

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DO CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA**

BEATRIZ DOS SANTOS SILVESTRE

**CONECTIVIDADE FLORESTAL EM BERTIOGA (SP): ANÁLISE DA PAISAGEM A
PARTIR DA RESERVA NATURAL DO SESC**

SÃO VICENTE (SP)

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DO CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA**

BEATRIZ DOS SANTOS SILVESTRE

**CONECTIVIDADE FLORESTAL EM BERTIOGA (SP): ANÁLISE DA PAISAGEM A
PARTIR DA RESERVA NATURAL DO SESC**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Banca Examinadora
para a obtenção de grau em bacharel
em Ciências Biológicas com
habilitação em Biologia Marinha.
Orientado pelo Prof. Dr. Davis Gruber
Sansolo.

SÃO VICENTE (SP)

2023

S587c

Silvestre, Beatriz dos Santos

Conectividade florestal em Bertioga (SP): análise da paisagem a partir da Reserva Natural do Sesc / Beatriz dos Santos Silvestre. -- São Vicente, 2023

54 p. : il., tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientador: Davis Gruber Sansolo

1. Análise da paisagem. 2. Planejamento Ambiental. 3. Métricas de paisagem. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Agradecimentos

Agradeço à minha mãe, figura essencial na minha vida e que sacrificou muitas coisas para que eu pudesse ter oportunidades para ir adiante. Essa graduação só foi possível graças a você. À minha avó, minha inspiração e pessoa que sou tão parecida, agradeço pelo incentivo e por sempre se dispor a me ajudar. Amo vocês duas imensamente.

Agradeço a minha família por refrescar minha mente e meu coração nos raros finais de semana que passei em São Paulo ou em Extrema nesses últimos seis anos. Obrigada por vibrarem com as conquistas uns dos outros, vocês me fazem feliz. Amo todos vocês. Ao meu irmão Guilherme e ao Billy, o cachorro da minha vida, vocês são minha diversão e meus maiores amores. Viver tanto tempo longe de vocês foi, muitas vezes, insuportável. A saudade foi nesses anos imensa, amo vocês tanto quanto.

Agradeço a Unesp pelas oportunidades e experiências geradas. Meu grande sonho por muito tempo foi estar numa universidade pública e foi aqui, em São Vicente, que o realizei. Agradeço ao Cursinho Caiçara por ter me fornecido experiências afetivas e profissionais, como coordenadora e professora. Ao LAPLAN, por ter me recebido de braços abertos e me ensinado uma nova perspectiva sobre meu curso. Ao Prof. Davis por tantas conversas sinceras e por tudo que me ensinou.

Dentro da universidade, tive a oportunidade de criar uma família afetiva desde o meu primeiro dia. Laura, você é minha alma gêmea. Obrigada por estar ao meu lado em inúmeras experiências e reflexões. Fico feliz por termos crescido juntas. Mateus (Teilor) e Jorge (10s), meus companheiros de casa que deixaram minha rotina pós-aula leve e com tom familiar. A El Dorado vai para sempre deixar saudades. Aos três, foi uma honra ter vivido tudo isso com vocês. Por último, deixo meu agradecimento ao Lucas, que esteve ao meu lado durante a execução deste trabalho. Obrigada por entender meus dias ruins, me ajudar neles e celebrar minhas conquistas, as vezes até mais que eu mesma. Amo você.

Há alguns anos me deparei com uma frase que me marcou imensamente e que guardei com carinho para retomá-la aqui, com muita firmeza: não cheguei aqui sozinha, sou fruto de um esforço coletivo.

“(...) Para tanto me vi obrigado a fazer uma viagem por territórios que me eram pouco familiares e o fiz com o cuidado que essas situações exigem: pisar devagar, sentir a consistência do chão, sabendo que o próximo passo da caminhada não seria necessariamente em solo tão firme quanto o que já havia pisado e dominado.”

(Carlos Walter Porto-Gonçalves)

RESUMO

A ecologia de paisagens estuda a paisagem a partir da integração dos fatores bióticos e abióticos, considerando diferentes abordagens de uma área transdisciplinar e multidisciplinar. Uma de suas aplicações acontece no campo do planejamento ambiental, levando a funcionalidade de uma paisagem ao processo de tomada de decisão. A especulação imobiliária e crescimento urbano são constantes ameaças aos remanescentes florestais, especialmente no município de Bertioga, localizado no litoral sul de São Paulo e que despertou o interesse imobiliário, principalmente, a partir da década de 1940. Em meio a um recente crescimento populacional ligado a exploração imobiliária, a Reserva Natural Sesc em Bertioga abrange uma RPPN em processo de formalização dentro do setor sul da cidade, considerado o mais urbanizado e historicamente ocupado de forma desordenada. Neste contexto, é importante questionar-se qual o papel deste fragmento florestal para a paisagem e, também, qual é o histórico dessa matriz que circunda o fragmento florestal dentro de um contexto de expansão urbana. Para responder essa pergunta, utilizou-se de uma revisão bibliográfica sistemática integrativa para compreender o histórico de uso e ocupação do município e, além disso, métricas de composição, fragmentação e isolamento a partir do processamento de imagens espaciais no software QGIS (versão 3.34.2) para comparar dois cenários: o factual, com a presença desta área, e o contrafactual - um cenário em que a Reserva foi consumida pela matriz urbana. A revisão bibliográfica obteve como amostra final quatro trabalhos, sendo três teses e um artigo, que corroboraram a relevância da existência de uma área protegida dentro do contexto de recente e crescente uso e ocupação na área de estudo. Com os resultados da análise da paisagem, pode-se observar alterações a partir da retirada da Reserva Natural da paisagem, especialmente nas métricas de isolamento (ISPf e ISGf), concluindo-se, então, que a Reserva Natural do Sesc em Bertioga desempenha um importante papel no seu recorte da paisagem, especialmente como redutor de isolamento entre fragmentos florestais no setor mais urbanizado do município.

Palavras-chave: Análise da paisagem; Planejamento ambiental; Métricas de paisagem.

ABSTRACT

The landscape ecology field studies the landscape by integrating biotic and abiotic factors, considering different approaches in a transdisciplinary and multidisciplinary area. One of its applications happens in the environmental planning field, taking the functionality of a landscape to the decision-making process. Property speculation and urban growth are constant threats to forest remnants, especially in the municipality of Bertioga, located on the south coast of São Paulo, and it has aroused real estate interest only from the 1940s. Amidst a recent population growth related to real estate exploitation, the Nature Reserve Sesc in Bertioga incorporates an RPPN in the process of formalization within the south area of the city, considered the most urbanized and historically occupied in a wayward manner. In this context, it is important to ask what is the role of this forest remnant to the landscape and it is also important to ask what is the historical use of this matrix that surrounds the forest remnant inside this context of an urban expansion. To answer this question, it was used an integrative systematic bibliographic review to comprehend the history of use and occupation in the municipality e, besides that, composition, fragmentation, and isolation metrics were used after processing spatial images in the QGIS software (version 3.34.2) to compare two scenarios: the factual, with the presence of this area, and the counterfactual - a scenario in which the Natural Reserve was consumed by the urban matrix. The bibliographic review achieved as the final sample of four academic works, three theses, and one paper, corroborated the relevance of existing an protected area inside a context of recent and crescent use and occupation in the study area. With the results, changes can be observed especially in isolation metrics (ISPf and ISGf), concluding that Natural Reserve Sesc in Bertioga performs an important role in its landscape, especially as an isolation reducer between forest patches in the most urbanized area of the municipality.

Key-words: Landscape analysis; Environmental Planning; Landscape metrics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PERB: Parque Estadual da Restinga de Bertiooga

RMBS: Região Metropolitana da Baixada Santista

RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural, um tipo de unidade de conservação de domínio privado.

SESC: Serviço Social do Comércio, instituição criada por empresários do comércio de bens, serviços e turismo com objetivo de proporcionar bem-estar e qualidade de vida aos trabalhadores e seus familiares.

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, instituído pela Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000.

Teoria de biogeografia de ilhas: Proposta na década de 1960 por Robert MacArthur e Edward O. Wilson, propõe que a riqueza de espécies em uma ilha é mantida devido a um equilíbrio entre as taxas de migrações e extinções. Essas taxas dependentes do tamanho da ilha em questão e seu grau de isolamento. A teoria tem sido aplicada para estudos de fragmentação de habitats e ecologia de paisagens.

UC: Unidade de conservação.

Unidade de paisagem: Individualizadas de acordo com o relevo, clima, cobertura vegetal e solos, com fronteiras de complexa delimitação.

URSS: União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	22
a. Revisão bibliográfica sistemática integrativa	22
b. Análise espacial	22
c. Métricas De Paisagem	24
3. DISCUSSÃO E RESULTADOS	25
a. Revisão bibliográfica sistemática integrativa	25
b. Análise das métricas da paisagem e seu modelo contrafactual	35
4. CONCLUSÃO	42
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

As pinturas rupestres, compreendidas como referências da percepção humana direcionada a alguns componentes do ambiente, podem ser consideradas como as primeiras concepções conscientes do ser humano sobre a paisagem (JELLYCOE & JELLYCOE, 1995 *apud* MAXIMIANO, 2004). Ao longo da história humana, a palavra “paisagem” obteve diversas conotações sobre seu significado, constituindo-se como polissêmica, diferenciando-se de acordo com a perspectiva daquele que a definia - entre eles pintores, geógrafos, arquitetos, ecólogos, entre outros.

Para além das pinturas rupestres, outros registros da paisagem ocorreram também nas pinturas ocidentais e orientais do século XV, através de olhares mais minuciosos de artistas e da necessidade de atribuir uma simbologia ao espaço ou apenas usá-lo como plano de fundo ao “tema cultural antropomórfico” (MAXIMIANO, 2004). Mencionando, também, a compreensão da ex-URSS sobre o termo, entre os anos 30 e 60, houve também uma visão mais física e matemática da paisagem, sendo ela enxergada como um sistema físico-químico (MOURA & SIMÕES, 2011; MAXIMIANO, 2004). Podemos, também, fazer referência a definição de O. Schlüter para a paisagem, no início do século XX, que a classificava como a associação de elementos da natureza e da cultura humana - ideia similar ao que foi proposto mais tarde por Sauer (1998), que coloca a paisagem como uma estrutura inserida em um sistema passa por transformações a partir da influência de seus fatores abióticos e bióticos, incluído os humanos.

Essas são apenas alguns dos significados da paisagem através da história. Na literatura, entre tantos trabalhos que discutem os diversos significados históricos do termo paisagem - como Ritter & Moro (2012), Moura & Simões (2011), Maximiano (2004), Troppmair (2001), Metzger (2001) e Wiens (1992) -, para introduzir o termo neste trabalho, utilizaremos agrupamentos para os olhares mais comumente atribuídos a ele a partir de uma modificação do que foi proposto por Troppmair (2001). Primeiramente, temos o significado (a) visual ou artístico, relacionados aos quadros românticos dos séculos XVIII e XIX e a exploração estética da paisagem. De forma mais ligada aos estudos ambientais, temos o significado (b) natural, onde a paisagem se caracteriza por ser um espaço com determinadas características e sendo resultante

de processo natural, sem interferência do homem moderno. E, por fim, temos um agrupamento de significados que partem da (c) integração, onde a natureza e seus meios bióticos e abióticos são enxergados de forma indissociável a ação humana - essa que influencia e é influenciada pela paisagem.

Na Alemanha, no século XIX, Alexander Von Humboldt introduziu a discussão da paisagem como um termo científico-geográfico pela primeira vez, definindo-a como “a totalidade das características de uma região do planeta” - um ponto de vista territorial (MOURA & SIMÕES, 2011). Essa introdução feita por Von Humboldt culminou na utilização do termo na geografia e o colocando em evidência para uma constante reformulação de seu significado. A partir da incorporação da paisagem ao âmbito acadêmico e da variedade de significados do termo em diferentes países, o Congresso da União Geográfica Internacional (UGI - 1938) reconheceu a necessidade de uma definição mais exata do que é a paisagem (ROUGERIE & BEROUTCHATCHVILI, 1991). Citando Kotler (1976, p.18):

“Para o sociólogo ou o economista, a paisagem é a base do meio físico, onde o homem em coletividade a utiliza, ou não, e a transforma segundo diferentes critérios. Para o botânico ou ecólogo, a paisagem significa, antes de mais nada, um conjunto de organismos num meio físico, cujas propriedades podem ser explicadas segundo leis ou modelos, com ajuda das ciências físicas e ou biológicas.”

Segundo a definição atual do dicionário, a paisagem significa “um espaço de terreno que se abrange num lance de vista”, implicando em ser o lugar que nunca está em primeiro plano pois é aquele que se enxerga ao fundo do nosso principal objeto de estudo (METZGER, 2001). Essa é uma concepção comum de paisagem, porém não para a área de estudo denominada ecologia de paisagens, onde esse pano de fundo assume o lugar central da pesquisa, enquanto outros elementos, que antes estavam em primeiro plano, passam a integrar a paisagem sem necessariamente serem o destaque ou o pano de fundo da pesquisa e, sim, partes integradas ao conceito de paisagem.

