



IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS POR MEIO DE UMA TRILHA INTERPRETATIVA

Miguel Resende Gomes¹
Maria Clara Carvalho Batista²
Luís Alberto Miranda Goveia³
Vinícius Novo Gama⁴

Desenvolvimento de programas educacionais que promovam a conscientização sobre questões ambientais, sustentabilidade e práticas ecológicas.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da trilha no Parque Sombra da Tarde situado no município de Barra de São Francisco-ES para reconhecimento e interpretação dos Serviços Ecosistêmicos (SE) em um fragmento de Mata Atlântica. Esse parque está localizado próximo à área urbana do município em questão, às margens da rodovia ES-320 noroeste do Estado do Espírito Santo. A partir de uma trilha interpretativa mapeada com o GPS GARMIN eTrex 30x, os SE foram identificados e caracterizados em tabelas. A pesquisa foi realizada por cinco discentes do Ensino Técnico Integrado ao Médio do IFES campus Barra de São Francisco, sob a orientação de um biólogo e um geógrafo. Apesar de não ser um fragmento florestal muito extenso e de não contar com uma trilha interpretativa com placas, sinalização e equipamentos de suporte, ao percorrer a trilha foram observados as quatro categorias de SE: suporte, provisão, regulação e culturais. Dessa forma, podemos concluir que a visita às trilhas e parques naturais revelam grande potencial para reconhecimento e interpretação dos SE oferecidos pelos fragmentos florestais. No contexto de degradação da Mata Atlântica, a prática de realização de trilhas com o objetivo de interpretação e reconhecimento dos SE, e aproximação do público com a natureza, apresentam importante ferramenta de Educação Ambiental e valorização do bioma.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Trilha; Interpretação Ambiental.

INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica é, pelo artigo 225 da Constituição Federal brasileira, um Patrimônio Nacional. Apesar dessa mata estar sob a condição de bioma protegido (inclusive tal bioma é o único detentor do privilégio de um amparo legal específico), seu processo de degradação está intensamente

¹ Discente do Curso Técnico em Agricultura, IFES Barra de São Francisco, miguelgomes123brasil@gmail.com

² Discente do Curso Técnico em Agricultura, IFES Barra de São Francisco, mariaclaracarvalhobatista2912@gmail.com

³ Prof. Me. IFES Barra de São Francisco - Departamento de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão, luis.goveia@ifes.edu.br.

⁴ Prof. Dr. IFES Barra de São Francisco - Departamento de Ensino. vinicius.gama@ifes.edu.br.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

relacionado à época da ocupação e colonização do país pelos europeus, que iniciaram esses processos a começar pela exploração dos recursos naturais, sobretudo do Pau-Brasil (*Paubrasilia echinata*). O estado do Espírito Santo, que era coberto com esta vegetação, agora possui cerca de apenas 10,5% da reserva vegetal no âmbito do estado (Potratz; Rocha; Gomes, 2015).

Uma das principais características do bioma Mata Atlântica é a sua vegetação heterogênea e com variadas estratificações vegetais, sendo constituídas por florestas Ombrófilas Densa, Ombrófila Mista -também conhecida como Mata das Araucárias, Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e seus muitos ecossistemas associados. Segundo o Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas o bioma conta com 20 mil espécies de plantas, 350 espécies de peixes, além de mais de 290 espécies de mamíferos, 990 de aves, de 300 répteis e 470 anfíbios. Essa formação vegetal é composta por mais de 20 mil espécies de árvores e arbustos, número esse que corresponde a cerca de 35% das espécies de todo Brasil, sendo oito mil endêmicas à região. Além disso, constata-se um número de 68 espécies de palmeiras e 925 espécies de bromélias com o ocorrência de endemismo de 64% e 70% respectivamente. No tocante à fauna é válido salientar que esta possui segundo Holl & Cairns (2002) e Balauger et al. (2014), um contingente de aproximadamente 73 espécies de mamíferos, entre elas 21 espécies e subespécies de primatas, todos estes endêmicos (SCBD, 2011; IUCN, 2016; UNFCCC, 2020). Além de toda a riqueza biológica, a Mata Atlântica, assim como outros grandes sistemas florestais e ecossistemas, é fundamental devido à oferta de Serviços Ecossistêmicos (SE).

