



Potencialidades pedagógicas das áreas verdes urbanas: como integrar a conservação da biodiversidade à educação ambiental?¹

Lucas Costa Monteiro Lopes²
Universidade Federal Fluminense (UFF)
[0009-0003-7260-5949](tel:0009-0003-7260-5949)

Sandra Lúcia Escovedo Selles³
Universidade Federal Fluminense (UFF)
[0000-0002-7921-0478](tel:0000-0002-7921-0478)

Resumo: A partir de uma revisão teórica, objetivamos relatar possibilidades pedagógicas de áreas verdes urbanas e como elas podem estar inseridas em projetos de educação ambiental. Com este propósito, destacamos a relevância ambiental, histórica e social de parques urbanos na metrópole do Rio de Janeiro. Discutimos alguns conceitos ecológicos, como; corredores ecológicos, espécies exóticas, espécies ameaçadas de extinção e novos ecossistemas, que são importantes “temas geradores” para reflexões no processo de educação e estão inseridos em políticas públicas de meio ambiente em âmbito nacional e internacional. Tecemos também considerações sobre o desenvolvimento da relação de pertencimento ambiental, por meio da vivência em áreas verdes mais próximas e como isso pode estar relacionado à conscientização ambiental e à conservação da biodiversidade em escala local e de paisagem.

Palavras-chave: educação ambiental. corredores ecológicos. espécies exóticas. novos ecossistemas. pertencimento ambiental.

Potencial pedagógico de áreas verdes urbanas: ¿Cómo integrar la conservación de la biodiversidad en la educación ambiental?

Resumen: A partir de una revisión teórica, pretendemos reportar las posibilidades pedagógicas de áreas verdes urbanas y cómo pueden ser insertadas en proyectos de educación ambiental. Con este propósito,

¹ Recebido em: 06/09/2023 Aprovado em: 31/03/2024

² Pós-Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense, contato: lucas.cml88@gmail.com.

³ Professora Titular pela Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, contato: sandraselles@id.uff.br.

resaltamos la relevancia ambiental, histórica y social de los parques urbanos en la metrópoli de Rio de Janeiro. Discutimos algunos conceptos ecológicos, tales como: corredores ecológicos, especies exóticas, especies amenazadas de extinción y nuevos ecosistemas, que son importantes “temas generadores” de reflexión en el proceso educativo y se insertan en las políticas públicas ambientales a nivel nacional e internacional. También discutimos el desarrollo de la relación de pertenencia ambiental, a través de la convivencia en áreas verdes cercanas y cómo esto puede relacionarse con la conciencia ambiental y la conservación de la biodiversidad en escala local y paisajística.

Palabras-clave: educación ambiental. corredores ecológicos. especies exóticas. nuevos ecosistemas. pertenencia ambiental.

Pedagogical potential of urban green areas: how to integrate biodiversity conservation into environmental education?

Abstract: Based on a theoretical review, the article reports pedagogical possibilities to explore urban green areas and argues that they can be inserted into environmental education projects. With this purpose, environmental, historical and social relevance of urban parks in the metropolis of Rio de Janeiro are highlighted. The article discusses some ecological concepts; such as: ecological corridors, exotic species, endangered species and novel ecosystems, regarding them as “generating issues” for reflections in the education process, inserted in national and international public environmental policies. The article also discusses the development of an environmental sense of belonging throughout experiences in nearby green areas to argue that it can be related to environmental awareness and biodiversity conservation both at local and landscape scales.

Keywords: environmental education, ecological corridors. exotic species. novel ecosystems. environmental belonging.

INTRODUÇÃO

A conservação da biodiversidade tem alta relevância ambiental, social e econômica, sendo um grande desafio mitigar os impactos ambientais negativos presentes e futuros, principalmente em locais mais antropizados como as grandes cidades. Em uma perspectiva mais comum, o ambiente urbano é a antítese da natureza preservada, contudo somos nós que criamos as cidades e é onde vive grande parte da população (Sampaio; Martins, 2020, p. 43). Neste cenário, é preciso compreender a complexidade da relação humana com o ambiente, reconhecendo sua intrincada coexistência, e buscar a sustentabilidade ambiental (Melazo, 2005), pois são em áreas urbanizadas onde se tem alta poluição e periculosidade, levando a estresse e outros problemas para a saúde dos moradores (Ribeiro; Vargas, 2015, p. 22).

A urbanização é apontada como uma das causas que provocam a destruição de habitat e a homogeneização biótica (Mckinney, 2006). No entanto, com as áreas verdes

urbanas é possível minimizar tais impactos e proporcionar maior conservação da biodiversidade em escala de paisagem (Brun; Link; Brun, 2007; Pena *et al.*, 2017). Além disso, as áreas verdes desempenham diversos papéis benéficos na qualidade ambiental e no bem estar social das cidades, influenciando diretamente a saúde física e mental da população (Loboda; De Angelis, 2005, p. 131).

Portanto, a partir de uma revisão teórica, objetivamos neste manuscrito discutir alguns conceitos ecológicos relacionados às áreas verdes das cidades e conservação da biodiversidade para refletir sobre possibilidades pedagógicas que integrem o conhecimento desses conceitos a ações de educação ambiental. Para isso, tecemos considerações sobre estudos de caso de Parques Naturais na metrópole do Rio de Janeiro: *Parque Nacional da Floresta da Tijuca* e *Parque Estadual Serra da Tiririca*, e sobre temas geradores ambientais⁴: *espécies exóticas*, *espécies ameaçadas de extinção*. Acreditamos que tais temas são importantes para a conservação ambiental, principalmente em cidades grandes, e que poderão auxiliar pesquisas, práticas de ensino e políticas públicas de meio ambiente e educação.

Ao selecionar os dois parques urbanos relatados neste artigo, contextualizamos a importância de áreas florestadas para a conservação da biodiversidade, de processos e serviços ecossistêmicos que, obviamente, estão interconectados a processos globais. Com essa contextualização, discutimos de maneira mais focada sobre temas evidentes em áreas urbanizadas, como: novos ecossistemas, sistemas híbridos, corredores ecológicos, espécies exóticas e espécies ameaçadas de extinção. Correlacionamos tais temas em diálogo com pesquisas e trabalhos de percepção para tecer reflexões que nos permitam argumentar sobre possibilidades do desenvolvimento de valores, assumidos neste artigo como pertencimento ambiental, proposição inspirada em estudos anteriores e que pode contribuir para a sustentabilidade das relações com o ambiente. Nessa perspectiva, defendemos modos pelos quais a educação ambiental catalisa múltiplas direções no processo de sensibilização e conscientização da população para conservar as áreas verdes urbanas, incluindo unidades de conservação maiores, mas também parques menores, malha viária, praças, campus universitários, escolas e quintais.

