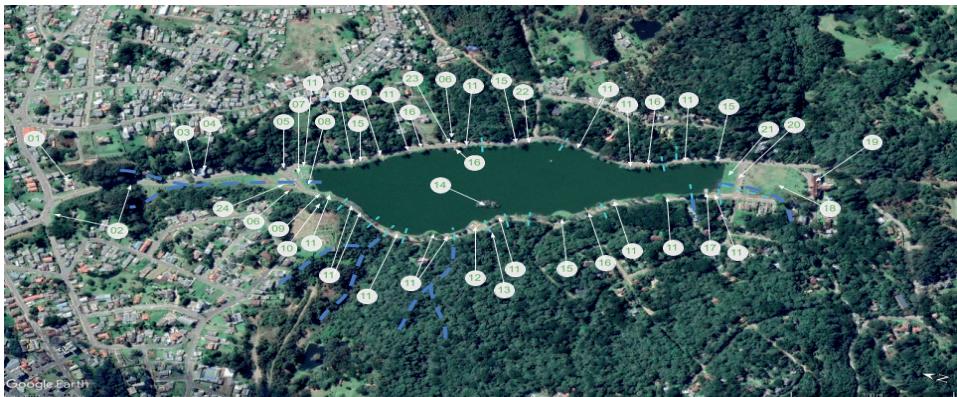


Figura 2 - Croqui do Lago São Bernardo com a infraestrutura atual, em 29 de novembro de 2024.

Imagem 01: croqui do Lago São Bernardo com a infraestrutura atual, em 29 de novembro de 2024.

Legenda: (1) restaurante; (2) trecho de passagem por rochas expostas (corte da estrada); (3) bistrô; (4) academia; (5) rotatória com estacionamento; (6) sanitário; (7) academia ao ar livre; (8) nome do município para fotos; (9) escultura; (10) santuário ecológico e mural; (11) área de estar; (12) área de brinquedos; (13) mural ao tropeiro; (14) ilha; (15) área de academia; (16) trapiche em madeira; (17) área dos pedalinhos; (18) Praça Tiradentes; (19) Hotel Cavalinho Branco; (20) rua de eventos (Rua Engandin Tôrres); (21) espaço gramado; (22) rampa e degraus; (23) ponto de água quente; (24) quadra de areia; tracejados azul-escuro: nascentes e riachos; tracejados azul-claro: drenos.

Fonte: Google Earth, editado pelas autoras (2024).

ARCABOUÇO LEGAL MUNICIPAL DE OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO LAGO SÃO BERNARDO

Alvim et al. (2014) entendem que a legislação é um dos instrumentos que definem a interação da ocupação humana e o ambiente. Juridicamente, a ocupação do Lago São Bernardo é regida pelas leis e decretos apresentados no Quadro 2.

ARCABOUÇO LEGAL	O QUE TRATA	REGRA DE OCUPAÇÃO REFERENTE AO LAGO
Lei n.º 2.424/2007	Cria a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Cria ARIE. No artigo 3º, consta que respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade localizada dentro desta área.
Lei n.º 2.727/2011	Define a área <i>non edificandi</i> , e o regime de uso do entorno no Lago São Bernardo	Define uma faixa de 100 metros a partir do eixo da Rua Coronel Alziro Torres Filho como <i>non edificandi</i> ; admite ampliações nos imóveis já existentes, em sua seção vertical, respeitando o índice de aproveitamento estipulado pelo PDDI por gleba; autoriza empreendimentos turísticos e construções públicas no entorno do lago, mediante prévia autorização do órgão de meio ambiente e engenharia do município, e desde que as mesmas não descaracterizem a paisagem natural; regula a proibição de corte e supressão de vegetação primária ou em estágios avançado e médio de regeneração; veta à supressão de vegetação primária do Bioma Mata Atlântica, para fins de loteamento ou edificação numa faixa de 200 metros no entorno do LSB; autoriza a isenção IPTU para os lotes que se enquadrarem na faixa <i>non edificandi</i> e define que os imóveis de interesse público podem ser desapropriados mediante prévio e justo pagamento, de acordo com orçamento disponível.