Os SE são os serviços que a natureza fornece ao homem e que são indispensáveis à sua sobrevivência, estando associados ao bem estar da sociedade, sem excluir o valor intrínseco da própria natureza e outras espécies de seres vivos. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2005) classificou os serviços ambientais em quatro categorias fundamentais, sendo elas: provisão, regulação, cultural e suporte. Os serviços de provisão são aqueles extraídos pelo setor primário, oferecidos diretamente do ambiente tais quais como: alimento, látex, fibras, madeira, material genético. Os serviços de regulação, como o próprio nome diz, regulam atividades de crucial importância para a sobrevivência, tanto quanto a manutenção dos níveis de oxigênio, ciclo hidrológico, ciclo pedológico, entre outros.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Os serviços de suporte são os que dão toda a sustentação para os demais serviços, não sendo eles aproveitados diretamente porém sendo cruciais para a manutenção dos outros ou seja de fato dão suporte a todos os outros sendo por exemplo: estrutura do solo e sua fertilidade, diversidade biológica, abrangem também os processos ecológicos como a formação do solo, fotossíntese e produção do oxigênio, ciclagem da água e ciclagem de nutrientes entre outros. Os serviços culturais apresentam benefícios intangíveis, aqueles que cada ser experimenta individualmente, de acordo sua crença, fé e etc. Os serviços culturais estão relacionados ao contato com a natureza que contribuem para a cultura e relações sociais, identificado em atividades recreativas, espirituais e estéticas (De Groot et al., 2002).

Identificar e valorizar os SE proporcionados pela Mata Atlântica é fundamental para reconhecer o seu papel na biodiversidade e geodiversidade, na importância da manutenção da floresta em pé, na contenção ou minimização dos impactos das mudanças climáticas neste bioma. O reconhecimento dos SE deve estar presente nas diferentes políticas públicas de promoção da melhoria da qualidade de vida das populações, que perpassa pelas estratégias de conservação das florestas, sobretudo da Mata Atlântica, o bioma mais degradado do território brasileiro.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, realizada por meio de trilhas interpretativas, apresenta papel fundamental para que a população reconheça e valorize os SE oferecidos pelas florestas. As trilhas interpretativas são de caráter educativo, sendo usadas como instrumento pedagógico que tem por objetivo incentivar os alunos a reverem suas percepções sobre valores ambientais. Portanto, são também uma tática utilizada para integração entre o ser humano e o meio natural, estimulando melhor o conhecimento sobre o ambiente e seus aspectos naturais, culturais, geomorfológico e histórico (Ikemoto et al., 2008).

Dessa forma, o artigo buscou avaliar o potencial da trilha no Parque Sombra da Tarde situado no município de Barra de São Francisco-ES para reconhecimento e interpretação dos SE em um fragmento de Mata Atlântica.

METODOLOGIA



CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Municipal Sombra da Tarde se situa à 1 km da sede do município de Barra de São Francisco, às margens da rodovia ES-320 noroeste do Estado do Espírito Santo, nas coordenadas de 18°44'17.42"S e 40°53'16.42"W (Figura 1). O referido parque tem como características físicas uma área de aproximadamente 158.333 m², sendo parcialmente ocupado por remanescente de Mata Atlântica nativa e áreas que foram recuperadas. O que caracteriza a área como mata secundária, anteriormente utilizada para plantio de café e pastagens, prática comum no noroeste capixaba, e portanto, atividade econômica muito rentável ao município de Barra de São Francisco. A vegetação do parque é composta por floresta ombrófila e estacional semidecídua, um extrato vegetal muito diversificado, com uma presença muito marcante de clareiras e animais autóctones. É válido ressaltar que a área do parque se situa às margens de uma rodovia, e na circunvizinhança do mesmo existe uma torre de sinal telefônico, tais fatores prejudicam a vida animal na área de atuação desses.