⁴ A referência conceitual remonta à Paulo Freire e se inspira na proposição de Tozoni-Reis (2006), em que temas geradores ambientais são temas relacionados à realidade local e regional, carregados de conteúdos socioambientais e que visam ação para conscientizar, com problematização e significado concreto para os envolvidos na pesquisa.

ARCABOUÇO TEÓRICO

Os novos ecossistemas: florestas urbanas na região metropolitana do Rio de Janeiro

A nomenclatura de sistemas híbridos e de novos ecossistemas vem sendo mais utilizada há aproximadamente duas décadas (Hobbs *et al.*, 2006; Hobbs; Higgs; Harris, 2009). Por um lado, o termo “sistemas híbridos” é referente aos sistemas com algumas características originais, mas com novos elementos bióticos ou abióticos resultantes de alterações ocorridas (Hobbs; Higgs; Harris, 2009). Por outro lado, quando existem maiores alterações ambientais, resultando novas composições e combinações de espécies em determinada área, são chamados de novos ecossistemas (Hobbs *et al.*, 2006; Hobbs; Higgs; Harris, 2009), os quais são também conhecidos como ecossistemas emergentes (Hobbs *et al.*, 2006). Com a aceitação destes termos por parte dos cientistas, houve uma ressignificação da importância de áreas verdes secundárias ou com maior alteração humana para a conservação da biodiversidade, de processos e serviços ecossistêmicos. A proposta de focalizarmos também essas áreas envolve a conservação das espécies nativas, com a presença de espécies exóticas. Isso não significa que introduções de novas espécies devem ser feitas e/ou incentivadas, mas em áreas verdes nas quais estas espécies estão estabelecidas, existe a dificuldade para a gestão de como manejar e definir se há necessidade real de manejo, uma vez que tais ecossistemas possivelmente não retornarão à condição original (Hobbs *et al.*, 2006).

Preocupações com as alterações dos serviços e processos ecossistêmicos em escala de paisagem e em longo prazo devem existir, principalmente para alguns ambientes específicos (Hobbs *et al.*, 2006). Portanto, retratamos dois exemplos de florestas sob elevada influência antrópica, no entanto, com características bem diferenciadas. É preciso ter um olhar atento para estes ambientes e incluir a população residente dentro e no entorno dessas áreas, como também, outros frequentadores nas ações de proteção ambiental. Dessa maneira, as chances de conservação podem ser mais eficazes.

Primeiro, abordaremos a Floresta da Tijuca, que teve alterações impactantes em sua área original e foi replantada há quase dois séculos, com objetivos sociais, ambientais e econômicos necessários para a população do município do Rio de Janeiro.

O outro caso que abordaremos é a Serra da Tiririca, ambiente também sobre pressão antrópica, mas menos alterada em comparação à Floresta da Tijuca, mantendo algumas características originais de vegetação e fauna. Ambas são essenciais para a qualidade social, ambiental e econômica na metrópole do Rio de Janeiro.

Floresta da Tijuca: A Floresta da Tijuca é a segunda maior floresta urbana do Brasil⁵ e está inserida na cidade do Rio de Janeiro (Figura 1), que tem mais seis milhões de habitantes. Historicamente, a vegetação nativa, antes existente na localidade do Rio, foi gradativamente devastada com a exploração de pau-brasil, carvão vegetal e, posteriormente, para as plantações de cana de açúcar, e principalmente para as plantações de café após o ano de 1750. As expansões das plantações de café resultaram em uma modificação drástica no uso do solo, ocupando rapidamente também as áreas de encosta da cidade (Drummond, 1988, p. 284).

Com a crise na cafeicultura e o abandono das plantações, tais modificações edáficas, conseqüentemente, provocaram redução no armazenamento de água no solo pelas chuvas. Portanto, concomitante aos períodos de secas (1824, 1829, 1833 e 1844), houve um sério déficit hídrico para a cidade do Rio de Janeiro (Drummond, 1988, p. 285). Os rios e riachos ficaram secos ou quase secos, com águas sujas de sedimentos erodidos das encostas. Dessa maneira, a quantidade de água potável na cidade estava ameaçada, o que movimentou a necessidade de ter as áreas de encosta reflorestadas (Coelho-Netto, 2005; Drummond, 1988).

A recuperação da Floresta da Tijuca teve início em 1861, quando foram publicadas as instruções para o reflorestamento e a conservação florestal (Drummond, 1988, p. 287). O personagem com destaque principal foi Manoel Gomes Archer, conhecido como Major Archer, considerado um dos mais renomados silvicultores brasileiros, coordenando um trabalho bem elaborado, pioneiro e intenso de replantio desta floresta (Sales, 2021, p. 116). Mais de 60 mil mudas de plantas nativas e algumas exóticas foram plantadas entre 1862 e 1872, objetivando restabelecer a fisionomia vegetal (Drummond, 1988, p. 290). Para o reflorestamento, o Major Archer selecionou diferentes plantas nativas de florestas maduras, das quais muitas eram madeiras de lei e algumas plantas exóticas (Cabral; Solórzano; Oliveira, 2020; Sales, 2021). A mão de obra era escrava, com poucos recursos de apoio e uma pequena equipe, “com um

⁵ A primeira é o Parque Estadual da Pedra Branca, também no município do Rio de Janeiro.

capataz, cerca de uma dúzia de escravos [*sic*] e guardas florestais que impediam a derrubada, caçada ou remoção de quaisquer plantas” (Dean,1995, p. 239), os quais faziam toda a limpeza dos terrenos e plantio até o acompanhamento da sobrevivência das mudas (Drummond, 1988, p. 289). Evidências históricas indicam que este processo de reflorestamento teve também objetivos econômicos, visando uma futura economia madeireira nestas áreas (Sales, 2021, p. 20) ao lado do “desejo da elite da cidade de um retiro arborizado nas montanhas, livre da ameaça de febre amarela, que se tornara endêmica no centro urbano nos anos de 1850” (Dean, 1995, p.239).

Posterior a Archer, a Floresta da Tijuca teve outros administradores e em 1961 foi decretada como Parque Nacional – PARNA Tijuca, sendo atualmente administrada pelo Instituto Chico Mendes da Biodiversidade – ICMBio, uma Autarquia do Ministério do Meio Ambiente - MMA. Outras ações legais reforçaram medidas protetivas do parque, como sua incorporação na Reserva da Biosfera pela Unesco, pois é uma área grande de floresta pressionada constantemente por ações antrópicas (Coelho-Netto, 2005, p. 50).