Decreto n.º 1.190/2014	Disciplina o uso das águas do Lago	Proíbe a prática de banho e natação, exceto em competições esportivas realizadas pela administração municipal, exercícios de treinamentos e salvamentos pelo Corpo de Bombeiros Municipal e testes de aptidão física para concurso público e processo seletivo simplificado, com autorização do CBM; permite a pesca na quinta e sexta-feira santa com canço, porém proíbe o uso de redes ou equipamentos similares, uso de qualquer tipo de embarcações e de artefatos explosivos; não permite o uso de embarcações movidas a motores de combustão interna, como jet skis e similares; autoriza-se a utilização de embarcações movidas a motores elétricos, vela ou remo, sendo obrigatória a utilização de equipamentos de segurança.
Lei n.º 3.499/2019	Institui o PDDUAL do Município (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental Integrado)	No artigo 88º define as ZEIE (Zona Especial de Interesse Ecológico) como porções territoriais de relevante interesse para fins de preservação da flora e fauna, preservação de recursos hídricos e preservação dos ambientes cênicos formados pelo conjunto de elementos naturais existentes, nas quais se pretende assegurar a sua manutenção com o Patrimônio Natural do Município. No parágrafo único traz que o uso do solo na ZEIE será objeto de legislação específica. Este PDDUAL indica a ZEIE e a ARIE como partes do zoneamento do entorno do LSB. Na ZEIE, o índice de aproveitamento é 0,5, a taxa de ocupação é de 30%, sendo aceitos até 3 pavimentos, não permitida a altura máxima nas divisas e recuo de jardim de 6,00 e 12,00 metros, sendo que 12,00 metros nas Rua Cel. Alziro Torres Filho nas bordas do Lago São Bernardo. Na ARIE é indicada legislação específica do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Continua-se utilizando a lei n.º 2.727/2011, de 28 de janeiro de 2011, com a indicação dos 100 metros a partir do eixo da rua perimetral ao LSB como faixa non edificandi.
Decreto n.º 2.294 de 04 de julho de 2022	Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, o imóvel de matrícula n.º 12.246.	Regulamenta uma desapropriação para o atendimento de real interesse público por se tratar de área estratégica para a construção de estação de tratamento de esgoto em atendimento ao Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico regido pela Lei n.º 14.026, 15 de julho de 2020, que impõe metas e prazos ao Município para a regularização de abastecimento de água e tratamento de esgoto. Ainda indica que nesse imóvel, será edificado banheiro público que atende aos usuários do Lago São Bernardo, importante ponto turístico da cidade, e carece de melhoria de infraestrutura em benefício dos munícipes e turistas.
Lei n.º 3.927 de 23 de dezembro de 2024	Estatui os regimes de atividades e urbanístico da Zona Especial de Interesse Ecológico (ZEIE), bem como dispõe sobre condições de proteção à paisagem e ao meio ambiente.	Regulamenta os instrumentos definindo: usos limitados a atividades que contribuam para o desenvolvimento econômico e social do Município, especificamente o turismo ou residencial; restrições edilícias com vista à mitigação do volume construído na paisagem urbana e; preservação da flora e fauna, recursos hídricos e paisagem, conforme a Lei n.º 11.428/2006. O município fica obrigado a realizar relatórios anuais de monitoramento ambiental da ZEIE, criar o Corredor Ecológico São Bernardo e regulamentar o uso da Área de Relevante Interesse Ecológico São Bernardo (ARIE-SB), através de plano de manejo. A Lei Municipal n.º 2.727/2011 fica revogada.

Quadro 2 - Regramento jurídico do uso e ocupação do entorno do Lago São Bernardo, São Francisco de Paula/RS

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir do aporte legal citado (2024).

Embora a área do Lago tenha grande relevância, a legislação de regramento é relativamente recente. Portanto, é fundamental avaliar os impactos de sua aplicação por meio de indicadores que possam evidenciar a necessidade de revisões. Essa análise deve ser realizada caso os resultados obtidos estejam aquém das expectativas relacionadas à preservação da paisagem e à manutenção dos serviços ecossistêmicos.

DESAFIOS SOCIAIS, URBANOS E AMBIENTAIS

A análise dos desafios sociais, urbanos e ambientais pode trazer respostas para o direcionamento do processo decisório, uma vez que a legislação pode se utilizar de diagnósticos para mitigar ou solucionar possíveis conflitos.

A matriz FOFA, apresentada no Quadro 3, elenca vários fatores para o ambiente externo e interno do Lago São Bernardo e seu entorno, destacando os aspectos a serem maximizados (Forças e Oportunidades), assim como minimizados (Fraquezas e Ameaças).