Uma das importantes mudanças conceituais de *paisagem* foi através do biogeógrafo Carl Troll, em 1938, que criou o conceito de *ecologia da paisagem* - ou “Landschaftsoekologie” em sua língua nativa - através do termo geoecologia, sendo que a paisagem foi descrita como “entidade espacial e visual total” do espaço em que o ser humano vive, integrando a hidrosfera, atmosfera, geosfera, biosfera,

antroposfera e noosfera (RITTER & MORO, 2012; PORTO & MENEGAT, 2004; TROPPEMAIR, 2001). A incorporação do conceito de noosfera à ecologia de paisagens coloca o ser humano não apenas como ser que compreende as esferas, mas também como aquele que as percebe e as modifica (PORTO & MENEGAT, 2004).

Para Sotchava, em 1963, *apud* Rougerie & Beroutchachvili (1991), “(...) meio é onde vive o homem e se define em função dele. Natureza é aquilo que nada tem a ver com o homem. Paisagem engloba tudo. ” - isso passa a demonstrar uma visão mais integrada da paisagem, como proposto por Troll, incorporando importantes termos ao conceito de paisagem. Um destes termos foi *holismo*, atribuído à paisagem através das definições anglo saxônicas, e que pode ser definido como “o todo (que) não pode ser considerado uma simples soma das partes” (MOURA & SIMÕES, 2011), mostrando cada vez mais a integração dos elementos que compõem a paisagem.

Como notado através deste breve histórico, a integração do biótico e abiótico na paisagem, a partir de uma “orientação mais holística” (MOURA & SIMÕES, 2011), ocorre após 1945 quando a inserção do abiótico nas discussões bióticas proporcionaram a espacialização das questões ecológicas - inserção essencial para o desenvolvimento da ecologia da paisagem.

Citando Troppe-mair (2001), “não é tarefa fácil integrar ‘paisagem’ e ‘ecologia’ pois representam dois termos complexos e ricos em conteúdo”. A paisagem, com suas diversas conotações entre diferentes áreas do conhecimento, também traz essa diversidade de conceitos para a ecologia de paisagens, fazendo com que essa área da ciência não tenha, ainda, um corpo conceitual bem estruturado, o que dificulta uma identidade e direção clara à essa área de conhecimento (RITTER & MORO, 2012; WIENS, 1992).

Embora o conceito de paisagem tenha admitido a integração de fatores bióticos e abióticos, além da participação humana, a paisagem tem sido estudada sobre ênfases diferentes (MAXIMIANO, 2004) dentro da ecologia de paisagens. Partindo dessa amplitude de definições e ênfases, a disciplina de ecologia de paisagens costuma dividir-se em abordagens ecológicas e geográficas.

A abordagem geográfica estuda especificamente a influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território (MOURA & SIMÕES, 2009; METZGER, 2001),

carregando uma preocupação com o planejamento da ocupação do território. Impulsionada por Troll e geógrafos, teve origem no planejamento europeu, compreendendo os limites e potencialidades de uso econômico de cada unidade de paisagem e levando em consideração uma preocupação com as paisagens culturais - focando, assim, em uma abordagem macro tanto temporal quanto espacial com aplicações práticas na solução dos problemas ambientais (MOURA & SIMÕES, 2009).

A abordagem ecológica, por outro lado, surge na década de 80 na tentativa norte-americana de adaptar a teoria de biogeografia de ilhas ao planejamento de reservas naturais presentes no continente, dando mais espaço para conceitos de conservação da biodiversidade e para o manejo de recursos naturais - deixando a escala da paisagem dependente da espécie de interesse, variando entre o macro e o micro (METZGER, 2001). Em suma, a abordagem ecológica enfatiza “a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos e a relevância destas relações em termos de conservação biológica” (MOURA & SIMÕES, 2009).

Ambas as abordagens estão inseridas na Ecologia da Paisagem, porém apresentam conceitos diferentes uma da outra e que muitas vezes são conflitantes. Para Metzger (2001), a ecologia da paisagem deve trabalhar justamente na intersecção entre as duas abordagens já que o ponto central da análise em ecologia de paisagens é o reconhecimento da existência de uma dependência espacial entre as unidades da paisagem já que o funcionamento de uma unidade depende das interações que ela mantém com as unidades vizinhas (METZGER, 2001) - essa interação que, no mundo atual, não se resume ao biológico e é indissociável do político, do cultural e do social.

Além disso, deve ser reconhecido que a disciplina é transdisciplinar e multidisciplinar pois requer o conhecimento integrado de muitas disciplinas (RITTER & MORO, 2012; MOURA & SIMÕES, 2011; PORTO & MENEGAT, 2004; METZGER, 2001; WIENS, 1992; ZONNEVELD & FORMAN, 1990), como ecologia, geografia humana, manejo de áreas, planejamento, arquitetura de paisagem e sociologia. E, por carregar essas disciplinas em si, possui aplicações diversas que passam pela caracterização de padrões e processos de paisagem - lembrando a conceituação que trabalhamos, carregando o ecológico e o físico neste último termo -, até o

planejamento ambiental e urbano de cidades que se baseiam e levam em consideração a funcionalidade de sua paisagem no processo de tomada de decisão.

É importante ressaltar a importância da visão integradora da paisagem no planejamento ambiental, visto que fenômenos ambientais não ocorrem de forma isolada e nem em uma mesma escala espacial (MOURA & SIMÕES, 2011). Citando Bertrand (1972, p. 2):

“A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. [...] É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem ‘natural’, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica. ”

A ação antrópica integra o mundo natural e, por muito tempo, pesquisadores focavam seus estudos em conceitos intocáveis da natureza. A inviabilidade desse conceito é demonstrada pela característica humana de, como espécie, integrar o meio em que habita - de forma harmoniosa, mas que também é nociva. Cavalheiro (2009, p. 66) discorre um pouco, na citação abaixo, sobre a relação da ciência com a integração do homem à natureza:

“Talvez a aversão que os pesquisadores das ciências naturais têm em relação às cidades deva-se à pressuposição de que estas sejam menos convenientes para estudar-se a natureza e as repetitivas afirmações de que o meio urbano é, em geral, nocivo à vida. Nessas considerações, esquece-se que a paisagem urbana nada mais é do que uma paisagem alterada, ou, como muitos desejam, derivada do natural. ”

É, dessa forma, que a ecologia de paisagens se faz aplicável ao planejamento urbano e ambiental, através da não inviabilização da participação do ser humano como espécie presente e influente no meio natural, seja este alterado ou não. O planejamento e ordenamento urbano deve considerar essas modificações (BELEM, 2012) e, recobrando a visão holística aqui já discutida, compreender que o ser humano depende de qualidade ambiental para sua sobrevivência.

As aplicações da ecologia de paisagens ao planejamento urbano são inúmeras, especialmente por conta da amplitude de possibilidades que residem na interface entre o meio natural e o ser humano. O viés eco humano contempla as problemáticas sociais assim como as ambientais, utilizando o planejamento ambiental como uma

forma de usar informações biofísicas e socioculturais para encontrar oportunidades e restrições do uso da paisagem, tudo isso dentro de um contexto de tomada de decisões (HERSPERGER, 1994).

A demanda por recursos e espaço é crescente e constitui uma grande ameaça à integridade ecológica da paisagem (SILVA & SILVA, 2017). A área mundial, já muito fragmentada por conta de seus grandes centros urbanos e campos de agricultura, tem essa demanda como um acelerador do processo de fragmentação de áreas verdes, sejam elas protegidas ou não.

Este processo pode ser observado em diversas escalas, porém é na zona costeira, que concentra áreas densamente ocupadas globalmente, em que a fragmentação toma maiores proporções (MA, 2005). A costa brasileira possui 24,6% da população nacional (IBGE, 2011) e em toda a sua extensão é possível observar os efeitos de mudanças no uso e cobertura da terra na fragmentação de habitats. A Mata Atlântica é o exemplo clássico desse processo, atualmente restando apenas 12% de sua extensão original - esses que estão distribuídos em pequenos e esparsos fragmentos (RIBEIRO et al., 2009; SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2017).

O processo de fragmentação é definido como o processo em que uma área contínua é dividida em dois ou mais fragmentos que ocupam uma menor área (FAABORG et al., 1993; PRIMACK & RODRIGUES, 2001). A análise deste processo e outros parâmetros espaciais e sua relação ecológica são estudados, sobretudo, pelo viés da ecologia da paisagem (METZGER, 2001). Com os espaços urbanos brasileiros possuindo diferentes perfis de ocupação, existe uma diversidade das demandas que, com a ecologia de paisagens, pode ser compreendida através de uma abordagem transdisciplinar neste mosaico heterogêneo.

Grande parte dos estudos sobre ecologia da paisagem concentram-se em áreas menos antropizadas, como Unidades de Conservação, sendo necessário levar a análise da ecologia da paisagem para áreas urbanas e fragmentadas (PARMIGIANI & SANSOLO, 2017). Essa necessidade surge através do constante crescimento das cidades, sendo a urbanização inevitável no atual modelo econômico e, assim, sendo também necessário planejar a conservação a partir desse fenômeno (FORMAN, 2008).

A ecologia de paisagens se insere nesse contexto, dentro de uma perspectiva de planejamento ambiental, como uma ferramenta integradora entre questões sociais que integram o político e o econômico e seus impactos no ambiental, assim como a resposta desse para o social, sendo esta complexidade, um de seus maiores desafios (SANDRE, 2017).

Dentro de cidades marcadas pela especulação imobiliária, o abismo social entre os beneficiários e prejudicados por esse mercado resulta numa maior diversificação das demandas socioeconômicas enquanto também impacta fatores ambientais. Citando (VIANA & SILVA, 2016, p. 7)

“(Na especulação imobiliária) a propriedade é mantida ociosa, na espera de valorização, objetivando a maximização dos lucros do seu proprietários, em detrimento de sua função social. Além de gerar lucro para poucos, prejudica o crescimento das cidades, em função da malha urbana que tende a se tornar densas em determinados locais e raros em outras localidades, impactando nos custos sociais e financeiros. ”

Além dos problemas que afetam o custo de vida populacional, tem-se os impactos ambientais relacionados a ocupação desordenada do solo (DANTAS, 2015; PÉREZ, 2010). Ao lado da exploração imobiliária por grandes empresas, existe a supressão de recursos naturais e alteração da paisagem (VIANA & SILVA, 2016). Ao mesmo passo em que parte dos habitantes prejudicados por esse processo tendem a ocupar áreas de mata – como regiões periféricas de áreas protegidas e outras áreas de menor valor de terra - para fugir dos altos valores impostos pelo mercado imobiliário.

Citado em Viana & Silva (2016), o crescimento populacional alterou o mercado imobiliário na cidade de Aracaju (SE), levando a rápida ocupação de certos bairros e transformando a paisagem em um curto espaço de tempo. Como consequência, provocou grande pressão sobre o manguezal da região através de seu desmate e aterramento, assim como pelo aumento de esgoto sanitário descartado no ambiente devido a ocupações em áreas irregulares.

O município de Bertioga está localizado no litoral do Estado de São Paulo (23°50'47" S, 46°08'21" O), integra a Região Metropolitana da Baixada Santista possuindo 43 km de costa, sendo o setor sul do município o mais urbanizado. Com 91% de sua área recoberta por vegetação natural, o município está entre aqueles que

possuem a maior cobertura vegetal proporcional de Mata Atlântica em todo o Estado de São Paulo (SMA/IF, 2006) - sendo que boa parte dessa área natural é protegida pelo Parque Estadual da Restinga de Bertiooga (PERB) e pelo Parque Estadual da Serra do Mar (PESM).

Bertiooga, ao contrário de suas cidades vizinhas como Santos e Guarujá, permaneceu séculos sem grande desenvolvimento econômico (FIERZ & ROSA, 1999). Apenas a partir da década de 1940 é que seu potencial turístico começou a ser explorado, em partes pela atração que a natureza conservada trouxe ao município, e em partes pela difusão do automóvel que facilitou o acesso a ele. Em 1991, passou de distrito de Santos para município emancipado e, desde então, Bertiooga tem sofrido consequências das alterações em seu meio físico decorrentes da mudança do uso e ocupação do solo. Entretanto, desde a década de 1940, o interesse por Bertiooga como centro balneário foi acentuado por construções de casas de veraneio, pela melhoria das vias de acesso e pela instalação da colônia de férias do Sesc, que tornou Bertiooga mais conhecida e procurada (FIERZ & ROSA, 1999) para o turismo de segunda residência (RIOS, 2020).

Com população estimada em quase 60.000 habitantes em 2017, estimou-se um aumento demográfico de 19,55% para o período entre 2010 e 2017 (IBGE, 2018). Segundo a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), os imóveis de Bertiooga valorizaram 34,7%, o maior índice entre as cidades pesquisadas em 2015 e quase 10 vezes mais que o município do Guarujá, uma de suas cidades vizinhas.

Mais de 70% da população residente em Bertiooga recebe menos de dois salários mínimos (IBGE, 2018). Segundo Rios (2020), a “baixa renda e alto preço da terra repercutem em precariedade urbanística, bem mais grave em Bertiooga (em relação a outras cidades da Baixada Santista), onde 20,56% do total de domicílios estão em assentamentos precários”.