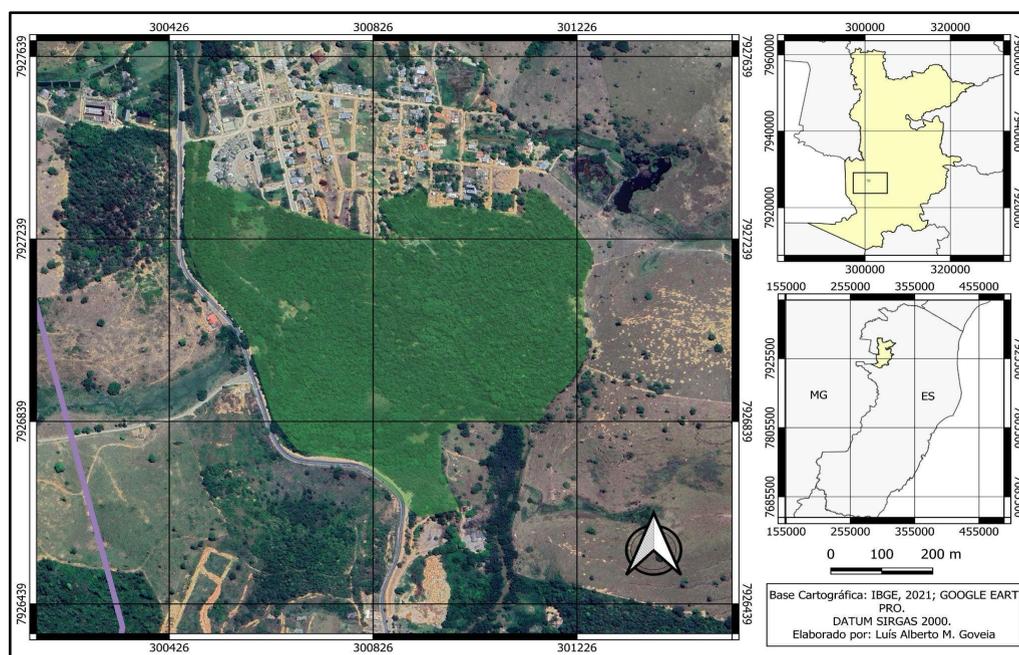


Figura 01. Localização do Parque Sombra da Tarde, Barra de São Francisco-ES

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, em que buscou-se identificar os principais

aspectos da paisagem, estrutura e relações ecológicas da trilha no Parque Sombra da Tarde que possibilitem a identificação e interpretação dos SE oferecidos pelo seu fragmento florestal. Quanto aos objetivos, esta será uma pesquisa exploratória para obter mais informações sobre o assunto investigado e descritiva (GIL, 2002), por permitir a descrição dos pontos identificados como de possível interpretação ambiental no que se refere aos SE.

Quanto aos procedimentos metodológicos, foi realizada a revisão bibliográfica, a partir de livros e periódicos, que permitem identificar a contribuição de diversos autores que tratam sobre a Mata Atlântica, sua caracterização e classificação dos SE. Soma-se a isso, a realização de uma visita ao Parque Sombra da Tarde para a identificação dos pontos de interpretação ambiental que permitam reconhecer os SE oferecidos no local. O percurso da trilha durou aproximadamente 1 hora e 30 minutos, ao qual realizou-se registros fotográficos dos pontos interpretativos e a demarcação dos pontos com o GPS GARMIN eTrex 30x. O levantamento desses pontos foi realizado adotando-se uma ficha de campo conforme modelo do quadro 1.

| Serviço Eossistêmico Ponto Interpretativo | Categoria Suporte Provisão Regulação Cultural | Ponto (Nº) | Característica |
|--|---|---------------|----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Quadro 1. Ficha de campo - Identificação dos principais Serviços Eossistêmicos (SE).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DA TRILHA