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
AMBIENTE INTERNO	Forças (desempenho controlável) Paisagem natural, espaço para prática de esportes, locais para contemplação e socialização, ponto de encontro entre amigos, ponto turístico bastante conhecido; hotel cavalinho branco (edificação histórica), apego/valorização da comunidade local, em dias quentes o microclima local possui temperatura menor do que o restante da cidade, topografia favorável para espaço ciclável e realização de eventos ao ar livre.	Fraquezas (desempenho controlável) Vandalismo, pouca iluminação noturna, acessibilidade insuficiente, ausência de fiscalização, infraestrutura insuficiente, equipamentos de lazer insuficientes, ausência de cafeterias ou pequenos restaurantes, rua Alziro Torres é o único acesso para população local, dificuldade de bloquear o trânsito de veículos nos finais de semana, carros com som alto nos finais de semana e poucas áreas de estacionamento.
AMBIENTE EXTERNO	Oportunidades (influência incontrolável) Surgimento de pequenos comércios, potencial de valorização paisagística, revitalização de todo o entorno (iluminação noturna, sinalética, parquinhos infantis, decks para contemplação, acessibilidade) alargamento de ciclofaixa, execução de passeio público nos lotes particulares (lado da rua Alziro Torres oposto à margem do lago), banheiros públicos adequados, praça Tiradentes (em frente ao cavalinho), local para realização de feiras de artesanato nos finais de semana e local para realização de mais eventos ao ar livre.	Ameaças (influência incontrolável) Alteração da paisagem, especulação imobiliária, desapego da comunidade local, gentrificação, surgimento de empreendimentos poluidores, aumento do número de turistas, direcionamento do espaço para fins apenas turísticos, sem pensar na população local, aumento de edificações de aluguel por temporada no entorno do lago, poluição sonora, poluição visual com o surgimento de novos empreendimentos e remoção de vegetação.

Quadro 3 - Matriz FOFA do entorno do Lago São Bernardo

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Baseado na revisão bibliográfica, que trata dos conflitos sociais, urbanos e ambientais em áreas protegidas, e na entrevista foi possível sistematizar alguns desses que se assemelham ao contexto do entorno do Lago São Bernardo, ou já identificados localmente, que inclui: presença de áreas de proteção, infraestrutura de saneamento ineficaz, pressão

urbana do entorno, precariedade da pavimentação, ausência de drenagem, esgoto clandestino, falta de infraestrutura e equipamentos, ruído e agitação, vandalismo, limitação de uso do solo, inadequada disposição de resíduos sólidos, estacionamento inadequado, impacto sonoro, falta de compatibilização de árvores e rede elétrica, especulação imobiliária, falta de diagnósticos, ausência de fiscalização, inexistência de plano de manejo, falta de verbas para ações de proteção e melhorias, falta de obrigatoriedade de EIA/RIMA, ausência de incentivos à infraestrutura verde, ausência de incentivo à arquitetura ecológica, descaracterização da flora, poluição da água, ar e solo, contaminação por resíduos sólidos, contaminação por resíduos líquidos, impactos à fauna e perda da composição paisagística.

Esses fatores destacam a complexidade dos desafios enfrentados na preservação ambiental e na promoção de um desenvolvimento urbano sustentável na região.

AS ESTRATÉGIAS DE PAISAGEM INFRAESTRUTURAL E INFRAESTRUTURA VERDE APLICÁVEIS AO LAGO SÃO BERNARDO

Existem várias estratégias ecológicas para a arquitetura e urbanismo que integram a Paisagem Infraestrutural, abrangendo a Infraestrutura Verde e a Arquitetura Ecológica. Essas abordagens podem ser aplicadas em projetos de edificações, visando a preservação ambiental e a valorização paisagística do Lago São Bernardo, tais como: controle de altura das edificações, índices de ocupação e aproveitamento bastante restritos, grandes recuos frontais e laterais, remoção de vegetação restrita, materialidade das construções que possibilite a mimetização com a paisagem, tratamento de resíduos adequado, exigência de alternativas sustentáveis para as construções (*steel frame*, *wood frame*, captação de água, geração de energia fv, etc.), aprovação dos projetos de forma mais rígida, exigindo que ele seja extremamente detalhado para que o poder público possa identificar incoerências antes mesmo da construção ser aprovada, fiscalização das construções não somente após pronta, mas durante sua construção e a divisão da área em zonas com regimes urbanísticos diferentes.