É nesse contexto que o presente trabalho aborda a Reserva Natural do Sesc em Bertiooga. A Reserva Natural não é uma Unidade de Conservação, apenas uma área particular com interesse de proteção, sendo que o Sesc Bertiooga deixa claro no Plano de Manejo desta área que existe o interesse na criação de uma RPPN dentro da Reserva (ECOFUTURO, 2016). Assim, no interior da Reserva Natural, inclui-se

uma RPPN em processo de reconhecimento junto à Fundação Florestal (FF), órgão vinculado à Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP). As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) pertencem ao grupo das unidades de conservação (UC) de uso sustentável, definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) como áreas de domínio privado e caráter perpétuo, com a finalidade de conservar a diversidade biológica - sendo permitidas atividades voltadas à pesquisa científica e à visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais, desde que previstas em seu Plano de Manejo (BRASIL, 2000).

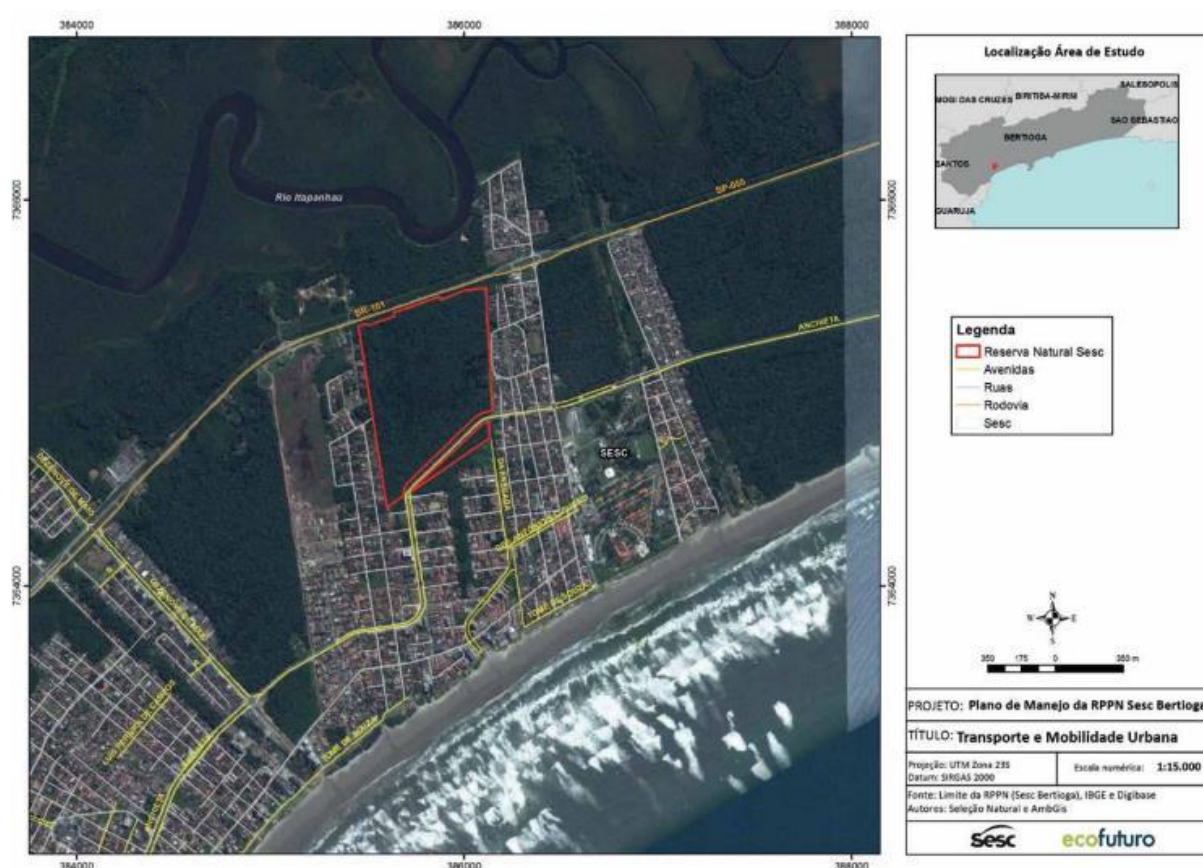


Figura 1. A Reserva Natural Sesc corresponde à Gleba IV de propriedade do Sesc, com 51,92 hectares e seccionada pela avenida Anchieta. **Fonte:** Ecofuturo (2016).

A criação da Reserva Natural Sesc em Bertioga se soma às áreas protegidas do município de Bertioga, formando um mosaico de áreas florestadas. A ideia de utilização desta área como Reserva Natural surge a partir de uma preocupação que surge em 2004, frente à expansão dos bairros no entorno dos remanescentes florestais. Em 2014 dá-se início à elaboração do Plano de Manejo da área, sob a Coordenação Técnica-executiva do Instituto Ecofuturo.

Dentre os objetivos definidos no Plano de Manejo da área (ECOFUTURO, 2016), estão (a) proteger a biodiversidade e ampliar a conectividade da paisagem de restinga dentro de uma matriz urbana; (b) reforçar a ação socioeducativa da instituição; (c) contribuir com o desenvolvimento humano e social, tendo como premissa a valorização das identidades culturais locais; (d) promover o diálogo com as demais unidades de conservação regionais; (e) incentivar a pesquisa científica.



Figura 2. Delimitação da RPPN SESC Bertioga (em processo de formalização) dentro da Reserva Natural Sesc, com 51,92 ha. **Fonte:** Ecofuturo (2016).

Os limites propostos para a Reserva Natural (ECOFUTURO, 2016), conforme as Figuras 1 e 2, demonstra a limitação ao norte com a rodovia SP-055; a leste com o bairro Jardim Rio da Praia (núcleo Ilha I); a sul com a avenida Anchieta; a oeste com

o bairro Maitinga (núcleo Vila Agaó). Ao observar esses limites, vale questionar-se qual a relevância de uma área florestada, em processo de tornar-se UC, em um território como o de Bertioga, inserido em um contexto de crescente ocupação e especulação imobiliária recente.

Programas e intervenções ambientais, normalmente, apresentam suas avaliações de impacto e relevância baseadas em dados que partem de uma relação causal simples, muitas vezes representada por um questionamento estrito sobre um parâmetro alvo, como “houve mudança na cobertura vegetal?”, e seguida por uma resposta dualista acompanhada dos dados resultantes. Para Ferraro (2009), essa pergunta deve ser respondida pela comparação entre os resultados obtidos e aqueles que poderiam ser obtidos na ausência da intervenção. Esses possíveis resultados, aqui referidos como contrafactuais (FERRARO & PATTANAYAK, 2006), são raros na literatura ambiental, embora, o pensamento contrafactual seja essencial na construção de evidências, especialmente para políticas ambientais de conservação (FERRARO, 2009).

O crescimento populacional aliado a recente exploração turística torna o município de Bertioga (SP) propenso a mudanças na disposição dos fragmentos florestais não-protetidos devido a ocupação urbana. Nas figuras 3 e 4, é possível observar a diferença entre os fragmentos florestais disponíveis nos anos de 1990 e 2022, respectivamente. A partir disso, entende-se que todos os fragmentos florestais não-protetidos no município estão sob a ameaça de ocupação urbana a partir das premissas de que estão disponíveis para o setor imobiliário, a valorização da terra é crescente na medida em que se aproxima da orla da praia e de que há preferência na escolha por terrenos situados entre a rodovia limitante da área de estudo e a orla (SOUZA, 2008).

Dentro de uma paisagem em processo recente de fragmentação como a de Bertioga, é necessário compreender quais são as pressões existentes ao uso do solo no território e, principalmente, qual o papel da preservação de uma área como a Reserva Natural frente a esse contexto. Considerando a relevância da ecologia de paisagens para a análise de ambientes fragmentados e urbanizados, este estudo teve como objetivo realizar uma avaliação comparativa entre a conectividade florestal proporcionada pela proteção da Reserva Natural do Sesc e seu modelo contrafactual

- ou seja, um cenário hipotético de não-existência da Reserva -, a partir da hipótese (H_1) de que a Reserva Natural desempenha um importante papel como conector da paisagem analisada. A pesquisa tem ainda como objetivos específicos: revisar a bibliografia disponível sobre o processo de ocupação e ordenamento territorial do município de Bertioga, identificar os fragmentos florestais através de métricas de composição e avaliar a paisagem quanto as métricas de isolamento e conectividade, tanto no modelo contrafactual quanto no modelo factual.



Figura 3: Área do estudo delimitada pela linha vermelha. Imagem do ano de 1990.

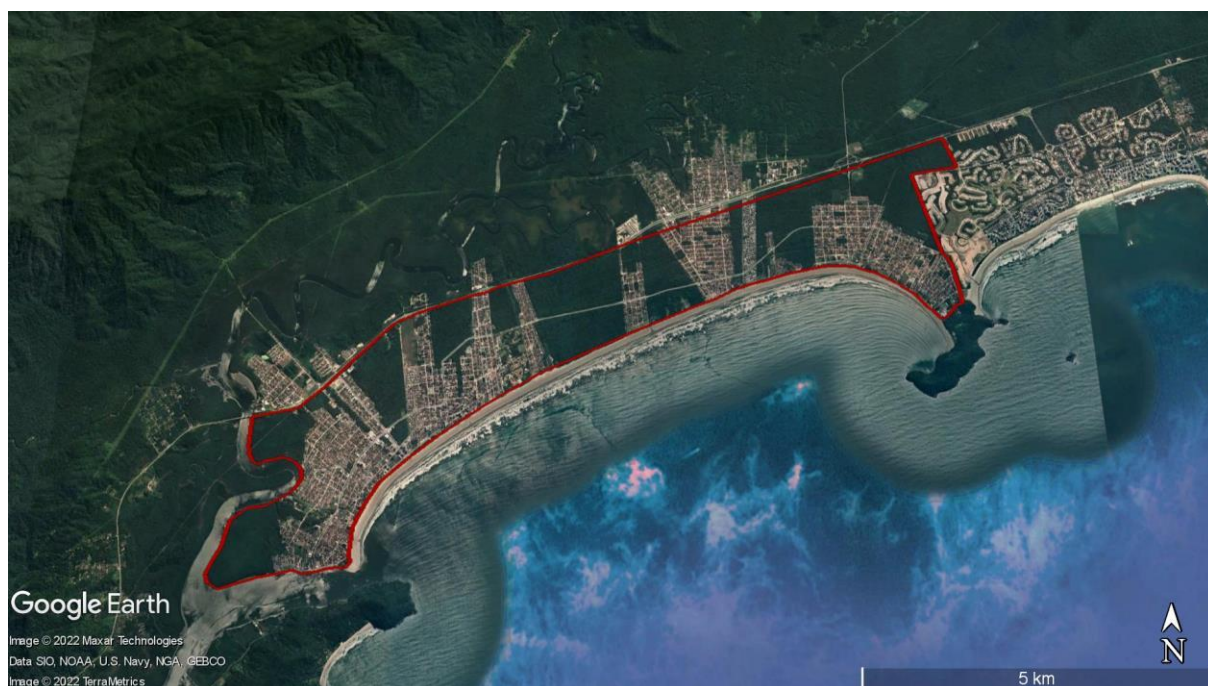


Figura 4: Área do estudo delimitada pela linha vermelha. Imagem do ano de 2022.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

a. Revisão bibliográfica sistemática integrativa

A fim de construir uma maior compreensão sobre o processo de ocupação e ordenamento territorial do município, a revisão bibliográfica auxilia o trabalho a traçar o histórico de fragmentação de Bertioga (SP) já que se desenvolve sobre o estado da arte do tema através da análise sobre o conhecimento construído em pesquisas anteriores (BOTELHO et al., 2011 *apud* JACOB, 2021).

A revisão foi adotada como integrativa já que esse tipo de revisão bibliográfica - que compõe um dos quatro tipos de revisões sistemáticas - proporciona a síntese do conhecimento de uma questão específica (ERCOLE et al., 2014; SOUZA et al., 2010). Essa síntese é construída de forma sistemática pois, assim, busca superar possíveis vieses que podem surgir na execução do método, o transformando em rigoroso e, além disso, em crítico pois envolve a organização e discussão de um assunto de pesquisa (BOTELHO et al., 2011; SOUZA et al., 2010).

Para o levantamento de materiais relevantes a pesquisa, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: ScieELO, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Portal de Periódicos da CAPES. Para a realização das buscas, foram utilizados os seguintes descritores: “histórico”, “uso e ocupação”, “ocupação”, “ordenamento”, “Bertioga” e “Litoral Sul”, todos em conjunto com operadores booleanos para auxiliar a limitação de resultados.

O único critério de inclusão empregado foi de que apenas materiais disponíveis na íntegra e de livre acesso seriam considerados a esta revisão. Os trabalhos que não responderam à pergunta de investigação, em seu resumo ou texto íntegro, - além de trabalhos duplicados - foram excluídos ao longo do processo.

b. Análise espacial

A área analisada pertence ao município de Bertioga (SP), que se encontra no litoral sudeste do Brasil. O município integra uma grande área protegida, o Parque Estadual da Serra do Mar, que junto com outras unidades de conservação formam o maior remanescente de Mata Atlântica do Brasil. A principal atividade econômica do município é o turismo de segunda residência, que se concentra nas regiões próximas

às praias (FIERZ & ROSA, 1999). A planície de Bertioga é composta, em grande parte, pela vegetação de restinga e também pelos manguezais, algo que compõe o cenário de maior fragilidade ambiental do município já que ambos são importantes remanescentes de ecossistemas costeiros (FIERZ & ROSA, 1999).