Com o reflorestamento, os mananciais hídricos – rios e riachos – oriundos da Serra da Tijuca voltaram a abastecer a cidade do Rio de Janeiro, que teve rapidamente um aumento populacional e urbano desde o final do século XIX⁶. Há mais de um século desde o processo de recuperação da Floresta da Tijuca, esse ambiente continua funcionando como um grande reservatório de águas pluviais para a cidade, absorvendo aproximadamente 20% do total médio anual de chuvas (Coelho-Netto, 2005, p. 51). Somado a isso, a melhora da qualidade do ar, filtragem de metais pesados são serviços ecossistêmicos prestados pela floresta (Coelho-Netto, 2005; Oliveira; Lacerda, 1988; 1993). Com o replantio, a Floresta da Tijuca conseguiu regenerar e hoje é um mosaico de florestas secundárias e outras paisagens, na qual ocorre recrutamento de sementes, regeneração de clareiras e com diversas espécies nativas e algumas espécies exóticas (Cabral; Solórzano; Oliveira, 2020; Sales, 2021) – por exemplo, bosques densos de jaqueiras (Abreu; Rodrigues, 2010).

No PARNA da Tijuca também foram registradas mais de 60 espécies de plantas ameaçadas de extinção (Pougy *et al.*, 2014, p. 172). É necessário continuar reforçando a

⁶ Concorreram para esse aumento populacional o fluxo pós-abolição da população negra liberta, de outras partes do Brasil para o Rio de Janeiro em busca de trabalho e sobrevivência (Dean, 1995).

proteção deste parque, uma vez que diversos impactos, como incêndios e desmatamentos para uso madeireiro e ocupação humana são observados (Sales, 2021). Tais situações provocam deslizamentos de terra, assoreamento de canais e maior frequência de enchentes nas baixadas circundantes (Coelho-Netto, 2005, p. 54).

Trabalhos de reintrodução de animais dispersores na Floresta da Tijuca foram realizados (Cid *et al.*, 2014; Genes *et al.*, 2019) e resultados positivos foram observados em interações com espécies vegetais e no processo de dispersão (Genes *et al.*, 2019; Mittelman *et al.*, 2020). É preciso também uma reabilitação funcional do mosaico de paisagem, um cuidado com as áreas de entorno da floresta e a presença de corredores verdes que facilitaria a conectividade entre os fragmentos (Coelho-Netto, 2005, p. 56).

Serra da Tiririca: A Serra da Tiririca está localizada nos municípios Niterói e Maricá (Figura 1) e tem este nome, pois em sua travessia no passado, quando o transporte era feito nos lombos dos burros, os caminhos eram abundantes de plantas da família *Cyperaceae*, popularmente conhecidas como tiriricas (Barros, 2008, p. 18; INEA, 2015a, p. 22). A ocupação dos povos originários nestas localidades é antiga, com registros históricos de várias tribos indígenas. Posteriormente, com a colonização portuguesa, tivemos ocupações para exploração de madeira, principalmente do pau-brasil, e em seguida a formação de engenhos para a produção da cana de açúcar (Barros, 2008). Outros ciclos agrícolas como o café e frutas cítricas também são mencionados para a região (Barros, 2008; INEA, 2015a), e apesar dos impactos ambientais terem sido evidentes, aparentemente não foram tão acentuados como na Floresta da Tijuca, uma vez que houve uma regeneração espontânea e a população que ocupava a área era menor. Charles Darwin, naturalista e autor da teoria evolutiva, percorreu trilhas em localidades onde hoje é o Parque Estadual Serra da Tiririca, quando esteve no Brasil no ano de 1832. Além das observações sobre a natureza exuberante e sobre as espécies, o naturalista também descreveu observações sociais, como: a presença de escravizados e suas condições desumanas vividas nas fazendas locais (Selles; Abreu, 2002, p. 14).

Em decorrência da decadência agrícola, no início do século XX, os loteamentos e a especulação imobiliária na região começaram a crescer. O Parque Estadual Serra da Tiririca - PEST foi criado em 1991, sendo ampliado em área, anos depois, com outros decretos (INEA, 2015a, p. 10; 2015b, p. 31). O processo de criação e estabelecimento do parque foi impulsionado por ambientalistas e movimentos comunitários, os quais

buscavam proteger esta área verde, principalmente da especulação imobiliária que expandia e ameaçava sua existência na década de 1970 (Barros, 2008, p. 20). O PEST é a primeira unidade de conservação do estado do Rio de Janeiro criada por vontade popular e em que foi ajuizada a primeira ação pública do Brasil (INEA, 2015a, p. 12). Posteriormente, o PEST foi incluído nas leis orgânicas dos municípios onde está localizado. Devido a sua grande importância, desde 1992 o parque também está considerado como uma Reserva Mundial da Biosfera pela UNESCO (INEA, 2015a, p. 20).

Atualmente com 3.493 ha, o Parque Estadual Serra da Tiririca abrange diversos ecossistemas em diferentes processos de regeneração, incluindo floresta ombrófila densa, costões rochosos, restingas, manguezais, áreas marítimas e insulares (INEA, 2015a). Alta diversidade de plantas foi registrada para o parque, sendo 1.200 espécies, das quais mais de 50 estão ameaçadas de extinção (Maurenza *et al.*, 2018, p. 18). Além da vegetação nativa, foram registradas diversas espécies exóticas e exóticas invasoras, como observado no Morro da Andorinha, uma das áreas anexadas ao parque em 2007, que tem alta diversidade, importância ecológica e de proteção aos topos de morro (Machado; Barros; Ribas, 2020, p. 7). O PEST é uma área importante para o turismo, com uma beleza cênica impressionante, com picos, enseadas, mirantes, ilhas e cavernas, sítios arqueológicos e históricos, tendo visitação expressiva (INEA, 2015b). Contudo, o PEST continua sobre pressões da especulação imobiliária e suas consequências no desmatamento e outros crimes ambientais (INEA, 2015b). Neste contexto, ações de proteção dessa área e do entorno continuam sendo necessárias.

Figura 1: Localização do Parque Nacional da Tijuca – município do Rio de Janeiro e do Parque Estadual da Serra da Tiririca – municípios de Niterói e Maricá, RJ, Brasil.



Fonte: Gláucia Crispim Ferreira, 2023.

Espécies exóticas e espécies ameaçadas de extinção: conceitos e legislação

Na seção anterior, citamos algumas vezes espécies exóticas e espécies ameaçadas de extinção e suas presenças na vegetação dos parques. Como cientistas da área ambiental, conhecemos a legislação nacional que envolve a proteção das espécies ameaçadas, como também, a detecção e o controle das espécies exóticas invasoras. Contudo, os conceitos sobre estas espécies e a legislação aplicada não estão difundidos para a sociedade. Nesta seção, detalhamos tais informações, com a intenção de facilitar a divulgação desses conceitos e que poderão ser também utilizados em pesquisas e trabalhos aplicados na área.