Em relação às estratégias de Arquitetura Ecológica e Infraestrutura Verde, no momento de análise e avaliação dos projetos arquitetônicos, devem ser considerados: captação de iluminação natural, sistemas ecológicos de calefação, sistemas de refrigeração e filtragem naturais do ar, geração de energia, sistemas sanitários reconhecidos em NBR, reuso de água, captação de água, compostagem, triagem de resíduos sólidos, o uso de materiais naturais, certificados, reciclados, recicláveis, reuso de materiais, construção a seco, materiais isolantes térmicos, materiais isolantes acústicos, avaliação das cores, uso de parede verde, destinação dos resíduos da construção civil, jardins filtrantes ou de chuva, ajardinamento do recuo frontal, pavimentações permeáveis, acessibilidade, índice de aproveitamento, taxa de ocupação, taxa de permeabilidade, recuos e altura.

Em relação ao urbanismo, para aplicação no espaço público, podem ser utilizadas as seguintes estratégias de Paisagem Infraestrutural (Infraestrutura Verde): ciclovia/ciclofaixa, bloqueio do trânsito de veículos, rígida fiscalização do tratamento de esgoto das edificações, reconhecimento e tratamento da área como um parque urbano e não somente como “o lago” e drenagem mais eficiente.

Foram identificadas diversas estratégias que promovem a viabilidade de implantação no entorno público do Lago São Bernardo. Entre elas destacam-se: criação de vias que funcionem como corredores ecológicos, promovendo a biodiversidade local; implementação de estacionamentos com cobertura verde e sistemas de captação de energia; construção de ciclovias e ciclofaixas, além de abrigos e bicicletários adequados; melhorias e ampliação das áreas para caminhadas; instalação de passagens que permitam a travessia segura da fauna local, promoção do reuso e reciclagem de água, juntamente com um sistema natural de captação e tratamento de água; implementação de processos de triagem de resíduos sólidos e coleta seletiva, visando a redução do lixo produzido; melhoria dos sistemas de drenagem urbana, com a adoção de redutores de velocidade da água e bacias para retenção e sedimentação; criação de jardins de chuva e áreas filtrantes para a recuperação de águas pluviais; utilização de superfícies permeáveis para promover a infiltração da água; garantia de acessibilidade para todas as pessoas, promovendo a inclusão e o uso dos espaços públicos. Essas estratégias visam não apenas a preservação ambiental, mas também a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos que frequentam a região do Lago São Bernardo.

A exigência de propostas que envolvam soluções baseadas na natureza é complexa, principalmente pela falta de normativas adequadas. Atualmente, o poder público só pode aprovar sistemas de tratamento de resíduos líquidos que estejam conforme as normas da NBR. No entanto, existem soluções viáveis tanto na área da arquitetura quanto do urbanismo para preservar a paisagem e os serviços ecossistêmicos ao redor do Lago São Bernardo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Paisagem Infraestrutural, através da Infraestrutura Verde e da Arquitetura Ecológica, carrega em si o potencial de equacionar o ordenamento urbano com as políticas ambientais, cumprindo funções específicas com adição da recuperação e preservação da natureza, por intermédio de soluções baseadas na natureza em benefício dos atores envolvidos: moradores, visitantes, gestores, empreendedores e o próprio meio ambiente.

A infraestrutura atual do Lago é funcional e carregada de significados históricos e culturais, sendo parte da vida da comunidade são-franciscana. Identifica-se possível necessidade de adaptação da localização de equipamento público² por interferir na principal visual de apropriação da paisagem, bem como a melhoria da localização do estacionamento, inserções de comércio de pequeno porte no entorno do Lago, projeto dos espaços de estar subaproveitados, do mobiliário urbano e da sinalização.

2. Equipamentos públicos são instalações e espaços de infraestrutura urbana que prestam serviços públicos à população. São peças-chave para a organização e qualidade de vida das cidades.

É importante, também, firmar parcerias para atividades esportivas e culturais no cotidiano que podem trazer maior apropriação do espaço por parte dos usuários. Ao estudar a legislação que regula o entorno do Lago observa-se que a normativa recém-aprovada precisa de um tempo para a avaliação dos reflexos na paisagem e um controle por indicadores, pode embasar uma revisão a curto prazo.