A Reserva Natural do Sesc Bertioga, inserida no contexto turístico da cidade, está localizada na planície costeira sendo levada em consideração para a análise espacial, com delimitação feita pela Rodovia Doutor Manuel Hipólito Rego (antiga Rio-Santos), uma rodovia extremamente movimentada devido ao seu papel conector entre municípios da região. A área de estudo é delimitada entre as coordenadas geográficas -23.792355 e -23.857484 (S) e -46.041044 e -46.154555 (O) (Figura 4).

Para a análise espacial, imagens orbitais do satélite CBERS 4A do INPE foram utilizadas, satélite este que possui uma Câmera Imageadora (WPM) chinesa que permite resolução panorâmica de 2m e resolução multiespectral de 8m, sendo este satélite o escolhido por conta desta característica. Ambas as resoluções facilitam a análise espacial da área de estudo por permitirem uma maior resolução numa área de menor escala.

As imagens utilizadas neste trabalho foram adquiridas por meio do Catálogo de Imagens da Divisão de Geração de Imagens do INPE. Para a escolha da imagem, foi levada em consideração a menor cobertura de nuvens (> 10%) e a imagem mais recente da área delimitada pelo mapa da interface do catálogo (-23°76'96"N, -46°16'45"O, -23°87'07"S, -46°02'58"L), sendo escolhida a imagem do dia 04 de agosto de 2021 com nível L4 de processamento. Para o geoprocessamento e a análise espacial dessa imagem, foi utilizado o software QGIS versão 3.34.2.

Para o geoprocessamento da imagem, as faixas 3, 2 e 1 foram processadas nos respectivos filtros vermelho, verde e azul - gerando uma combinação de faixas de cores verdadeiras, criando um mapa visual da área. Além disso, o georreferenciamento da imagem foi realizado através do software QGIS com o auxílio do Google Earth.

c. Métricas De Paisagem

A utilização das métricas de paisagem neste trabalho tem dois objetivos: (a) a identificação dos fragmentos florestais e (b) entender a inter-relação entre a Reserva Natural do Sesc em Bertioga e os fragmentos identificados.

Segundo Metzger, para identificar os fragmentos florestais da cidade deve-se analisar as métricas de composição (METZGER, 2003) dessa paisagem, métricas essas que possibilitam identificar quais são as unidades de paisagem, a riqueza dessas unidades e a área que elas ocupam. Procedeu-se a identificação de fragmentos da paisagem, a partir da identificação da área ocupada por cada fragmento e uma posterior classificação em classes de tamanho (PARMIGIANI & SAN SOLO, 2017).

Para a avaliação da conectividade entre a Reserva Natural e outros fragmentos florestais da cidade, utiliza-se parâmetros de disposição (METZGER, 2003), estes que quantificam a paisagem de acordo com seu grau de fragmentação e, além disso, seu grau de isolamento e conectividade entre manchas de fragmentos florestais semelhantes. A fragmentação é entendida como o grau de ruptura de uma unidade de paisagem, sendo que o grau de ruptura é medido, através de métricas de paisagem, pelo número de fragmentos (NF), assim, para cálculos de fragmentação, foi levado em consideração o número de fragmentos florestais dispostos na área analisada (METZGER, 2003).

As métricas de isolamento também dizem respeito ao grau de fragmentação da paisagem pois a fragmentação age reduzindo e isolando as áreas, dando origem ao isolamento. As métricas de isolamento são divididas em duas classes: as focadas em um único fragmento (ISPf, ISGf, ISTf e ISMf), que são medidas simples de distância, e as que medem o isolamento médio de áreas de uma unidade de paisagem (GIL, GIC, GIB). Como o foco do trabalho é avaliar essas métricas em relação a Reserva Natural, utiliza-se as métricas focadas em um único fragmento, como: isolamento ao fragmento mais próximo (ISPf), isolamento ao fragmento fonte mais próximo (ISGf) e isolamento médio a todos os fragmentos do entorno (ISTf) (METZGER, 2003).

Como fragmento fonte, ou área fonte, entende-se o maior fragmento florestal de mesma unidade de paisagem (ALMEIDA, 2008) - no caso deste trabalho, a restinga

-, sendo assim, o mais representativo de sua unidade de paisagem para os outros fragmentos florestais.

Todas as métricas foram calculadas por meio do software QGIS versão 3.34.2, sendo que as métricas de fragmentação foram calculadas utilizando-se a ferramenta *Distance to nearest hub*, esta que calcula a distância de um polígono focal em relação aos outros. Quanto as métricas de composição, foram criados polígonos de forma manual nos fragmentos florestais identificados e, posteriormente, foi utilizada a ferramenta Calculadora de Campo do QGIS, assim como para as métricas de isolamento.

i. Modelo contrafactual

Para a avaliação da relevância que a Reserva Natural Sesc em Bertioga fornece a conectividade florestal do município, utiliza-se um modelo contrafactual quase-experimental onde a variável independente é manipulada para observar o efeito nas variáveis dependentes. Ou seja, retira-se a Reserva Natural da avaliação das métricas de paisagem (Item 2.b.i.) para observar as possíveis alterações nos resultados de conectividade.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

a. Revisão bibliográfica sistemática integrativa

A amostra final desta revisão foi constituída por quatro trabalhos científicos, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Destes, um foi encontrado na base de dados CAPES e três no BDTD. A Tabela 1 representa as especificações de cada um dos trabalhos.

Tabela 1: Os quatro materiais resultantes da sistematização da revisão bibliográfica.

Portal	Ano	Autor	Título
CAPES	1999	FIERZ, M. S. M. & ROSA, F. S.	A paisagem x evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, Litoral Paulista
BDTD	2008	SOUZA, R. S. R. de	Bertioga: paisagem, ambiente e urbanização
BDTD	2009	ALVES, E. M.	O crescimento urbano do município de Bertioga inserido no debate sobre sustentabilidade ambiental

BDTD	2018	RIOS, L. G.	Turismo de segunda residência: impasses para desenvolvimento urbano socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável: o caso de Bertioga, SP
------	------	-------------	--

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Historicamente, o litoral foi o ponto inicial do processo de colonização devido à facilidade de instalação na costa para comercialização de produtos por conta das possibilidades de atracação de embarcações (FIERZ & ROSA, 2011). Como outros municípios da Baixada Santista, o município de Bertioga obteve valor como posto de apoio da Capitania de São Vicente ainda durante a colonização (RIOS, 2019; FIERZ & ROSA, 2011). Os postos de apoio, conhecidos como fortes, e o município foram descritos em trechos históricos que marcam o primeiro período literário brasileiro, o quinhentismo, com Hans Staden que viveu aprisionado pelos tupinambás em Bertioga por alguns anos (LOFGREN, 1930 apud RIOS, 2019). Saindo do período da colonização, a partir do século XVIII, o óleo de baleia passa ser fornecido por Bertioga para a iluminação pública e domiciliar, sendo um produto importante e fornecido as vilas de Santos, São Vicente, São Paulo de Piratininga, São Sebastião e parte do Rio de Janeiro (RIOS, 2019; FIERZ & ROSA, 2011; SOUZA, 2008). A Armação das Baleias de Bertioga, localizada atualmente no território do Guarujá, foi criada a partir da economia de óleo e, assim, faz aumentar a população do povoado e surgir instalações para a manutenção da indústria pesqueira (RIOS, 2019).

Com o declínio da produção de óleo de baleia, devido à diminuição da população dos grandes cetáceos na região, o ciclo econômico é encerrado, tornando Bertioga uma região pacata onde “personalidades sociais e intelectuais da sociedade santista” (RIOS, 2019) constroem chalés de veraneio em busca de uma paisagem paradisíaca.

A fim de produzir energia ao Porto de Santos, foi implantada uma Usina Hidrelétrica no rio Itatinga por volta de 1910 (RIOS, 2019) e, assim, uma vila foi construída para abrigar os funcionários da usina e a infraestrutura necessária para abrigar estas pessoas, como comércios e escolas. No resto do distrito, a economia continuava girando em torno da pesca e do cultivo de banana, padrão que começa a se alterar a partir da década de 1940 (RIOS, 2019; FIERZ & ROSA, 2011).

Neste período, um intenso processo de urbanização é iniciado nas cidades do litoral paulista. A crise da economia cafeeira na década de 30 deixa como herança diversas obras de infraestrutura implantadas com o objetivo de exportação do café (CORRIÇO, 2002 apud ALVES, 2009) e, durante a crise, passa-se a investir mais no setor industrial, o que levou a construção da primeira pista da Via Anchieta em 1947, sendo concluída apenas em 1953 (ALVES, 2009).

A Via Anchieta possibilitou um grande crescimento no Porto de Santos, marcando uma fase desenvolvimentista que completou o tripé da economia da Baixada Santista, levando a um padrão observado até hoje, que se baseia no porto, na indústria e no turismo (ALVES, 2009). A fase desenvolvimentista não se restringiu apenas a Baixada Santista e, assim, no Estado de São Paulo houve uma grande aceleração da economia que facilitou com que as classes média e alta obtivessem acesso a compra de automóveis (ALVES, 2009). O acesso a compra de carros e a construção de acessos ao litoral paulista (ALVES, 2009), em conjunto permitiram o aumento do turismo na Baixada Santista - um processo ainda mais evidente e intenso em municípios que obtiveram uma densidade maior de infraestrutura viária (RIOS, 2019).

Bertioga era considerada a zona rural do município de Santos, com seu acesso realizado apenas por barcos, uma característica que se manteve até o final da década de 1950 e que impediu o desenvolvimento industrial intenso na região e, assim, manteve-se a conservação das características naturais da planície costeira e houve uma taxa de ocupação reduzida quando comparada aos municípios centrais da região (ALVES, 2009; RIOS, 2019). Neste momento, a população de Bertioga era composta principalmente por pescadores e funcionários públicos e de empresas privadas, enquanto grande parte da população bertioguense abandonava a pequena vila e buscava oportunidades em locais próximos, como o centro de Santos (MAIA, 1965 apud ALVES, 2009).

Apesar das dificuldades de acesso à região, entre as décadas de 1940 e 1950 houve a instalação de dois hotéis e uma pensão (RIOS, 2019). A instalação da colônia de férias SESC surge na década de 1940, juntamente com as primeiras residências de veraneio resultantes do loteamento proposto pela Companhia Urbanística de Bertioga (RIOS, 2019; SOUZA, 2008), incentivaram a melhoria simultânea do acesso

à Bertioga (RIOS, 2019). O consequente aumento da procura por Bertioga fez com que o movimento anual de veículos na ligação Guarujá-Bertioga por *ferry-boat*, desenvolvido na época, saltasse de 20 mil em 1959 para 50 mil em 1962 (MEDEIROS, 1965 apud RIOS, 2019).

Como uma pesquisa da área de ciências biológicas, é importante ressaltar os efeitos da ocupação nas características ambientais da região. Os loteamentos pioneiros de casa de veraneio ocorreram em áreas utilizadas anteriormente para atividades relacionadas à agropecuária, sobre vegetação em processo de regeneração (RIOS, 2019). Através das imagens de Fierz & Rosa de 1962 (2011), a autora Rios (2019) discorre sobre a maneira fragmentada em que estes loteamentos se distribuem no território, criando um padrão de ocupação que se consolidou nas décadas seguintes (RIOS, 2019). Chama-se atenção também para a falta de conexão entre os loteamentos, sendo realizados apenas pela faixa de praia, e citando Rios, 2019 (p. 153):

“evidenciando que a localização dos mesmos não obedece a critérios mínimos de racionalidade urbanística, mas vão de encontro ao interesse dos turistas à medida que as vias sempre ligam os lotes com às praias”.

Mesmo com essas mudanças no uso do solo, o crescimento demográfico observado pelos Censos de 1950 e 1960 não demonstrava uma maior ocupação visto que a população era, provavelmente, atraída pelos empregos gerados pelo setor imobiliário de segundas residências que acontecia em Santos, São Vicente e Guarujá (RIOS, 2019). O turismo balneário era acessível na década de 1960 nas cidades centrais da região (CORRIÇO, 2002 apud ALVES, 2009) e, juntamente com ele, os serviços ligados à construção civil cresceram muito, uma transformação do parcelamento do solo em mercadoria que seguiu a demanda turística.

A Lei Municipal de Santos n. 3.532, de 16 de abril de 1968, institui o Planejamento Físico de Bertioga que era, até então, distrito de Santos. Este planejamento visava controlar o espaço urbano por meio de instrumentos de zoneamento de uso e ocupação (RIOS, 2019). A área da planície, entre a costa e a Cota 100 m da Serra do Mar, foi então dividida entre área urbana e área de expansão urbana. Entre pontos necessários a serem destacados sobre esta lei, coloca-se aqui a determinação de que a faixa de praia fosse definida como Zona Turística (ZT) e a ocupação da orla voltada para fins habitacionais, colocando o turismo de segunda

residência em evidência (RIOS, 2019). As habitações populares, no entanto, só eram permitidas na Zona Mista (ZM), uma área mais afastada das praias e que também define o padrão do “afastamento do segmento de baixa renda das praias” (RIOS, 2019).