Espécies exóticas - A literatura científica vem tentando esclarecer a terminologia de espécies exóticas há mais de duas décadas. As espécies introduzidas pela ação antrópica em um local diferente ao seu de origem são denominadas exóticas e podem ser classificadas em: exóticas casuais, naturalizadas e invasoras, conforme sua capacidade de ocupar novas áreas (Blackburn *et al.*, 2011; Richardson *et al.*, 2000). As

espécies exóticas casuais são aquelas que não estabelecem populações no local em que foram introduzidas; as naturalizadas estabelecem populações, mas não conseguem ocupar rapidamente grandes áreas; e as invasoras, além de estabelecer populações, ocupam grandes áreas (Richardson *et al.*, 2000, p. 98). Ainda nesta abordagem, as espécies exóticas não são somente aquelas trazidas pelo ser humano de outros países, mas também podem ser as introduzidas no mesmo país, trazidas de ambientes de onde não são nativas (Bergallo; Filho; Ziller, 2021; Moro *et al.*, 2012, p. 993).

Nas cidades também são utilizadas espécies exóticas para arborização de parques, praças e malha viária (Santos; Rocha; Bergallo, 2010), prática que levanta o risco de invasões biológicas em ambientes naturais intrínsecos e adjacentes, uma vez que plantas ornamentais exóticas podem ser as principais invasoras em ambientes nativos (Richardson; Rejmánek, 2011, p. 792). A invasão biológica é um dos temas mais relevantes no que tange aos impactos na biodiversidade e está diretamente aplicado às políticas públicas ambientais em âmbito nacional e internacional (CDB – Convenção da Diversidade Biológica, 1992). Apesar de as espécies invasoras serem consideradas uma das causas de maior risco à biodiversidade, nem toda espécie exótica se tornará invasora e nem toda espécie invasora causará grandes impactos negativos no novo local (Moro *et al.*, 2012, p. 992). Contudo, é necessário registrar as localidades de ocorrência das espécies exóticas, pois, frequentemente, esses dados estão ausentes, mas são essenciais na aplicação de políticas públicas (Moro *et al.*, 2012, p. 995; Pysek *et al.*, 2004, p. 139). Nessas mesmas áreas de ocorrência também podem existir novos registros de espécies nativas (Lopes *et al.*, 2019, p. 76).

Devido às dificuldades ambientais e monetárias de controle e erradicação de muitas das espécies exóticas, prevenir a introdução de novas espécies possivelmente é a medida mais eficiente (Simberloff *et al.*, 2013, p. 64), pois evita interferências mais intensas no ambiente. Contudo, o pouco conhecimento das espécies exóticas pela população tende a fixar um entendimento do termo *exótico* como algo estritamente positivo, com beleza cênica exuberante, favorecendo novas introduções vegetais sem pensar nas consequências. Portanto, a articulação entre educação ambiental e a divulgação científica são estratégicas para o maior conhecimento da população urbana sobre as plantas nativas e sobre os possíveis problemas relacionados à invasão biológica. Dessa maneira, é possível também sensibilizar e conscientizar a população e

as instituições ambientais quanto à necessidade de novas práticas paisagísticas das áreas verdes urbanas.

Espécies ameaçadas de extinção: As espécies com maior risco de extinção vêm sendo avaliadas visando maior cuidado e proteção para sua existência. A União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN propôs critérios para classificação das espécies quanto ao risco de extinção, o qual possui um processo com validações científicas de especialistas que está sendo usado em diferentes regiões do planeta. No Brasil, atualmente, tais processos de avaliações têm sido feitos pelo Instituto Chico Mendes da Biodiversidade - ICMBio (para a fauna) e pelo Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ (para a flora), ambas autarquias do Ministério do Meio Ambiente – MMA, os quais possuem analistas treinados para as respectivas avaliações. É possível encontrar as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção da Flora (Portaria MMA 443/2014) e Fauna (Portaria MMA 444/2014) do Brasil. Contudo, diversas outras espécies também vêm sendo avaliadas e categorizadas quanto ao risco de extinção posterior à publicação dessas listas.

A avaliação das espécies quanto ao risco de extinção reúne algumas classificações, mas aquelas consideradas ameaçadas podem ser classificadas em *Críticamente em perigo* - CR, *Em perigo* - EN e *Vulnerável* – VU (IUCN, 2012). Críticamente em perigo são aquelas espécies que possuem um risco extremamente alto de serem extintas na natureza; Em perigo, quando as evidências indicam um risco muito alto de extinção da espécie em um futuro próximo; e Vulnerável, quando a espécie enfrenta impactos elevados e com risco alto de extinção em um futuro próximo (IUCN, 2012). A partir da avaliação destas espécies, alguns planos de ação foram e estão sendo elaborados para produção e aplicação de ações que visam enriquecer as populações dessas espécies e minimizar os impactos existentes sobre elas. Esses planos são realizações que envolvem diversos membros do governo, da sociedade civil e de pesquisadores acadêmicos. Informações mais detalhadas sobre tais planos de ação podem ser encontradas nos sites do ICMBio (<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan>) e do JBRJ (<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>).

A presença das espécies ameaçadas em determinado ambiente pode ser o principal fator que impulsionou a criação de unidades de conservação. Contudo, poucas destas espécies são ainda utilizadas em projetos de reflorestamento, inclusive de parques

mais urbanizados e na malha viária. As espécies vegetais ameaçadas de extinção são prioritárias para conservação e de fácil atração para a população, que às vezes as conhecem, mas nem sempre sabem que são ameaçadas e qual o grau de ameaça. Portanto, entender a relação de pertencimento da população local para com as áreas verdes urbanas e seus possíveis conhecimentos sobre as espécies ameaçadas de extinção podem auxiliar nos projetos de educação ambiental, que visam maior efetividade de conservação da biodiversidade.

Educação ambiental e a relação de pertencimento da população

A educação ambiental no Brasil emerge em um cenário de crise ambiental no final do século XX e que, historicamente, com seus diversos conceitos e práticas, vem sendo apresentada – de modo não exclusivo - em três vertentes principais; Conservacionista, Crítica e Pragmática (Layrargues; Lima 2011, p. 7)⁷. Em termos legais, a educação ambiental é um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 8.938/81) e, posteriormente, foi instituída em uma lei própria – Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99). Portanto, oriunda da ciência ambiental que visa prioritariamente à preservação, a vertente Conservacionista foi pioneira com um ideal mais lúdico de conservação das áreas naturais. No entanto, com avanços de propostas de educação e de ecologia política, inserindo de maneira mais evidente as consequências do mundo Antropocênico e o amadurecimento da relação natureza e sociedade, pode-se observar maior crescimento da vertente de *educação ambiental crítica*, também conhecida como transformadora (Layrargues; Lima, 2011).