A Matriz FOFA, juntamente com os desafios apontados, se sobrepõem quando tratam das fraquezas e ameaças, revelam as carências e possibilidades de soluções para minimização. A matriz também trata de aspectos relevantes sobre a vocação do lugar em suas forças e oportunidades, que podem ser valorizadas.

Longe de ter a pretensão de esgotar a sistematização das estratégias de Infraestrutura Verde e Arquitetura Ecológica, o estudo intenciona trazer à luz soluções que possam ser analisadas e implementadas no entorno do Lago, seja pela iniciativa privada ou pela iniciativa pública, quando se trata das áreas comuns. A indicação sobre o potencial da implantação da Paisagem Infraestrutural traz curiosidade a respeito dos resultados a curto, médio e longo prazos.

Percebe-se a complexidade dos desafios envolvidos no entorno do Lago São Bernardo na situação atual, como também um grande potencial de se tornar referência de planejamento para o entorno de cursos hídricos transformados pela ação ou ocupação humana com evidente beleza cênica. A nova legislação poderá desenhar o futuro dessa paisagem e esta se tornar infraestrutural, para manter a identidade do lugar. Incluir todos os atores envolvidos é fundamental.

Em relação à limitação da pesquisa, percebe-se a ausência de representatividade em canais importantes, como associação de moradores, comitê, conselho ou grupo de trabalho, restringindo a comunicação. Como lacuna de pesquisa, sugere-se uma investigação mais apurada com os usuários do Lago São Bernardo e uma entrevista estruturada com representantes dos moradores do entorno, a fim de trazer mais subsídios para a identificação dos desafios sociais, urbanos e ambientais deste território, bem como identificar a capacidade de melhorias na infraestrutura existente. Um estudo adicional relevante poderia focar nos indicadores a serem monitorados neste território após a implementação da nova legislação. O objetivo seria avaliar a preservação da paisagem e a manutenção dos serviços ecossistêmicos identificados tanto no estudo quanto nas entrevistas realizadas. Essa abordagem visa gerar dados que fundamentem discussões e ajudem a estabelecer estratégias de ação eficazes.

REFERÊNCIAS

AHERN, J. **Green Infrastructure for cities: the spacial dimension**. In: NOVOTNY, V; BROWN, P. (Orgs). *Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management*. IWA Publishing. University of Massachusetts, 2007.

ALVIM, Angélica A. Tanus Benatti et al.. **Das políticas ambientais e urbanas às intervenções: conflitos, desafios e possibilidades para áreas protegidas**. Relatório técnico-científico. Fundo Mackpesquisa. Universidade Presbiteriana Mackenzie; São Paulo, São Paulo, 2014.

BÉLANGER, P. **Landscape as infrastructure: a base primer**. Routledge, 2016.

BENEDICT, M. E.; MCMAHON, E. T. **Green Infrastructure: linking landscapes and communities**. Island Press; Washington, DC, USA, 2006.

BONZI, R. **A dimensão infraestrutural da paisagem: uma estratégia para a “crise hídrica” da Grande São Paulo**. Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2019.

CARDOSO, Marcelia Castro. **Transformações socioambientais e espaço natural: o caso do Lago do Juá, Santarém - PA**. Santarém, Pará, 2018.

COSTA, Catarina Pedrais Catarino Vaz da. **Entre paisagem e infraestrutura**. Segunda circular de limite a interface. Dissertação de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Arquitectura, Especialização em Gestão Urbanística, apresentada na Universidade de Lisboa - Faculdade de Arquitectura. Lisboa, 2013.

DRAMSTAD, W. E.; OLSON, J. D.; FORMAN, R. T. T. **Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning**. Harvard University Graduate School of Design, 1996.

DUARTE, Mirela; SANTOS, Luisa Acioli dos. **Pensar paisagem**. Recife: Laboratório da Paisagem UFPE, 2020.

FONSECA, José Carlos Santos da; **São Francisco de Paula/Rio Grande do Sul: história, encantos e mistérios resgatando o passado serrano**. Volume 01; 1 edição; Porto Alegre: Evangraf, 2012.

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. **Arquitetura Ecológica**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

GOOGLE EARTH. Google Earth para PC, Mac ou Linux. Disponível em: <https://earth.google.com/>
Acesso em: 30/11/ 2024.