A partir da década de 1980, o acesso à Bertioga via a recém-inaugurada Mogi-Bertioga e Rio-Santos (atual rodovia Manoel Hypólito do Rego), novas alternativas de acesso litoral paulista surgem (RIOS, 2019) e gera o aumento da demanda por terrenos no distrito (RIOS, 2019). Com o incentivo, diversos empreendimentos imobiliários surgem, assim como novos bairros à beira-mar (RIOS, 2019).

Citando Fierz & Rosa “as estradas são sempre um incentivo à ocupação de lugares que anteriormente não tinham acesso” e, junto às oportunidades, surgem preocupações relacionadas ao adensamento populacional nas margens da Rio-Santos (FIERZ & ROSA, 2011). A Lei Federal que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano (Lei Federal n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979) influencia, então, a criação de uma nova forma de ocupação, com os condomínios fechados como alternativa ao melhor aproveitamento econômico dos terrenos na área urbana da cidade (BERTIOGA, 1998b apud SOUZA, 2008)

Como exemplo deste marco, no fim da década de 1970 foi aprovado o loteamento da Riviera de São Lourenço (ALVES, 2009) e que obtém um projeto que prevê formas de redução do impacto ambiental da construção, como obras de saneamento básico (LICHTI, 2002 apud COMARÚ, 2003) e áreas de preservação particulares obrigatórias dentro dos lotes (ALVES, 2009). Apesar do novo empreendimento, as proximidades do Canal de Bertioga - área próxima à *ferry boat* - obteve o maior número de novas edificações que avançaram sobre o manguezal (ALVES, 2009; FIERZ & ROSA, 2011).

Nas imagens aéreas de Fierz e Rosa (1999), é demonstrada como a ocupação e urbanização limitava-se à Praia da Enseada em 1977 e a implantação de novos loteamentos, estes que entram em conflito com o Código Florestal e o Planejamento Físico de Bertioga (RIOS, 2019), a partir dos arruamentos novos que ocupam áreas de manguezal e de restinga. As novas legislações que surgiram a nível federal e estadual diminuíram a quantidade de aprovação de novos loteamentos e,

consequentemente, houve uma redução no loteamento dos municípios do Estado de São Paulo (RIOS, 2019), de forma geral. A legislação municipal, por sua vez, com o Plano Diretor, Código de Obras e Lei de Uso e Ocupação do Solo, segue a postura convencional do planejamento urbano costeiro onde a maior densidade de urbanização está na área da planície costeira mais próxima a orla (RIOS, 2019).

A instituição do Parque Estadual da Serra do Mar (Decreto nº 10.251, de 30 de agosto de 1977) é um marco para a proteção florestal do litoral paulista (RIOS, 2019), especialmente frente ao histórico de ocupação e urbanização apresentado até aqui. O Código de Uso do Solo e Proteção de Recursos Naturais (Lei municipal de Santos n. 173, de 18 de julho de 1986), na mesma via, propunha um controle da ocupação urbana que seguia o modelo das cidades centrais da RMBS, rompendo com o Planejamento Físico de Bertioga ao definir o uso e ocupação do solo a partir de estruturas urbanas, como o sistema viário, e ao delimitar áreas alvo de preservação que não eram contempladas pela legislação federal e estadual, como morros e praias (RIOS, 2019). As áreas definidas pelo antigo Planejamento tiveram seus zoneamentos de uso e ocupação reconfigurados, porém reafirmando o viés turístico e uso do solo por casas de segunda residência (RIOS, 2019), através de parâmetros de uso e ocupação restritivos, consolidando a elitização das áreas próximas à praia - especialmente através da falta de menção a áreas destinadas à habitação popular, com repercussões que atingiriam todas as zonas da Área Turística (RIOS, 2019).

Segundo o trabalho da Secretaria de Estado do Meio ambiente, “Em termos socioambientais, sobressaem as invasões de áreas públicas, de áreas de preservação permanente e de risco geológico, nas encostas da Serra do Mar, elegendo-se a recuperação ambiental como o maior desafio para o gerenciamento da região” (SÃO PAULO, 2002).

O Código ficou conhecido como Plano Ecológico devido ao seu caráter preservacionista, porém, como cita Rios (2019) “do ponto de vista socioespacial tratava-se de um projeto altamente excludente visto que nem sequer contemplava a possibilidade de habitações econômicas e populares”. Junto ao Projeto Riviera e Costa do Sol (Praia de Guaratuba), Bertioga passa a ser identificada como cidade de segunda residência de alto padrão, com o mercado imobiliário encontrando no

discurso da preservação ambiental oportunidades para maximizar a valorização dos empreendimentos, colocando lado a lado a conservação e a especulação imobiliária.

Bertioga, então emancipado de Santos como município em 1991 através de plebiscito, obtém então seus antigos loteamentos entre a orla e a Rodovia Doutor Manoel Hipólito do Rêgo quase totalmente ocupados (RIOS, 2019). O sucesso do setor imobiliário resulta de incentivos da prefeitura à construção civil, favorecendo a competição entre construtoras e, subsequentes, procura por compradores de lotes, valorização e especulação imobiliária (FIERZ & ROSA, 2011). Junto a isto, ocorre o crescimento populacional da população de baixa renda atraída pelo setor comercial e da construção civil, que gera a tendência de ocupação desordenada em áreas menos valorizadas, sendo elas próximas aos manguezais, estuários e rios (RIOS, 2019). O município possui favelas que abrigam 22,5% da população total, sendo que a segunda maior favela (Indaiá) surgiu simultaneamente à construção da Riviera de São Lourenço (RIOS, 2019).

Emancipada administrativa e politicamente de Santos, em 1998, o município de Bertioga aprovou um conjunto de leis relacionadas ao modelo de uso e ocupação do solo urbano. O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga (PDDS - Lei 315, de 29 de setembro de 1998) incorporava além de questões territoriais, os setores econômico, social e administrativo (RIOS, 2019) mas é ressaltado que (RIOS, 2019, p. 169):

“(...) o zoneamento assume caráter independente do Plano, que se transforma em mera carta de intenções sem aplicação prática, prevalecendo as regras de uso e ocupação do solo que orientam as ações da iniciativa privada no território, mas sem articulação com as diretrizes definidas no Plano Diretor.”

A partir dos problemas centrais relacionados à habitação popular, os autores da lei enfatizam que a carência de empregos e ineficácia do Estado, resultou na falta de alternativas de espaços adequados para moradia da população de baixa renda que, por sua vez, ocupavam de forma indevida áreas de manguezais, matas ciliares e restinga. Assim, o PDDS buscou a regularização de loteamentos implantados sobre áreas de preservação permanente e caberia ao setor social a definição de uma política municipal para o problema da habitação. RIOS (2019) destaca que os autores da lei reconheceram que o problema habitacional acontecia devido à falta de terrenos acessíveis para a população de baixa renda, mas de forma contraditória, a lei não se

debruçou sobre a criação de mecanismos que viabilizassem o acesso à terra, demonstrando um certo respaldo legal para a exclusão territorial de classes socioeconomicamente mais vulneráveis.

A Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo (317/1998) trata da criação de novos loteamentos e desmembramento de lotes antigos para o aproveitamento do mercado imobiliário (RIOS, 2019). Os terrenos designados ao uso por habitações populares possuem, então, definidas as características dos loteamentos populares que apesar de serem isentas de taxas referentes à licença, estão submetidas a regras pouco incentivadoras, para o proprietário de baixa renda, enquanto o setor imobiliário possui “liberdade para definir seus próprios parâmetros e índices urbanísticos” (RIOS, 2019).

O Código Ambiental de Bertioga (294/1998) propõe critérios de análises de impactos ambientais e sociais como requisito para a implantação de projetos na cidade, sendo que a necessidade de avaliar impactos sociais está relacionada ao crescimento demográfico, verificando-se uma grande preocupação com a caracterização socioeconômica dos grupos sociais atraídos pelos empreendimentos, apresentando a “legislação ambiental uma forma de controle populacional e social” (RIOS, 2019). As legislações apresentadas demonstram uma lógica municipal de fragmentação da área urbana por empreendimentos do setor imobiliário, “sem espaço para a figura de cidade com espaço social, coletivo e de interação entre as diversas classes sociais e culturas que formam Bertioga” (ALVES, 2009).

A preocupação frente a falta de planejamento imobiliário com viés social fica ainda mais urgente quando contrapomos a legislação aos dados divulgados pela Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), onde Bertioga possuiu um aumento de 2.572 habitantes, em 1970, para 43.604, em 2005 - com taxas de crescimento entre 1991 e 2000 de 11,21% e, entre 2000 e 2010, de 11,36%, sendo quase duas vezes maior que Mongaguá, o segundo município que mais cresceu. Para 2017, o IBGE estimou uma taxa de crescimento de 19,65% em relação a 2010, perfazendo um total de 59.297 habitantes (IBGE, 2018), número similar ao da estimativa do IBGE para 2021 é de que existam 66.154 habitantes no município de Bertioga. Para fins comparativos, a média de crescimento entre 1991 e 2000 da

Região Metropolitana da Baixada Santista foi de 2,17% e do Estado de São Paulo, de 1,82% (COMARÚ, 2003).

Entre o Plano Diretor e a Lei de Uso e Ocupação do Solo, é evidente o incentivo aos serviços privados visto que a função de planejador do espaço urbano não é atribuída ao município de Bertioga em nenhum momento dentro destes instrumentos (ALVES, 2009) e que a função do município se restringe, neste âmbito, a aprovar ou reprovar propostas de intervenção. Os loteamentos de alto padrão devam ser entregues com arruamento e toda infraestrutura necessária, enquanto os populares, possui a pavimentação a cargo dos proprietários, assim como o sistema de esgotamento, sendo estes evidentes exemplos de uma cidade pensada a partir de uma perspectiva fragmentada e que incentiva investimentos privados, que ficam responsáveis pelos serviços essenciais de um município, como o acesso à água, coleta e tratamento de esgoto e produção habitacional (ALVES, 2009).

Quando a solução a esses serviços essenciais não é viabilizada no projeto, o loteamento não é aprovado pelos órgãos competentes e, assim, é aberta uma brecha à ocupação clandestina (ALVES, 2009). As formações vegetais mais afetadas tanto pela ocupação legal, quanto por aquela clandestina, são restingas e manguezais por ocuparem a planície costeira. A criação do Parque Estadual da Restinga de Bertioga (PERB - Decreto Estadual 56.500, de 09 de dezembro de 2010) foi um marco recente na preservação de um dos ecossistemas mais ameaçados pela ocupação urbana: a restinga (SOUZA, 2008). O PERB protege 9.312,32 hectares de remanescente da restinga, uma vegetação com espécies adaptadas aos parâmetros ecológicos do ambiente pioneiro (ALVES, 2009).

Dentre os municípios não centrais da RMBS, Bertioga é o que apresenta o maior percentual de população vivendo em situação de irregularidade e/ou precariedade urbana e habitacional (SOUZA, 2008), com mais de 50% das ocupações irregulares sendo favelas. É um contexto urbano de contrastes. Citando Souza (2008, p. 211):

“De um lado está pressionado pelo crescimento por migrações, pelos baixos rendimentos nominais e pela grande informalidade nas relações de trabalho. De outro lado convive com o alto preço do solo urbano decorrente das restrições à ocupação e dos estímulos da legislação urbanística, fatores que influem no alto preço do solo urbano e na segregação sócio espacial de parte da população, com prejuízos ambientais. A manutenção da atual política de desenvolvimento urbano tende a levar à exacerbação dos problemas que

comprometem a qualidade paisagística e ambiental, fator que hoje atrai investimentos e que pode ser estratégico se a sociedade bertioguense optar pelo redirecionamento dos fundamentos que orientam o uso e ocupação do solo.”

Bertioga, então, possui um conflito territorial importante entre desenvolvimento turístico e crescimento da população de baixa renda, que envolve o poder público municipal, a população de baixa renda e os turistas de classe média e alta. Estes últimos sustentam através de impostos a economia da cidade, ao que o poder público responde através da priorização do turismo e do setor imobiliário, citando Alves (2009), o que “gera uma cidade desigual no âmbito social e econômico, governada prioritariamente para os grupos de elite”.

Segundo pesquisa realizada pela Prefeitura de Bertioga (BERTIOGA – IBESPE, 2018) mais de 50% da população do município era originária do Nordeste e da cidade de São Paulo, sendo que 46% declararam ter migrado por motivo de trabalho. A população migrante de baixa renda, trazidos pelas construtoras para as obras dos loteamentos e condomínios de veraneio (COMARÚ, 2003), tendem a ocupar áreas irregulares devido ao seu custo mais baixo e, assim, entra o contexto ambiental, prejudicado por conta das consequências destas ocupações irregulares como desmatamento e descarte de esgoto sem tratamento.