A trilha ecológica que corta o parque (figura 01) possibilita a sua visitação, e perpassa não somente áreas com presença de flora e fauna, como recursos hidrológicos às margens do Rio São Francisco, pertencente à bacia do rio São Mateus. A trilha no Parque Sombra da Tarde é aberta aos visitantes que percorrem de forma autoguiada e também é objeto de ações de Educação Ambiental, através do guiamento de monitoras da prefeitura municipal. Apesar disso, ao visitar a trilha do parque foi constatada a ausência de placas interpretativas, sinalização e equipamentos como bancos para descanso. Alguns trechos da trilha apresentam solo exposto e compactado pelo pisoteamento, enquanto outros trechos o solo é recoberto por serrapilheira. Não há sinais de lixo ou degradação ao longo do percurso da trilha. Em sua maior parte, a trilha apresenta baixa variação de declividade. Em apenas dois trechos, se faz necessário um esforço maior para subidas. O tempo médio de percurso, para identificação e interpretação dos SE da trilha foi de 70 minutos. A trilha apresenta boas condições para circulação de pedestres, contudo não há recursos de acessibilidade, comprometendo a visitação mais inclusiva.

IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DA TRILHA

A identificação dos SE foi realizada pelos dois docentes pesquisadores do projeto, um geógrafo e um biólogo e mais cinco alunos bolsistas do projeto de iniciação científica: “Trilhas da Mata Atlântica: os SE da floresta no contexto das mudanças climáticas”, financiado pela FAPES.

Quadro 2 - Organização dos Pontos Interpretativos destacados e seus respectivos SE.

| IMAGEM | PONTO INTERPRETATIVO | CLASSIFICAÇÃO SERVIÇO ECOSISTÊMICO | CARACTERÍSTICA |
|---|--|------------------------------------|---|
| | SERVIÇO ECOSISTÊMICO | | |
|  | Entrada | Cultural/Suporte | Logo no acesso ao parque existe uma casa de madeira espaçosa, com local para estudo e lazer, ao redor terreno plano e espaçoso, sem árvores densas, tendo ampla variedade de vegetação herbácea, e grande área coberta por grama, além da presença de alguns animais. |
| | Recreação, turismo, paisagem e manutenção da biodiversidade | | |
|  | Paisagem | Cultural/Suporte | Este ponto localiza-se no início da trilha, possuindo um banco de madeira à beira do caminho, contribuindo para o paisagismo e conforto. O local também apresenta espécies de pássaros, como o jacu, e maior presença de arbóreas. |
| | Valores estéticos e biodiversidade | | |
|  | Serrapilheira | Regulação/Suporte | A serapilheira compõe uma camada sobre a superfície do solo, composta pela deposição de folhas, restos de plantas e material orgânico. Ela agrega o solo, evitando a lixiviação dos nutrientes, e a perda de água por evaporação. |
| | Conservação de umidade, fixação e fertilidade do solo, prevenção da erosão | | |
| | Microclima | Regulação | Devido o adensamento das |

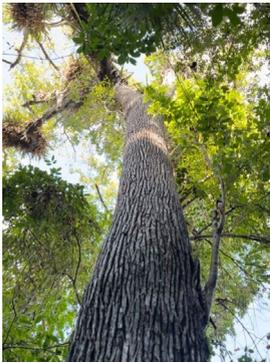


EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

| | | | |
|--|---|-------------------|--|
|  | Qualidade do ar, temperatura e umidade | | árvores, existe redução da luminosidade, por impedir a entrada da luz solar, também uma variação da temperatura, com queda de aproximadamente 3°C, e aumento da umidade relativa do ar, puxando a água contida no solo, através da fotossíntese, e transferindo-a para a atmosfera |
|  | Bosque da memória | Cultural | Durante a pandemia da COVID-19 (SARS-CoV-2), foi criado o Bosque da Memória. Neste ponto, foram plantadas mudas para homenagear as vítimas da cidade de Barra de São Francisco. |
| | Valores espirituais | | |
|  | Peroba | Provisão/Suporte | A Peroba-comum ou Peroba-rosa (na lista de espécies ameaçadas de extinção), é uma árvore nativa da Mata Atlântica, tendo madeira considerada de ótima qualidade para produção de móveis, vigas e decoração. A Peroba está classificada na lista de espécies ameaçadas de extinção sendo protegida de corte por lei (9.605/1998). |
| | Suprimento de madeira, manutenção da biodiversidade | | |
|  | Rio São Francisco | Suporte/Regulação | O rio São Francisco, afluente do rio Cricaré e pertencente à bacia do São Mateus, possui uma vasta e importante mata ciliar. Essa vegetação é importante na proteção do rio contra a erosão e assoreamento. Além disso, a mata ciliar tem um papel primordial na manutenção e preservação da hidrografia local. |
| | Prevenção de desastres | | |