OLAK, André Silva; LEÃO, Ana Luiza Favarão; CIFUENTES, Nancy; MENEQUETTI, Karin Schwabe. **Infraestrutura Verde: uma estratégia de conexões da paisagem em Londrina (PR)**. Revista LABVERDE. FAUUSP. São Paulo, 2020.

PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita; MOURA, Newton Célio Becker. **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri, 2017.

SANTOS, Leonardo da Silva; GALVÃO, Sandra Regina da Silva. **Estudo dos impactos socioambientais decorrentes do uso e ocupação do solo às margens do Lago de Itaparica, no município de Petrolândia - PE**. Salgueiro - PE, 2023.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Lei nº 2.424/2007, de 27 de março de 2007: cria a área de relevante interesse ecológico**. <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201703/28134022-lei-municipal-n-2424-2007-cria-arie-sao-bernardo-compressed.pdf>, acesso em 06/10/2024.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Lei nº 2.727, 28 de janeiro de 2011: define área non edificandi, e o regime de uso do entorno no Lago São Bernardo, e dá outras providências**. <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sao-francisco-de-paula/lei-ordinaria/2011/273/2727/lei-ordinaria-n-2727-2011-define-area-non-aedificandi-e-o-regime-de-uso-do-entorno-no-lago-sao-bernardo-e-da-outras-providencias>, acesso em 06/10/2024.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Decreto nº 1.190/2014, 24 de abril de 2014: disciplina o uso das águas do Lago São Bernardo.** <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sao-francisco-de-paula/decreto/2014/119/1190/decreto-n-1190-2014-disciplina-o-uso-das-aguas-do-lago-sao-bernardo>, acesso em 01/10/2024.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Lei nº 3.499, 21 de novembro de 2019: Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental Integrado - PDDUAL do Município de São Francisco de Paula e determina outras providências.** <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-sao-francisco-de-paula-rs>, acesso em 06/10/2024.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Decreto nº 2.294, 04 de julho de 2022: declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, o imóvel de matrícula nº 12.246.** <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/s/sao-francisco-de-paula/decreto/2022/230/2294/decreto-n-2294-2022-declara-de-utilidade-publica-para-fins-de-desapropriacao-o-imovel-de-matricula-n-12246?q=Lago+S%C3%A3o+Bernardo>, acesso em 06/10/2024.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Lei nº 3.927, 23 de dezembro de 2024: estatui os regimes de atividades e urbanístico da Zona Especial de Interesse Ecológico (ZEIE), bem como dispõe sobre condições de proteção à paisagem e ao meio ambiente.** <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/s/sao-francisco-de-paula/lei-ordinaria/2024/393/3927/lei-ordinaria-n-3927-2024-estatui-os-regimes-de-atividades-e-urbanistico-da-zona-especial-de-interesse-ecologico-zeie-bem-como-dispoe-sobre-condicoes-de-protecao-a-paisagem-e-ao-meio-ambiente?q=zeie+>, acesso em 25/01/2025.

SAUER, Carlos Eduardo. **Sociedade, natureza e espaço geográfico.** Curitiba: InterSaberes, 2016.

SEBRAE. **Relatório de Análise de Fluxo Turístico São Francisco de Paula.** 2022. <https://setur.rs.gov.br/observatorio>, acesso em 18/01/2025.

SOLERA, Maria Lucia; MACHADO, Aline Ribeiro; SOUZA, Caroline Almeida; VELASCO, Giuliana Del Nero; LONGO, Mariana Hortelani Carneseca; IKEMATSU, Priscila; AMARAL, Raquel Dias de Aguiar Moraes. **Infraestrutura Verde: alternativa para a criação de cidades resilientes e sustentáveis.** Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano. São Paulo: CPS, 2020.

UNESCO., UNESCO. **Action plan for biosphere reserves - Programme on Man and the Biosphere (MAB). Nature and Resources;** France; 1984.

VASCONCELLOS, Andréa Araújo. **Infraestrutura verde aplicada ao planejamento da ocupação urbana.** Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2015.

VASCONCELLOS, Andréa A; MIYAMOTO, James. **Infraestrutura verde: Uma revisão de literatura a partir do campo do urbanismo.** Thésis: Rio de Janeiro, 2023.