Os educadores ambientais buscam uma nova maneira de pensar, pesquisar e elaborar o conhecimento (Jacobi, 2005, p. 243), que serve como base para diálogo com perspectivas ecológicas, contribuindo para a educação da população mundializada quanto às problemáticas ambientais, favorecendo a maior difusão de conhecimento, valores e a agregação de parceiros envolvidos na prática de conservação (Jacobi; Fleury; Rocha, 2004, p. 1). O trabalho teórico dos educadores ambientais se dissemina socialmente e orienta inúmeros projetos de intervenção, os quais visam explorar e

⁷ Embora estejamos citando as vertentes propostas por Layrargues e Lima (2011) como as mais recorrentes, não ignoramos que a conceituação e o escopo da educação ambiental são amplos e abarcam as complexas dinâmicas de seu tempo. Proposições de natureza transdisciplinar como as do Antropoceno sinalizam a complexidade deste debate e a variedade de perspectivas teóricas críticas e pós-críticas, que envolvem a educação ambiental.

implementar ações educativas em favor das questões ambientais e potencializam a percepção da população residente local sobre o meio ambiente. Neste sentido, os programas de educação ambiental precisam ser diferenciados, de acordo com o perfil e a realidade de cada população (Fracalanza *et al.*, 2008), considerando informações teóricas com as respectivas demandas sociais e culturais (Sampaio, 2019, p. 3).

A conscientização dos problemas ambientais possivelmente emerge a partir do aprofundamento das relações sócio-históricas, que concorrem para a criação de uma *relação de pertencimento* dos frequentadores daquele ambiente (Selles; Abreu, 2002, p. 7). Para entender essa relação de pertencimento, os programas e projetos de educação ambiental de caráter participativo e crítico consideram a vida dinamizada com o envolvimento de diversos seres na comunidade (Vieira; Tristão, 2021, p. 300). Neste sentido, a história ambiental - no tempo profundo de seus componentes bióticos e abióticos - se encontra com a história humana de ocupação deste ambiente, fazendo emergir tanto a ancestralidade dessa ocupação, quanto a ação de posteriores ocupantes que, no curso da temporalidade humana, foram transformando o ambiente territorialmente localizado. Reconhecer e debater sobre o quanto a memória dessa ocupação se encontra silenciada, permitem incluir a comunidade local no exame das questões ambientais contemporâneas, buscando modos de transformação. Neste sentido, a valorização de seus saberes aciona o conteúdo memorístico da experiência de seus antepassados – provavelmente oralizado – e potencializa o desenvolvimento da relação de *pertencimento ambiental*.

Dessa maneira, além de advertidos sobre o apoio às políticas públicas, os próprios moradores podem se identificar como agentes multiplicadores da conservação do meio ambiente (Silva; Araújo-de-Almeida, 2016, p. 208). No entanto, em algumas situações, o que ainda se observa são contextos pedagógicos que estimulam passividade, centrado na reprodução de informações pré-estabelecidas, dificultando alcançar um potencial transformador e emancipatório (Andrade; Figueiredo; Machado, 2022, p. 5). Ou seja, a aposta no conhecimento acerca do ambiente não prescinde das articulações éticas, históricas e políticas, potencializando uma relação mais profunda com o ambiente.

Cabe refletir o quanto o ambiente escolar se constitui como um dos principais espaços de sociabilidade, onde a educação ambiental pode ser considerada estratégica

(Lima, 2011), pois em escolas ocorre um dos processos iniciais de formação geracional e a abordagem sobre meio ambiente deve permear os diferentes conteúdos (Jacobi, 2005, p. 246). O crescimento dos programas de educação ambiental em escolas é observado no Brasil e é fundamental na formação dos cidadãos (Reigota, 2007), os quais podem melhor ser viabilizados com o trabalho em equipe e com abordagem transdisciplinar (Figueira; Lima; Selles, 2018; Selles; Abreu, 2002). Quando não se articulam ensinamentos de educação ambiental a valores de pertencimento, agrava-se o distanciamento com o ambiente, promovendo distorções na percepção ambiental e na forma de compreender os processos naturais e a conservação do meio ambiente (Oliveira; Vargas, 2009), reduzindo-se, muitas vezes, a ações comportamentais individualizadas. Em contrapartida, quando a relação de pertencimento ambiental e da responsabilidade de cuidado com as áreas naturais são estimuladas por meio do contato dos estudantes para conhecer e vivenciar estes locais, ampliam-se as possibilidades de continuidade das ações em bases longitudinais (Selles; Abreu, 2002; Silva; Araújo-de-Almeida, 2016, p. 208).

O desenvolvimento de pesquisas científicas e os trabalhos de educação ambiental em escolas também potencializam processos de formação continuada que ampliam os conhecimentos e as práticas dos professores referentes aos temas científicos ambientais (Figueira; Lima; Selles, 2018; Lima; Carvalho, 2014). Muitos docentes, em muitos casos também pesquisadores, reconhecem a função social das escolas, especialmente em países com agudas disparidades sociais como o Brasil, para lidar com as deficiências educativas formais vindas das famílias e da ausência de espaços educativos múltiplos (Lima; Carvalho, 2014, p. 146).

A educação ambiental tem sido um processo intelectual ativo, que interfere na aprendizagem dos indivíduos ligados às suas condutas cotidianas e suas percepções e representações do meio ambiente e que afetam a qualidade de vida (Jacobi, 2005, p. 245). Neste processo educativo, as problemáticas ambientais precisam estar inseridas numa agenda de estudos e proposições de práticas, coletivamente tecidas, para refletir em um contexto de crise ambiental sobre os principais riscos produzidos pela sociedade (Jacobi, 2005, p. 243), bem como sobre os benefícios psicológicos e econômicos oferecidos pelos ambientes naturais. Além disso, pela complexidade da questão ambiental, o educador ambiental não terá soluções simplificadas, mas pode construir e

propor novos caminhos para os processos educativos (Loureiro, 2015, p. 173), especialmente, quando o trabalho colaborativo é acionado. Os resultados de pesquisas e suas possibilidades de intervenção em diversos espaços sociais e educativos projetam caminhos viáveis, que potencializem os sujeitos nas ações ambientais.

É no âmbito dessas reflexões de caráter epistêmico, no qual sobressai a defesa de uma ética ambiental, que ressaltamos a importância de evidenciar e compreender qual o sentido da vegetação para as pessoas, uma vez que geralmente existe pouca percepção sobre as plantas que a circundam⁸ (Ursi *et al.*, 2018, p. 13). A maior atenção para os grupos de animais, principalmente mamíferos e aves, podem estar relacionadas à proximidade filogenética e a sensação de movimento e maior correspondência às ações afetivas humanas⁹. Arriscamos a dizer, que possivelmente, esta percepção sobre as plantas seja menor em grandes cidades, nas quais as influências externas e tecnológicas do mundo cosmopolita distanciam as pessoas do contato com o mundo natural, principalmente com a vegetação. No entanto, alguns trabalhos têm conseguido provocar aproximações nesta relação humano-planta, com programas de educação cooperativos que potencializam experiências exitosas diversas (Ursi *et al.*, 2018).