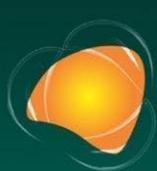


EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

| | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------|--|
|  | Sapucaia | Suporte/Provisão | A Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i>), é uma espécie arbórea que possui copa densa, sendo caracterizada pela mudança de cor principalmente após o inverno, por ter natureza caducifólia e durante a época seca perder suas folhas, e depois emitir novas de coloração rosa e que de acordo com o aumento da produção de clorofila se tornam verdes. |
| | Manutenção da biodiversidade e frutos | | |
|  | Pau-Brasil | Regulação/Cultural | No contexto histórico do Brasil, no avanço da colonização portuguesa com exploração predatória dos recursos naturais, as populações de Pau-Brasil (<i>Paubrasilia echinata</i>) foram praticamente dizimadas e hoje esta é uma espécie muito valorizada pois ameaçada de extinção |
| | Manutenção biodiversidade e histórico | | |

No decorrer da trilha e, com conhecimentos prévios a respeito de SE, pode-se verificar pontos atrativos que se situam no parque bem como identificar as benesses que esse pontos trazem na forma desses serviços, como, a presença de árvores protegidas por lei e características do bioma da Mata Atlântica, sendo citados a Sapucaia (*Lecythis pisonis*) e o Pau-Brasil (*Paubrasilia echinata*); a presença do rio São Francisco que pertence à bacia do rio São Mateus também constitui como um elemento de grande atratividade.

No que diz respeito aos SE, foi observada na duração da trilha a possibilidade de se usufruir como um benefício cultural; benefício esse que se enquadra em algumas das possibilidades definidas



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

por Parron e Garcia (2015) contemplando então: Valores estéticos - o parque contém uma paisagem aberta ao público que a pode contemplar -, Recreação e turismo - o público pode realizar no parque diversas atividades como por exemplo excursões e piqueniques - e principalmente Valores Educacionais/Culturais que dizem respeito à Educação ambiental. Vujcic e Tomicevic-Dubljevic (2018), destacaram em seu trabalho a importância desses serviços com potencial restaurativo do ambiente florestal, minimizando o estresse, promovendo atividade física, bem-estar e coesão social.

Pode-se constatar também Serviços de Suporte pois esse fragmento de mata garante a segurança da sobrevivência das espécies locais, não se limitando a isso o parque também atua na formação do solo principalmente a partir da serapilheira; e por fim Serviços de Regulação a partir da polinização, controles de resíduos, e fertilidade do solo. Como ressalta Schutzer (2012), dentre os principais benefícios que a vegetação proporciona ao ambiente urbano estão: preservação de recursos hídricos (preservação de mananciais de abastecimento; perenização de nascentes, córregos e rios; preservação do volume do lençol freático e melhoria da qualidade da água); melhoria das condições climáticas (regulação micro e macroclimática, equilíbrio da umidade do ar, estabilização da temperatura, filtração do ar e obstáculo contra o vento); preservação e melhoria das condições do solo (proteção contra erosão e assoreamento, melhoria da qualidade do solo pela intensificação da vida biológica e da formação da camada orgânica superficial e proteção de encostas e vertentes); preservação da biodiversidade (através do favorecimento da existência de nichos para fauna e flora, além da função de produção de alimentos) e integração social (áreas de lazer, melhoria paisagística, redução de ruídos e da poluição do ar, ruptura com a tendência de conurbação e estímulo à saúde psíquica da sociedade).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Sombra da Tarde localiza-se nos arredores da cidade de Barra de São Francisco, cujos processos de produção, consumo e prestação de serviços ainda seguem, sobretudo, a lógica econômica com impactos significativos para a degradação ambiental. Neste sentido, esta área natural ganha expressividade particularmente: (I) pela pressão antrópica sofrida devido ao adensamento populacional da cidade e na sua área de entorno, colocando em risco a vida silvestre hoje 'ilhada' em seu território; e (II) pelo seu potencial, enquanto provedor de importantes SE, para a minimização de problemas