Estes três atores do conflito vivem, então, um ciclo infinito onde a natureza que é o principal fator de atração turística para Bertioga, transforma certas áreas da cidade em lugares de alto valor imobiliário por conta da procura de turistas de classe média e alta e que, assim, geram um município onde cerca de 66,3% ou 2/3 dos domicílios particulares em zona urbana da cidade têm uso ocasional ou são vagos (COMARÚ, 2003), criando um cenário em que grande parte da população ocupa “moradias irregulares do ponto de vista urbanístico e inadequadas do ponto de vista da salubridade e habitabilidade.” (COMARÚ, 2003), adicionando-se ainda os eventuais impactos ao meio ambiente, podendo diminuir o valor paisagístico da região.

Este é um padrão de conflitos que ocorre entre os municípios litorâneos do Estado de São Paulo, que são muito dependentes da arrecadação de impostos territoriais urbanos, o que deixa o setor imobiliário e da construção civil influentes sobre o crescimento municipal (SOUZA, 2008). Bertioga é o município da RMBS que obteve o maior percentual de imóveis de uso ocasional em relação aos ocupados por

população fixa em 2010 (SOUZA, 2008), sendo que os imóveis de uso ocasional ocupam predominantemente o espaço próximo às orlas das praias, se estendendo longitudinalmente pela faixa entre as praias e a rodovia Manoel Hypólito do Rego, onde mais de 75% dos domicílios são de uso ocasional (POLIS, 2013).

b. Análise das métricas da paisagem e seu modelo contrafactual

A área analisada neste estudo possui 2.194 ha, com 45,31% dessa área sendo ocupada por fragmentos florestais aqui identificados. Quanto as métricas de composição, os resultados podem ser observados na Tabela 2. Inicialmente, levando em consideração a área da Reserva Natural do Sesc, foram obtidos 55 fragmentos florestais que foram categorizados de acordo com seu tamanho em quatro classes. A análise por classes de tamanho dos fragmentos é um bom indicativo do grau de fragmentação de uma paisagem por ser função do número de fragmentos e da área total ocupada pelos habitats (VALENTE, 2001). Além disso, a área dos fragmentos é uma métrica relevante que serve como base para o cálculo de outras métricas e são utilizadas em estudos ecológicos, já que a abundância e riqueza de espécies dependem, dentre outras coisas, do tamanho dos fragmentos (ALMEIDA, 2008).



Figura 5. Mapa que demonstra a delimitação dos fragmentos florestais na área analisada.
Fonte: Autora (2023).

A Classe 0 abrange fragmentos menores que 1 ha, obtendo 17 fragmentos florestais (NF) que ocupam 11,02 ha – 0,5% do território total analisado. Os fragmentos da Classe I possuem entre 1 e 10 ha, obtendo 23 fragmentos florestais no total, que ocupam 57,89 ha (2,64% do território). Esses fragmentos de tamanho reduzido de ambas as classes estão mais sujeitos ao efeito de borda, significando que 68,91 ha da paisagem podem ser constituídos por habitats com características de borda (RODRIGUES, 1993; BENDER et al., 1998). Observa-se que, apesar de obter o maior número de fragmentos, as classes 0 e I possuem a menor área de ocupação, correspondendo a apenas 3,04% da área analisada (Figura 5).

Na Classe II, os fragmentos possuem entre 10 e 50 ha, sendo que 7 fragmentos foram identificados, ocupando 156,91 ha com sua área (7,15% do território). Para a Classe III, os fragmentos devem possuir mais de 50 ha, sendo que nessa primeira etapa apenas 8 deles foram identificados. Devido ao seu grande tamanho, ocupam 779,27 ha (35,52% do território) mesmo com a classe possuindo a segunda menor riqueza relativa (14,55%). Os fragmentos desta última classe têm maior influência por representarem a maior proporção de área ocupada na paisagem, sendo capazes de manter a estrutura e estabilidade interna florestal (VALENTE, 2001).

Tabela 2. Resultados das métricas de composição e conectividade. Sendo que, para o modelo factual, leva-se em consideração a Reserva Natural do Sesc em Bertiooga.

Modelo factual						
	NF	Área ocupada (ha)	Área ocupada total (%)	Riqueza relativa	Média (ha)	Desvio Padrão (ha)
Classe 0	17	11,02	0,50%	30,91%	0,65	0,27
Classe I	23	57,89	2,64%	41,82%	2,52	2,28
Classe II	7	156,91	7,15%	12,73%	22,42	10,81
Classe III	8	779,27	35,52%	14,55%	97,41	38,68
Total	55	994,07	45,31%	100,00%	-	-
Modelo contrafactual						
	NF	Área ocupada (ha)	Área ocupada total (%)	Riqueza relativa	Média (ha)	Desvio Padrão (ha)
Classe 0	17	11,02	0,50%	31,48%	0,65	0,27
Classe I	23	57,89	2,64%	42,59%	2,52	2,28

Classe II	7	156,91	7,15%	12,96%	22,42	10,81
Classe III	7	725,46	33,07%	12,96%	103,64	37,20
Total	54	951,29	43,36%	100,00%	-	-

Fonte: Autora (2023)

Essa estabilidade é proporcionada por um efeito de borda menos expressivo, proporcionando um habitat favorável às espécies locais exercendo um importante papel na manutenção e conservação da biodiversidade (CAMPOS et al., 2018). Por outro lado, os fragmentos menores – como os das classes 0 e I - quando bem conectados podem agir como unidades facilitadoras de dispersão de espécies de aves migratórias na paisagem (BISPO et al., 2022; BAUM et al., 2004), atuando como verdadeiros redutores de isolamento em paisagens fragmentadas (BOSCOLO et al., 2008).

Todavia, deve-se levar em consideração que a fauna e a flora são atingidas negativamente de forma mais intensa nos fragmentos menores (RANTA et al., 1998) e, além disso, apresentam risco de não se manterem na área, tal a intensidade do efeito borda a que estão sujeitos (COSTA et al., 2019). Assim, ressalta-se a importância dos grandes fragmentos florestais para a manutenção da biodiversidade e como foco de projetos de conservação pois apresentam uma estabilidade que oferece melhores perspectivas de sustento de espécies em longo prazo (RIBEIRO et al., 2020; RIBEIRO et al., 2009).

Para o Plano de Manejo da área (ECOFUTURO, 2016), foram diagnosticados todos os grupos de vertebrados terrestres - anfíbios, répteis, aves e mamíferos -, totalizando 397 táxons (famílias, gêneros ou espécies). Os registros obtidos demonstram a relevância da Reserva Natural Sesc em Bertioga para a escala local e regional, especialmente a flora que se mantém em estágio avançado de regeneração, abrigando espécimes de fauna que exigem boa qualidade de habitat.

Entre os grupos de vertebrados, a avifauna obteve a maior riqueza com 85 táxons, sendo que cinco estão presentes em alguma categoria de ameaça de extinção: o macuco (*Tinamus solitarius*) e a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), ambas ameaçadas na lista estadual e quase ameaçadas (NT) na lista da IUCN (2014); a araponga (*Procnias nudicollis*), ameaçada na lista estadual (SÃO PAULO, 2010) e vulnerável (VU) na lista da IUCN (2014); o pavó (*Pyroderus scutatus*),

ameaçado apenas na lista estadual, e o tiririzinho-do-mato (*Hemotriccus orbitatus*), quase ameaçado (NT) apenas na lista internacional (IUCN, 2014). Dentre as espécies encontradas no levantamento de flora (ECOFUTURO, 2016), apenas duas apresentam algum risco de ameaça de extinção, sendo elas o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), sob a categoria “vulnerável” (VU), e a caixeta (*Tabebuia cassinoides*), categorizada como “em perigo” (EN). Estas espécies ameaçadas de extinção demonstram a relevância da área como um ponto de estabilidade e importante para a conservação no mosaico da biodiversidade do município.

Além do destaque feito às espécies aqui citadas, os invertebrados também obtiveram uma grande riqueza, sendo identificadas 81 espécies de formigas, três espécies de besouros-do-esterco, 39 espécies de borboletas e 28 espécies de abelhas. Esses insetos têm sido comumente sugeridos como indicadores biológicos na avaliação e monitoramento da diversidade e integridade dos ecossistemas (ECOFUTURO, 2016). Além de sua importância como indicadores, algumas espécies proveem serviços ecológicos, como a polinização, incorporação de matéria orgânica ao solo, dispersão de sementes e predação de insetos-praga, sendo essenciais para o funcionamento dos ecossistemas.

Retirando a Reserva Natural do Sesc em Bertioga para a análise do modelo contrafactual, os resultados da Classe 0, Classe I e Classe II não se alteram já que o fragmento protegido integra a Classe III. Essa classe passa, então, a ocupar uma área menor de seu território, com 725,46 ha (33,07%) e iguala sua riqueza relativa à Classe II já que passa a possuir 7 fragmentos florestais. Consequentemente, a riqueza relativa das Classes 0 e I aumenta em detrimento da Classe III, demonstrando que classes com menores fragmentos se tornam mais predominantes no território.

Laurance (1997) ressalta a importância do tamanho dos fragmentos em relação ao seu valor de conservação, já que fragmentos menores de 300 ha apresentam baixo valor de conservação. No caso da área analisada em Bertioga (SP), nenhum fragmento deste tamanho foi registrado - um adendo necessário devido à sua importância.

A média de tamanho para todos os fragmentos analisados, sem distinção de classes de tamanho, é de 18,27 ha. O desvio padrão da área dos fragmentos

correspondente as classes 0 e I (0,27 e 2,28 ha) indica baixa variabilidade entre os tamanhos dos fragmentos dessas classes. Enquanto o desvio padrão da Classe II (10,81 ha) representa variabilidade média entre o tamanho dos fragmentos. Enquanto que da Classe III (37,2 ha) indica a maior variação entre tamanhos de fragmentos correspondentes entre as classes comentadas.

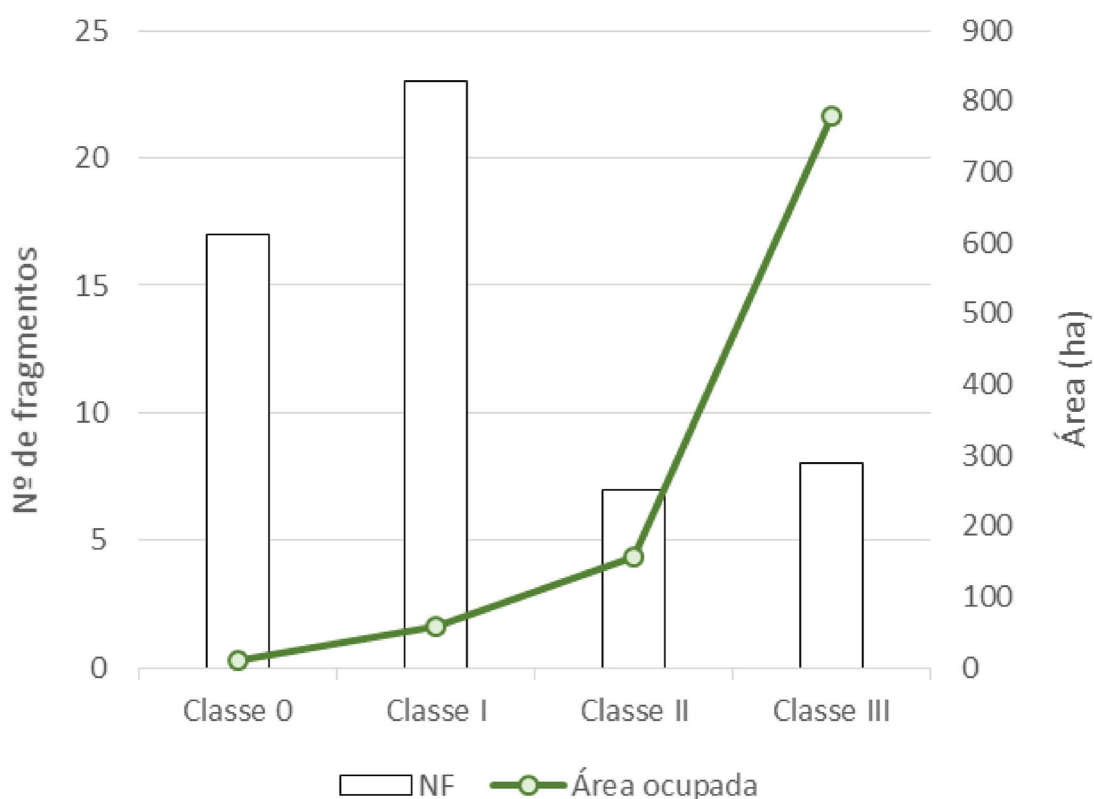


Figura 6. Gráfico que analisa a relação entre número de fragmentos de cada Classe e a área ocupada por eles. **Fonte:** Autora (2023).

A relação inversa entre o número de fragmentos e a área de ocupação dos fragmentos nas diferentes classes de tamanhos pode ser verificada também na Tabela 2 e melhor visualizada na Figura 6. Essa relação entre a área de cobertura vegetal e a quantidade de fragmentos constata, segundo Costa e colaboradores (2019), o nível de antropização provocada por atividades diversas, levando ao desmatamento dos fragmentos florestais e subtrações de suas áreas, concentrando pequenos fragmentos ao passo que diminui o número de fragmentos maiores.