Nos anos de 2020 - 2022, com o distanciamento social em função da pandemia do vírus Sars-Cov-2, as ruas ficaram mais vazias, os estudantes não tiveram praticamente aulas presenciais nas escolas, o que também dificultou a realização de diversos outros eventos comunicativos de caráter presencial. Porém, gradativamente, no retorno à vida cotidiana, os espaços verdes foram os primeiros a serem utilizados para lazer, uma vez que são ambientes abertos, com qualidade microclimática e confortável para descanso e encontros. Evidencia-se, assim, que as áreas verdes são espaços educativos para a população (Azevedo; Tângari; Flandes, 2020) e imprescindíveis para o estabelecimento de dinâmicas sociais e culturais que transcendem o aprendizado formal, estando também alinhadas à conservação da biodiversidade e dos processos ecossistêmicos. Desse modo, explorar as potencialidades dessas áreas explicita

⁸ A Impercepção Botânica é o termo proposto para expressar a incapacidade do ser humano de perceber as plantas no ambiente. Este termo é alternativo ao “Cegueira Botânica”, pois supera o caráter capacitista deste termo original (Ursi; Salatino, 2022, p. 3).

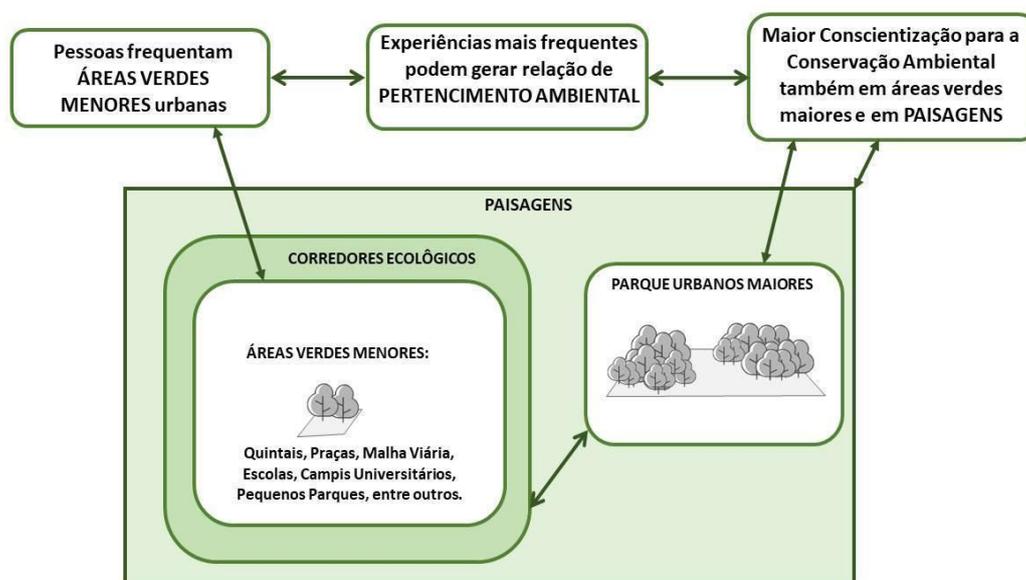
⁹ Cabe lembrar que tal correlação foi tratada por Charles Darwin em seu livro “A expressão das emoções no homem e nos animais”, publicada originalmente em 1872 (Darwin, 2000).

dimensões humanas que integram os sujeitos no mundo e ampliam suas relações com o ambiente na sua complexidade.

Potencialidades pedagógicas de áreas verdes

Nesta seção, tecemos considerações acerca do potencial pedagógico de trabalhos de educação ambiental nas bases conceituais e éticas discutidas anteriormente. Como ponto de partida, entendemos que as pesquisas de sensibilização e educação ambiental podem ser realizadas em diferentes localidades urbanas e abordarão públicos diversos. Áreas verdes urbanas maiores, como as discutidas neste manuscrito, são mais pesquisadas, atraindo mais pesquisadores e turistas. Contudo, áreas verdes urbanas menores, como pequenos parques, praças, escolas, universidades, malha viária, quintais, geralmente estão mais próximas da população residente e onde podem acontecer as primeiras experiências de contato e afeto com a natureza, bem como experiências mais frequentes, o que estimula interesse, cuidado nas relações já expostas de pertencimento ambiental. Além disso, pequenas áreas verdes bem conservadas podem ser habitat para espécies nativas e funcionar como efetivos corredores ecológicos (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma de áreas verdes menores como corredores ecológicos e base para ações educativas que favorecem a relação de pertencimento ambiental de seus frequentadores, associando conservação da biodiversidade e processos ecossistêmicos em escala de paisagem. As setas duplas indicam direções reversas nos processos mencionados.



Por um lado, as pesquisas em parques, praças e malha viária tenderão à maior abrangência, incluindo frequentadores diversos, possivelmente mais leigos quanto aos temas ambientais. Por outro lado, em *campi* universitários e escolas, a inclusão de participantes mais específicos pode levar a resultados diferentes, abordando áreas intrínsecas e extrínsecas desses espaços educativos. Nas escolas e em *campi* universitários ocorre um diferencial que aproxima ações de educação formal da não formal (Marandino, 2017), especificamente, porque contam com uma instituição coordenadora, e poderão ir além de um levantamento de demandas, propostas e eventos pontuais de conservação ambiental. Com estas instituições, ampliam-se possibilidades de estabelecer parâmetros para uma educação em perspectivas longitudinais e comprometida com a transformação socioambiental, ao mesmo tempo em que reforça as relações de pertencimento voltadas à conservação das áreas verdes urbanas.

Considerando que os termos, *corredores ecológicos*, *espécies exóticas*, *espécies ameaçadas de extinção* e *invasão biológica* são conhecidos, pelo menos de maneira superficial, entre universitários do curso de Ciências Biológicas e docentes de Ciências e Biologia, sugerimos que podem funcionar como temas geradores para uma educação crítica, em prol da conservação ambiental e da qualidade de vida das pessoas locais. Consideramos também que tais temas provocam reflexões importantes que aprofundem dilemas ambientais não abordados em materiais curriculares comumente empregados, como livros didáticos. As espécies exóticas e as espécies ameaçadas de extinção estão diretamente relacionadas à conservação da biodiversidade e são temas para divulgação de conhecimento em ambientes urbanos, nos quais os impactos estão evidentes e constantes. Além disso, entendemos que os termos *espécies exóticas*, *espécies ameaçadas de extinção*, *invasão biológica* apesar de não serem muito conhecidos, geram atenção e apelo também para a população não acadêmica.