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

ambientais que a cidade de Barra de São Francisco já enfrenta e que poderão ser agravados em um contexto de alterações climáticas e eventos extremos. No contexto de mudanças climáticas, as áreas urbanas, como é o caso de Barra de São Francisco, são tidas como as áreas mais vulneráveis devido ao alto adensamento populacional, complexo uso e ocupação do solo, diminuição de suas áreas verde e acesso desigual, entre seus moradores, a serviços e infraestrutura, que agrava ainda mais situações de vulnerabilidade. Considerando os potenciais SE do Parque Sombra da Tarde levantados neste trabalho, é possível inferir que o mesmo possui forte potencial como ferramenta na melhoria da qualidade ambiental da cidade.

Além disso, o reconhecimento dos SE na área de estudo caracteriza-se como instrumento importante da Educação Ambiental, ao permitir que o público em contato com a natureza, interprete, identifique e valorize o fragmento florestal devido aos serviços de regulação, suporte, provisão e culturais encontrados na Mata Atlântica de forma geral.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho faz parte da pesquisa “Trilhas da Mata Atlântica: os Serviços Ecosistêmicos da floresta no contexto das mudanças climáticas”, aprovado por meio do Edital PICJr Nº12/2023 e conta com o fomento e apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES). Dessa forma, agradecemos à FAPES pelo fomento à pesquisa. Agradecemos também ao IFES Barra de São Francisco.

REFERÊNCIAS

BALAGUER, A. L.; ESCUDERO, A.; MARTÍN-DUQUEEC, J. F.; MOLA, G.; ARONSON, J. The historical reference in restoration ecology: Re-defining a cornerstone concept. **Biological Conservation**, [s.l.], v. 176, p. 12-20, 2014.

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 41, p. 393-408, 2002.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

GOMES, Lhorayne; ROCHA, Rosely; POTRATZ, Simone **Levantamento florístico no Parque Municipal Natural Sombra da tarde, no Município de Barra de São Francisco/ES.** 2015. 22 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) - Faculdades Integradas São Pedro, Vitória, 2015.

HOLL K, D. CAIRNS J Monitoring and appraisal. In: HOLL K, D. CAIRNS J, editors. **Handbook of ecological restoration. Principles of restoration.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 409–432. [s.l.] (2002)

IKEMOTO, S. M. As trilhas interpretativas e sua relevância para a promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos. Niterói: Editora PCA, 2008.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment.** Washington, DC: Island Press, 2003. 245 p. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>. Acesso em: 9 out. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS (MMAMC), [s.l], 28/01/2022, DOI: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/mata-atlantica>. Acesso em 24 ago. 2024.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 372 p.

SECRETARIA OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY - SCBD **Contribution of ecosystem restoration to the objectives of the CBD and a healthy planet for all people.** In: 15th Meeting of the subsidiary body on scientific, technical and technological advice of the Convention on Biological Diversity, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada, p. 116, (2011).

SCHUTZER JG (2012) Cidade e meio ambiente: **Apropriação do relevo no desenho ambiental urbano.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 328 p.

VUJCIC, M.; TOMICEVIC-DUBLJEVIC, J. Urban forest benefits to the younger population: The case study of the city of Belgrade, Serbia. **Forest Policy Economics**, v.96, p.54–62, 2018. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.006>