O isolamento de fragmentos age negativamente na riqueza de espécies ao diminuir a taxa de imigração, sendo assim negativa a relação entre diversidade de espécies e grau de isolamento (HERRMANN et al., 2005). Quanto as métricas de

isolamento, as análises foram feitas às seguintes métricas: isolamento ao fragmento mais próximo (ISPf), isolamento ao fragmento fonte mais próximo (ISGf) e isolamento médio a todos os fragmentos do entorno (ISTf) (METZGER, 2003). Os resultados estão descritos na Tabela 3.

Quanto à métrica ISPf, a distância da Reserva Natural ao fragmento mais próximo é de 0,45 km – sendo que este fragmento mais próximo pertence a Classe I (3,21 ha). Como fragmento central para as métricas focadas em um único fragmento, adotou-se no modelo contrafactual um fragmento pertencente à Classe III, assim como a Reserva Natural. Esse fragmento possui 119,23 ha e o fragmento mais próximo dele está a 0,86 km, com 96,44 ha e também pertencente à Classe III.



Figura 7. Mapa com a delimitação do fragmento-fonte das métricas de isolamento para o modelo factual. O mesmo fragmento representa o fragmento-alvo nas métricas de isolamento do modelo contrafactual. **Fonte:** Autora (2023).

A maioria das espécies de anfíbios registradas no levantamento de fauna realizado para o Plano de Manejo da área (ECOFUTURO, 2016) são endêmicas do bioma Mata Atlântica (HADDAD et al., 2008; UETZ E HOŠEK, 2022) mas nenhuma espécie possui endemismo local. A curta distância entre fragmentos é essencial para garantir a conservação da biodiversidade em ambientes antropizados (MARTENSEN et al., 2008), especialmente de espécies endêmicas.

Aqui, se faz uma ressalva sobre a área de estudo, onde esses dois fragmentos florestais localizados na região sudoeste da área analisada são áreas de manguezal,

ou seja, são de um ecossistema diferente dos outros fragmentos florestais, contando para as métricas de isolamento, mas ainda assim, sendo necessário destacar essa diferença ecossistêmica.

Tabela 3. Resultados das métricas de isolamento. Sendo que, para o modelo factual, leva-se como fragmento-alvos das métricas a área da Reserva Natural do Sesc. Na tabela, **ISPf** é o isolamento ao fragmento mais próximo; **ISTf** diz respeito ao isolamento médio a todos os fragmentos do entorno; **ISGf** é o isolamento ao fragmento fonte mais próximo.

	ISPf (km)	ISTf (km)	ISGf (km)
Modelo factual	0,45	3,92	2,10
Modelo contrafactual	0,86	3,42	5,57

Fonte: Autora (2023)

A métrica ISTf aplicada ao modelo factual dá a média de 3,92 km enquanto a mesma métrica aplicada ao modelo contrafactual fornece 3,42 km de distância, ou seja, conclui-se, então, que o isolamento médio é menor que o modelo factual. Como as métricas utilizadas são focadas em apenas um fragmento, para próximos estudos seria interessante a utilização de métricas de isolamento para cada unidade de paisagem, neste caso, as classes de tamanho.

Para a métrica ISGf, como fragmento fonte entende-se o maior fragmento florestal, sendo assim, o mais representativo para os outros fragmentos florestais próximos. O maior fragmento e mais próximo à Reserva Natural encontrado na paisagem está na região leste da área de estudo. Este fragmento possui área aproximada de 119,23 ha (Classe III). O isolamento da Reserva Natural do Sesc até esse fragmento fonte é de 2,1 km. Ao analisar essa mesma métrica para o modelo contrafactual, o fragmento fonte escolhido possui área de 167,69 (Classe II) e se encontra a 5,57 km de distância do fragmento alvo do modelo contrafactual.

Isso significa que a distância ao fragmento fonte no modelo contrafactual é 2,6 mais isolado que o modelo factual. Os dados do modelo contrafactual mostram um risco elevado para a dispersão de espécies com menor capacidade de deslocamento já que o aumento do isolamento entre os fragmentos interfere significativamente nos processos ecológicos (BISPO et al., 2022).

4. CONCLUSÃO

O histórico de ocupação de Bertioga possui dois importantes marcos para estruturação das características atuais. O primeiro marco, de infraestrutura, marca a construção gradual de um sistema viário que permitiu o acesso à região por grupos de classe média e alta interessados no turismo e lazer. Gerando, assim, a característica central do território que é o loteamento da terra com fins de construção de casas e/ou condomínios de veraneio, levando a um processo de urbanização que ocorreu de forma fragmentada e indiscriminada, em manchas pontuais e isoladas, num processo semelhante ao dos municípios vizinhos. O segundo marco é a emancipação do município e a estruturação de um arcabouço legal que legitimou a forma excludente e enviesada da ocupação no município.

Com um desenvolvimento tardio quando comparado a estes municípios, Bertioga manteve, até 2005, cerca de 39.466 ha, ou cerca de 81% de seu território coberto com vegetação nativa, sendo que destas 24.059 ha, ou 49,9% do município, estão protegidos por Unidades de Conservação (IF/SMA-SP, 2005), apesar de fortes pressões econômicas realizadas pelo setor imobiliário. Acompanhando as mudanças do pensamento desenvolvimentista das décadas de 1930 até 1960 para o pensamento envolvido pelo debate sustentável, por volta da década de 70, surgem aparatos legais sobre a questão ambiental, ocorrendo restrições quanto à implantação de novas atividades que tenham impacto em áreas de relevante interesse ambiental, como é o caso da planície litorânea de Bertioga (RIOS, 2019).

Não existem dúvidas quanto ao perfil turístico da economia de Bertioga, onde 62% do total de domicílios são de uso ocasional. A partir da vulnerabilidade dos ecossistemas da planície costeira, 88,1% da área total do município está legalmente protegida. Os cenários naturais e a qualidade ambiental são chamativos aos turistas de maior poder aquisitivo e, assim, condomínios como Riviera de São Lourenço e Costa do Sol representam o perfil econômico da cidade: um mercado imobiliário que encontra em seu discurso de preservação ambiental uma oportunidade para aumentar a valorização imobiliária da região.

A área urbanizada é fragmentada devido ao seu processo de ocupação desordenada, este que gerou ainda uma grande segregação socioespacial entre os

moradores ocupando áreas mais próximas à Serra do Mar, em áreas não urbanizadas ou de preservação permanente, enquanto a população flutuante ocupa a porção mais próxima à orla.

O município e seu histórico atenderam a lógica do mercado imobiliário, legitimando o município como local de segunda residência, reforçando uma função que produz fragilidade econômica (RIOS, 2019). A cidade turística de segunda residência é fenômeno que surgiu após a Segunda Guerra Mundial, com a política do Estado de Bem-Estar Social (Welfare State), estando relacionada a ascensão de classes médias com poder de consumo de bens como automóveis e residências destinadas apenas ao descanso e lazer. Esse formato de política administrativa favorece o turismo de massas, caracterizado pelo deslocamento de milhares de pessoas em busca de paisagens agradáveis em certas épocas do ano (RIOS, 2019).

A partir da revisão bibliográfica sobre o histórico de ocupação da cidade, também foi possível constatar a relevância da área de estudo se localizar entre a Rodovia Doutor Manoel Hipólito do Rêgo, visto que as legislações municipais como o Plano Diretor e Código de Obras e Lei de Uso e Ocupação do Solo, concentram a maior densidade de urbanização na área da planície costeira mais próxima a orla (RIOS, 2019) e que existe uma preferência por loteamentos nessa região devido ao turismo balneário e a valorização imobiliária da região. Bertioga em 1991 já obtinha a maior parte destes loteamentos entre a orla e a Rodovia Doutor Manoel Hipólito do Rêgo quase totalmente ocupados (SOUZA, 2008).

A metodologia de análise empregada parte de um modelo contrafactual elaborado através de premissas que o histórico do município de Bertioga fornece, utilizando um modelo quase-experimental que versa sobre a ocupação a partir da não-proteção. Os resultados das métricas, especialmente de isolamento, demonstram que, sim, existe um aumento no isolamento de fragmentos através da ocupação urbana dessa área da Reserva, dentro de um modelo hipotético.

Porém, ao mesmo tempo, como nos resultados da métrica de isolamento médio aos fragmentos do entorno (ISTf), o modelo contrafactual apresenta um isolamento menor que o modelo factual (3,42 km e 3,92 km, respectivamente). Assim, demonstra que o modelo contrafactual empregado pode não demonstrar uma explicação direta

para seus resultados, o que torna o método de avaliação de relevância falho. Para que essa falha seja reduzida, recomenda-se futuros trabalhos que empreguem análises estatísticas sobre índices de ocupação imobiliária e a classificação, quanto ao uso, dos outros fragmentos florestais da área analisada para, assim, compreender de fato qual é a força da ação das variáveis que agem sobre este território e gerar um modelo contrafactual mais fidedigno.

Mesmo com as limitações do modelo contrafactual empregado, os resultados obtidos na análise da paisagem e de seus modelos, demonstram diferenças entre os resultados, especialmente a partir das métricas de isolamento e da riqueza relativa, demonstrando que a Reserva Florestal do Sesc é um importante fragmento a ser protegido frente às expansões urbanas que ocorrem na planície costeira de Bertioga. Assim, o uso de um modelo contrafactual facilita a comparação para a análise de relevância de uma área e a aplicação dos resultados desta análise no planejamento urbano aliado a preservação da conectividade florestal.

A conectividade florestal não depende apenas de métricas de paisagem e sim de inúmeros fatores, que passam pela geografia, mas que transcorrem também na biologia, como a área da biologia genética. Sendo, então, um tema extremamente complexo de ser abordado em um único trabalho. Dentro da abordagem geográfica do presente trabalho, podemos afirmar que, sim, a Reserva Florestal possui um grande valor para a conectividade florestal da área analisada. Porém, é necessário compreender a complexidade do tema e a necessidade de estudos de outras áreas para que seja feita uma análise transdisciplinar, como o tema pede.

Como direcionamento para novas pesquisas da área de análise geo-espacial, é importante destacar como o formato de um fragmento e o efeito de borda é relevante para entender o quão funcional é uma paisagem (ver SCHIERHOLZ, 1991; HERRMANN et al., 2005). Além disso, a funcionalidade ecológica e conectividade também é medida pelo nível de percolação da matriz, ou seja, o quão facilmente as espécies conseguem dispersar-se fora destes fragmentos (ver MADER, 1984; FORMAN & ALEXANDER, 1998). Sendo então, dois tópicos necessários a serem analisados em futuros trabalhos.

Os fragmentos florestais em uma matriz urbana são essenciais não apenas para a conservação da biodiversidade – especialmente das espécies ameaçadas citadas -, mas, também, para o contínuo fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais a população da região (ZHANG et al., 2019). Segundo o levantamento realizado pelo Ecofuturo (2016) para a área, com relação às espécies de interesse particular para a comunidade local, destacam-se o guanandi (*Calophyllum brasiliense*), com potencial de uso medicinal, e o cipó-imbé (*Philodendron bipinnatifidum*) e cipó-titica (*Thoracocarpus bissectus*), com potencial de uso em artesanato. Cabe destacar também a presença das abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) e a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), espécies dóceis e produtoras de mel que podem ser manejadas em meliponários e que, junto com as espécies de flora citadas, integram serviços ecossistêmicos para a comunidade local.

Integrando o histórico de ocupação do município a análise espacial, a área da Reserva Natural do Sesc, entendida neste trecho como um loteamento já apropriado por uma instituição privada, é relevante ao contexto territorial visto que pode atuar como um importante conector entre a paisagem urbana e áreas de preservação do município, sem necessariamente diminuir ainda mais a disponibilidade de áreas para a habitação popular. O uso da ecologia de paisagens ligada ao planejamento urbano, permite com que a paisagem de Bertioga seja lida como um mosaico a ser aperfeiçoado a partir de políticas públicas que viabilizem tanto a preservação, quanto as demandas sociais e turísticas. A possibilidade de manutenção das áreas naturais, em Bertioga, está ligada principalmente ao atendimento da demanda habitacional da população de baixa renda, que tende a ocupar áreas de preservação ambiental.

Como parte da consideração final, destaca-se também a potencialidade de se aliar a população de Bertioga para a execução de trabalhos com metodologias qualitativas, como avaliação da valorização comunitária dos serviços ecossistêmicos que estes fragmentos florestais fornecem ao município e o levantamento qualitativo de espécies que percolam essa matriz urbana e que são notadas por essa comunidade. A participação da comunidade dentro do estudo da paisagem é essencial ao planejamento urbano e à aplicação de uma ecologia de paisagem que é, de fato, transdisciplinar.