Diferentes métodos podem ser utilizados para reunir informações sobre a percepção ambiental dos frequentadores das áreas verdes. O emprego de narrativas vem sendo importantes referências metodológicas, de cunho qualitativo, na pesquisa educacional (Goodson, 2007) e podem ser acionadas para compreender as experiências vividas nesses espaços. Tal aporte metodológico evidencia as singularidades de cada sujeito entrevistado e de cada localidade, acionando a memória de suas experiências

inseridas no contexto sócio-histórico mais amplo. De outro ponto de vista, questionários semiestruturados facilitam a obtenção de informações quantitativas, as quais proporcionam uma caracterização mais cuidadosa e amplia padrões e aspectos mais específicos sobre o local e seus frequentadores. Ambos os métodos podem ser utilizados visando completude para a aquisição de informações. Os dados produzidos com esses dois métodos podem reunir substantivos elementos para elaborar propostas de soluções ambientais nas bases epistêmicas e éticas sugeridas, pois articula demandas sociais com a conservação da biodiversidade e de processos ecossistêmicos.

Com o intuito de propor possibilidades ambientais que visam aumentar a funcionalidade das áreas verdes urbanas (parques, praças, malha viária, campus universitários, escolas e quintais) para a conservação da biodiversidade, dialogamos com o desenho metodológico de um projeto em curso, para o qual elaboramos algumas questões potencialmente importantes para a implementação de trabalhos de sensibilização e educação ambiental e ações de políticas públicas (Quadro 1).

Trata-se de um projeto em desenvolvimento que explora possibilidades de articulação entre a conservação da biodiversidade e a educação ambiental. O alcance empírico deste projeto envolve áreas verdes em universidades e escolas em abordagens teóricas e metodológicas de caráter quanti-qualitativo, dentro das perspectivas epistêmicas e éticas de educação ambiental apresentadas anteriormente. Um espaço universitário foi selecionado na pesquisa, no qual os *campi* são as próprias áreas verdes. Por sua vez, a pesquisa abrange escolas públicas, próximas a parques urbanos no município de Niterói. Do ponto de vista da produção de dados, essas áreas verdes funcionarão como “sala de aula” para as atividades nos dois contextos educativos. Após o aprofundamento conceitual que formam a base teórica do projeto, está sendo realizado um levantamento junto a frequentadores das respectivas áreas verdes, cujos resultados orientam as intervenções posteriores nessas áreas. Essas implicam na realização de oficinas, com abordagens e direcionamento diferenciados, segundo as especificidades dos sujeitos envolvidos, para posterior produção de narrativas.

A investigação se organiza em torno de três eixos que explicitam a questão que atravessa o artigo: como integrar a conservação da biodiversidade à educação ambiental? Considerando o interesse específico deste artigo sobre a educação ambiental em áreas verdes urbanas, esses eixos se reúnem em (i) dimensões conceituais que

possibilitem explorar a proposição de pertencimento ambiental; (ii) dimensões de caráter ecológico-ambiental; e (iii) dimensões educativas para orientar ações de longo prazo (Quadro 1).

Quadro 1: Questões sugeridas para pesquisas de sensibilização e educação ambiental em áreas verdes urbanas.

Eixos Temáticos	Questões
Dimensões conceituais voltadas à proposição de pertencimento ambiental	Qual o conhecimento da população sobre as plantas da arborização urbana?
	O que sabe a população sobre plantas exóticas?
	Quais espécies arbóreas nativas do local são conhecidas pela população?
	Qual o conhecimento da população sobre os corredores ecológicos?
	O que sabe a população sobre espécies ameaçadas de extinção?
	Qual a importância desta área verde atribuída pelos frequentadores?
	Quais narrativas são construídas pela população acerca de suas experiências com a biodiversidade, incluindo a história ambiental local?
Dimensões de caráter ecológico-ambiental	Qual a importância de usar espécies nativas para a arborização urbana?
	Como podemos promover maior conservação da biodiversidade nas áreas verdes urbanas?
	Quais áreas verdes devem ser prioritárias nos estudos de educação ambiental?
	Como fazer divulgações sobre problemas ambientais das invasões biológicas?
Dimensões educativas de caráter longitudinal	Como articular com instituições de educação (formal e não formal) e instâncias políticas voltadas ao meio ambiente para os trabalhos de educação ambiental?
	Como promover trabalhos de educação ambiental que sejam mais duradouros em áreas verdes urbanas?

Fonte: autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, mobilizamos histórias e conceitos envolvidos na educação ambiental, para explorar possibilidades pedagógicas de um projeto em desenvolvimento. Dessa maneira, descrevemos informações históricas e ambientais de parques urbanos localizados na região metropolitana do Rio de Janeiro e conceitos ecológicos que podem ressignificar o entendimento sobre a relação humana com a conservação da biodiversidade e de processos ecossistêmicos. Sugerimos e relatamos também sobre temas geradores que além de importantes nas políticas públicas ambientais, podem ser utilizados em pesquisas de percepção ambiental e oficinas de educação, visando aproximar e envolver pessoas com as áreas verdes urbanas, reforçar a proposição de pertencimento ambiental e o processo de conscientização para conservar a biodiversidade.

Portanto, nos primeiros tópicos deste artigo, detalhamos um referencial teórico com conceitos e temas ambientais, que direcionou a elaboração de perguntas e hipóteses com potenciais pedagógicos para diferentes áreas verdes urbanas. Nossa expectativa, é que tais conteúdos possam orientar e contribuir para o desenvolvimento de trabalhos que integrem conservação da biodiversidade à educação ambiental, e ampliem o escopo das possibilidades pedagógicas e democráticas que delas decorram.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ pela Bolsa de Pós-Doutorado ao autor Lucas C.M. Lopes e a bolsa de produtividade de pesquisa a autora Sandra Lúcia E. Selles. À Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense - UFF por fornecer o espaço físico para o desenvolvimento da pesquisa. À Gláucia Crispim Ferreira (<https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do>) por fazer o mapa de localização dos Parques Urbanos. À Mariana Marçal Thebit por auxiliar na construção do fluxograma.

REFERÊNCIAS

ABREU, Rodolfo Cesar Real; RODRIGUES, Pablo José Francisco Pena. Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest. **Rodriguesia**, 2010. V. 61, n. 4, p. 677-688. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201061409>.

ANDRADE, Daniel Fonseca; FIGUEIREDO, Tainá Figueroa; MACHADO, Aline Silva. Educação ambiental no Ensino Superior: Reflexões de uma disciplina a partir de uma produção discente. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 27, n.2, p. 1-26, 2022. Disponível em:
DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v27i2.13309>.

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen; TÂNGARI, Vera Regina; FLANDES, Alain. O habitar das infâncias na cidade: territórios educativos como uma forma de resistência. **Desidades online**, v. 28, p. 111-126, 2020. Disponível em:
<https://revistas.ufrj.br/index.php/desidades/article/view/40425/22058>. Acessado em agosto de 2023.