Este estudo direciona esforços tanto para a conservação da biodiversidade quanto para o fornecimento de dados técnico-científicos para futuros projetos de planejamento urbano e ambiental, que a partir de um alinhamento com a comunidade, podem contribuir para um ambiente natural socioeconomicamente equilibrado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. G. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 2008. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/498>
- ALVES, E. M. **O crescimento urbano do município de Bertioga inserido no debate sobre sustentabilidade ambiental**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. 2009.
- BAUM, K. A.; HAYNES, K. J.; DILLEMUTH, F. P.; CRONIN, J. T. The matrix enhances the effectiveness of corridors and stepping stones. **Ecology**. 2004. DOI: 10.1890/04-0500
- BELEM, A. L. G. Ecologia Da Paisagem E Planejamento Da Paisagem: Aproximações Teóricas E Subsídios Para Aplicação No Contexto Urbano. **Revista GEONORTE**, 3.4, p. 23 - 32, 2012.
- BENDER, D. J.; CONTRERAS, T. A.; FAHRIG, L. Hábitat loss and population decline: a metaanalysis of patch size effect. **Ecology**, v.79, n. 2, p.517-533, 1998. DOI: 10.2307/176950
- BERTIOGA. IBESPE – Instituto Brasileiro de Estudos Sociais, Política e Estatística. **Pesquisa Plano Diretor**, junho 2018.
- BERTIOGA. **Plano Diretor Participativo -- materiais para consulta Lei 317 /1998 – Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo, 1998 (b)**
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

- BISPO, A. L. da S.; MATOS, M. R. B. de; JESUS, E. N. de. Análise Da Fragmentação Florestal Da Bacia Hidrográfica Do Rio Catu, Estado Da Bahia-Brasil. **Revista Equador**, v. 11, n. 1, p. 1 - 18, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/view/13184>
- BOSCOLO, D.; CANDIA-GALLARDO, C.; AWADE, M.; METZGER, J. P. Importance of Interhabitat Gaps and Stepping-Stones for Lesser Woodcreepers (*Xiphorhynchus fuscus*) in the Atlantic Forest, Brazil. **Biotropica**, New Jersey, v. 40, n. 3, p. 273-276, 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30043628>
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- CAMPOS, J. O.; SANTOS, J. S.; SALVADOR, M. S. S.; LIMA, V. R. P. Analysis and propagation of effect of edge in the state park mata do Pau-Ferro, Areia–PB. **Revista Geográfica Acadêmica**, [s.l.], v.12, n. 2, p. 21– 36, 2 jul. 2018. Disponível em: < <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/5103> >
- CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. Inn: SANTOS, D. G. dos; NUCCI, J. C. **Paisagens geográficas: um tributo a Felisberto Cavaleiro**. Editora da FECILCAM, 2009.
- COMARÚ, F.A. **Políticas de Habitação e Desenvolvimento Urbano em Municípios Saudáveis: o Caso de Bertioga**. 2003. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- CORRIÇO, J. M. **Legislação urbanística e segregação espacial nos municípios centrais da RMBS**. 2002. Tese (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- COSTA, L. R. R.; RAMOS, E. do R. L.; CARVALHO, A. C. de; SOUSA, E. da S.; BRAGA, T. G. M. Análise estrutural dos Fragmentos Florestais Amazônicos como auxílio à formação de corredores ecológicos na Bacia do Rio Benfica–PA. Inn: **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia**: Volume 2. Organização: Editora Poisson. Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019 – 119p.

Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/338207005_Analise_estrutural_dos_Fragmentos_Florestais_Amazonicos_como_auxilio_a_formacao_de_corredores_ecologicos_na_Bacia_do_Rio_Benfica_-_PA

CUNHA, C. M. L. DA; OLIVEIRA, R. C. DE. **Baixada Santista: uma contribuição à análise geoambiental (Portuguese Edition)**. 1. ed. São Paulo, SP: SciELO - Editora UNESP, 2015. p. 325

ECOFUTURO. **Plano de Manejo da Reserva Natural SESC em Bertioga**. 2016. Disponível em: <<http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2016/11/6f5958c0d0b955739e0b31dea6b3f1f1e6bfb0d5.pdf>>

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. de; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2014.

FERRARO, P. J. Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy. In: BIRNBAUM, M.; MICKWITZ, P. (Eds.) Environmental program and policy evaluation. **New Directions for Evaluation**, n. 122, p. 75–84, 2009.

FERRARO, P. J.; PATTANAYAK, S. K. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. **PLoS Biology**, v. 4, n. 4, p. e105, 11 Apr. 2006.

FIERZ, M. S. M. & ROSA, F. S. A paisagem x evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, Litoral Paulista. **Revista Do Departamento De Geografia**, n. 13, p. 259 - 287, 2011.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Reviews in Ecology e Systematics**, v. 29, p. 207-231, 1998. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207>>

GAMARRA, R. M.; TEIXEIRA-GAMARRA, M. C.; CARRIJO, M. G. G.; PARANHOS FILHO, A. C. Uso Do Ndvi Na Análise Da Estrutura Da Vegetação E Efetividade Da Proteção De Unidade De Conservação No Cerrado. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 37, p. 307, 22 Aug. 2016.

- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. **São Paulo: Neotropica**, 2008.
- HERRMANN, B. C.; RODRIGUES, E.; LIMA, A. de. A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. **Floresta**, v. 35, n. 1, 2005. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2427/2029>>
- HERSPERGER, A. M. Landscape ecology and its potential application to planning. **Journal of Planning Literature**, v. 9, n. 1, p. 14-29, 1994.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico - 2018: Cidades**. 2018.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). **IUCN Red List 2014**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- JACOB, J. F. M. **Contribuições dos Sistemas de Informações Geográficas de Participação Pública (PPGIS) e Pública (PGIS) para a conservação da natureza: uma revisão sistemática integrativa**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/217188>>.
- JELLICOE, G. A.; JELLICOE, S. The landscape of man: shaping the environment from prehistory to the present day. expanded and updated, **Rev. and enl.** 1995.
- KOTLER, U. Paisagem - uma definição ambígua. **Arquitetura: Revista de arquitetura, planejamento e construção**. Rio de Janeiro: FC Editora, n. 12, ano 3, 1976.
- LAURANCE, W. Hyper-Disturbed Parks: Edge Effects and the Ecology of Isolated rainforest Reserved in Tropical Australia. In: LAURANCE, W; BIERREGAARD, R. O. (ed). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 33-44, 1997. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313644549_Hyper-disturbed_parks_Edge_effects_and_the_ecology_of_isolated_reserves_in_tropical_Australia>

- LOFGREN, Alberto. **Hans Staden - Viagem ao Brasil**. Publicação da Academia Brasileira – II História. Rio de Janeiro, 1930.
- MADER, H. J. Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. **Biological Conservation**, vol. 29, n. 1, p. 81-96, 1984. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006320784900156>>
- MAIA, F.P. Plano Regional de Santos, São Paulo. *Inn*: **A Baixada Santista - aspectos geográficos: Santos e as cidades balneárias**. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Vol. III. São Paulo: Edusp, 1965.
- MARTENSEN, A. C.; PIMENTEL, R. G.; METZGER, J. P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: implications for conservation. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 141, n. 9, p. 2184-2192, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320708002140>>
- MAXIMIANO, L. A. Considerações Sobre O Conceito De Paisagem. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 31 Dec. 2004.
- MEDEIROS, D. B. Santos e as cidades balneárias – Guarujá. *Inn*: **Baixada Santista: aspectos geográficos**. Vol. III, Cap. 15º São Paulo. EDUSP, 1965.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. *Inn*: **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Tradução. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 2003.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1–2, p. 1–9, 2001.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente) - **SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação)**. 2000. MMA, SNUC, Brasília. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/ sbf/dap/doc/ snuc.pdf>>
- MOURA, D. V.; SIMÕES, C. DA S. A evolução histórica do conceito de paisagem. **Ambiente & Educação**, v. 15, n. 1, p. 179–186, 31 Jan. 2011.

- MOURA, D. V.; SIMÕES, C. da S. Ecologia Da Paisagem: Abordagem Ecológica E Geográfica. **Revista Iluminart**, v. 1, n. 3, 2009.
- PANTAROTTO, H. de S.; ENCINA, C. C. C.; PARANHOS FILHO, A. C. Análise Da Efetividade De Uma Unidade De Conservação No Pantanal. *Inn: XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, Vitória/ES, 2020.
- PARMIGIANI, R.; SANSOLO, D. G. Uma análise das florestas urbanas sob a perspectiva da ecologia da paisagem: Um estudo de caso no município do Guarujá-SP. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 01, p. 296-303, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233945>>
- POLIS, I. Litoral Sustentável com Inclusão Social. Diagnóstico Urbano Socioambiental de Bertioga. **Convênio Petrobrás-Instituto Polis**, SP, 2013.
- PORTO, M. L.; MENEGAT, R. Ecologia de paisagem: um novo enfoque na gestão dos sistemas terra e do homem. In: MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. (Eds.). **Desenvolvimento sustentável e estratégias para a gestão ambiental**. [s.l: s.n.]. p. 362–375. 2004.
- RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA, J.; JOENSUU E.; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 385-403. 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008885813543>>
- RIBEIRO, M. C. METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320709000974>>
- RIBEIRO, M. P.; MELLO, K. de; VALENTE, R. A. Avaliação da estrutura da paisagem visando à conservação da biodiversidade em paisagem urbanizada. **Ciência Florestal**, v. 30, p. 819-834, 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cflo/a/nFfzWXDFyBFGGZRNvftHFHy/abstract/?lang=pt>>

- RIOS, L. G. **Turismo de segunda residência: impasses para desenvolvimento urbano socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável: o caso de Bertioga, SP**. 2019. 225 f. Dissertação de Mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2019.
- RIOS, L. G. Turismo e desenvolvimento urbano na Região Metropolitana da Baixada Santista: o caso de Bertioga. In: **Seminário Internacional De Investigación En Urbanismo**. Lisboa: Academia de Escolas de Arquitectura e Urbanismo de Língua Portuguesa, Jun. 2020.
- RITTER, L. M. O.; MORO, R. S. As bases epistemológicas da ecologia da paisagem. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 3, p. 58–61, 1 Aug. 2012.
- RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais no gradiente urbano de Londrina – PR**. São Carlos, 1993. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, USP-EESC São Carlos, 1993. Disponível em:
- ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. Géosystèmes et paysages: Bilan et méthodes. **Annales de géographie**, p. 685–686, 1992.
- SANDRE, A. A. **O planejamento ambiental à luz da ecologia da paisagem: estudo aplicado da zona de amortecimento do Parque da Cantareira**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. 235 p. 2017.
- SÃO PAULO. **Decreto n. 56.031, de 20 de julho de 2010**. Espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobreexploradas, ameaçadas de sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo. Disponível em:
<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-56031-20.07.2010.html>>
- SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.

- SEKERCIOGLU, C. H. Tropical ecology: riparian corridors connect fragmented forest bird populations. **Current Biology**, Cambridge, v. 19, n. 5, p. R210-R213, mar. 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209005363>>
- SMA - IF. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. **São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente e Instituto Florestal**, Instituto Ekos Brasil, 2006.
- SOTCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **São Paulo: Instituto de Geografia da USP**, 1978.
- SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.
- SOUZA, R. S. R. de. **Bertioga: paisagem, ambiente e urbanização**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. 2008.
- TRAVALINI, V. **Zoneamento geoambiental do município de Bertioga/SP**. 2012. 173 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95648>>.
- TROPPEMAIR, H. Ecologia da paisagem: da geografia para ciência interdisciplinar. **Geografia**, v. 26, n. 1, p. 103–108, Apr. 2001.
- UETZ, P.; HOŠEK, J. (eds.). **The Reptile Database**. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>.
- VALENTE, R. de O. A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP**. Piracicaba, 2001, 161 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-16042004-145533/en.php>

- VIANA, W. A.; SILVA, W. C. Os Impactos Ambientais Decorrentes Da Especulação Imobiliária Na Cidade De Aracaju: Um Olhar Sobre A Legislação Ambiental Vigente. **Interfaces Científicas - Direito**, v. 5, n. 1, p. 49–60, 11 Oct. 2016.
- WIENS, J. A. What is landscape ecology, really? **Landscape Ecology**, v. 7, n. 3, p. 149–150, Sep. 1992.
- ZHANG, Z.; MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; LINDQUIST, M. Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modeling and design. **Urban Forestry & Urban Greening**, Jena, v. 38, p. 305-317, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866717307343>>
- ZONNEVELD, I. S.; FORMAN, R. T. T. (EDS.). **Changing landscapes: an ecological perspective**. New York, NY: Springer New York, 1990.

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Discente: BEATRIZ DOS SANTOS SILVESTRE

Título: "Conectividade florestal em Bertioga (SP): análise da paisagem a partir da Reserva Natural do SESC"

Orientador: Prof. Dr. Davis Gruber Sansolo

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Davis Gruber Sansolo	APROVADA
MSC. Renan Parmigiani	APROVADA

PARECER:

A aluno foi aprovada e o trabalho teve o mérito reconhecido. Contudo, deve-se fazer as revisões sugeridas pelo banca.

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Beatriz dos Santos Silvestre** obteve o seguinte conceito:

☒ APROVADO

☐ REPROVADO

São Vicente, 23 de janeiro de 2023.



Prof. Dr. Davis Gruber Sansolo



MSC. Renan Parmigiani