BARROS, Ana Angélica Monteiro. **Análise florística e estrutural do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói e Maricá, RJ, Brasil**. 213p. Tese (Doutorado em Botânica) - Escola de Botânica Tropical do Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2008.

BERGALLO, Helena Godoy; FILHO, Telmo Borges Silveira; ZILLER, Sílvia Renate. Primeira lista de referência de espécies exóticas invasoras no estado do Rio de Janeiro – Brasil: implicações para pesquisas, políticas e manejo. **Revista Bioinvasiones**, v.8, n.1, p. 3 – 18, 2021. Disponível em:
<http://bioinvasiones.org/Bioinvasiones/v8n12021/Portada-Indice.pdf>. Acessado em agosto de 2023,

BLACKBURN, Tim M. *et al.* A proposed unified framework for biological invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 26, n. 7, p. 333–339. 2011. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>.

BRASIL. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm.

BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação ambiental**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm.

BRASIL. **Portaria 443 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente**.
http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acessado em 07 de Junho de 2023.

BRASIL. **Portaria 444 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente**.
https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf.
Acessado em 07 de Junho de 2023.

BRUN, Flávia Gizele Konig; LINK, Dionísio; BRUN, Eleandro José. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da**

Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. v. 2, n. 1, p. 117- 127, 2007.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v2i1.66253>.

CABRAL, Diogo de Carvalho; SOLÓRZANO, Alexandro; OLIVEIRA, Rogério Ribeiro. Florestas urbanas e urbanidades florestais no Rio de Janeiro - uma Geografia histórica. **Ambientes**, v. 2, n.1, p. 174-227, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/amb.v2i1.25279>.

CDB – Convenção da Diversidade Biológica. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/convencao-sobre-diversidade-biologica>. 1992. Acessado em 19 de agosto de 2023.

CID, Bruno. et al. Short-term success in the reintroduction of the red- humped agouti *Dasyprocta leporina*, an important seed disperser, in a Brazilian Atlantic Forest reserve. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 4, p. 796–810, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/194008291400700415>.

COELHO-NETTO, Ana Luiza. A Interface Florestal-Urbana e os desastres naturais relacionados à água no Maciço da Tijuca: desafios ao planejamento urbano numa perspectiva sócio-ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 46-60, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0005>.

DARWIN, Charles. **A expressão das emoções no homem e nos animais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000 (original publicado em 1872). Tradução por Leon de Souza Lobo Garcia.

DEAN, Warren (Org.). **A ferro e fogo – A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. 484 p. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

DRUMMOND, José Augusto. O Jardim dentro da máquina: Breve história ambiental da Floresta da Tijuca. **Estudos Históricos**, v. 1, n. 2, p. 276-298, 1988. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/reh/article/view/2167>. Acessado em 16 de maio de 2023.

FIGUEIRA, Maíra Rocha; LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares; SELLES, Sandra Lucia Escovedo. A Inserção da educação ambiental crítica na escola via extensão universitária. **Revista Espaço do Currículo**, v. 11, n. 3, p. 356-369, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1983-1579.2018v3n11.42077>.

FRACALANZA, Hilário et al. A Educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. **Ciência em foco**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2008. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9162>.

GENES, Luísa. et al. Effects of howler monkey reintroduction on ecological interactions and processes. **Conservation Biology**, v. 33, p. 88–98. 2019. Disponível em: [10.1111/cobi.13188](https://doi.org/10.1111/cobi.13188).

GOODSON, Ivor. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 35, p. 241-252, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000200005>.

HOBBS, Richard J. et al. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, p. 1-7, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2006.00212.x>

HOBBS, Richard J.; HIGGS, Eric; HARRIS, James, A. Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 11, p. 599-605, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.05.012>.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual Serra da Tiririca, Niterói e Maricá**. 2015a. 531p.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **Trilhas / Parque Estadual Serra da Tiririca, Niterói e Maricá**. 2015b. 388p.

IUCN - União Internacional para a conservação da Natureza, 2012. https://www.icmbio.gov.br/ran/images/Arquivos/especies_ameacadas/categorias_criterios_iucn_2012.pdf. Acessado em 07 de Junho de 2023.

JACOBI, Claudia Maria; FLEURY, Lorena Cândido; ROCHA, Ana Carolina Costa Lara. Percepção Ambiental em Unidades de Conservação: Experiência com Diferentes Grupos Etários no Parque Estadual da Serra Do Rola Moça, MG. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, Belo Horizonte. 7p., 2004. Disponível em: <https://www.ufmg.br/congrext/Meio/Meio12.pdf>. Acessado em julho de 2023.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200007>.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. **VI Encontro "Pesquisa em Educação ambiental"**. Ribeirão Preto, 1-15, 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/Layrargues_e_Lima_-_Mapeando_as_macro-tend%C3%Aancias_da_EA.pdf.

LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares. **A disciplina Educação ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação de Búzios (RJ): investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular**. 256p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2011.

- LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares; CARVALHO, Luiz Marcelo. Educação ambiental e contexto escolar: questões para um programa de pesquisas. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 144-155, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol9.n1.p144-155>.
- LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n.1, p. 125-139, 2005. ISSN 2175-9405 (Online). Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/157/185>.
- LOPES, Lucas Costa Monteiro et al. The importance of sampling anthropized areas of Atlantic Forest for new records of woody species. **Revista do Instituto Florestal**, v. 31, n. 1, p. 75-80, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24278/2178-5031.201931107>.
- LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental e Epistemologia Crítica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5536>.
- MACHADO, Davi Nepomuceno da Silva; BARROS, Ana Angélica Monteiro; RIBAS, Leonor de Andrade. Exotic plants in a rocky outcrop area in the municipality of Niterói, Rio de Janeiro state, Brazil. **Journal of Coastal Conservation**, v. 24, n. 1, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11852-019-00719-6>.
- MARANDINO, Martha. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030001>.
- MAURENZA, Daniel *et al.* **Lista da Flora das Unidades de Conservação Estaduais do Rio de Janeiro**. Centro Nacional de Conservação da Flora - Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2018. 422 p. Disponível em: <https://dspace.jbrj.gov.br/jspui/bitstream/doc/96/1/Listas%20das%20UCs.pdf>.
- MCKINNEY, Michael L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>.
- MELAZO, Guilherme Coelho. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, v. 6, n. 1, p. 45- 51, 2005. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharetilhas/article/view/3477>.
- MITTELMAN, Pedro *et al.* Agouti reintroduction recovers seed dispersal of a large-seeded tropical tree. **Biotropica**, v. 00, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/btp.12788>.
- MORO, Marcelo Freire *et al.* Alienígenas na sala: O que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991–999. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000400029>.

OLIVEIRA, Rogério Ribeiro; LACERDA, Luiz Drude. Contaminação por chumbo na serrapilheira do Parque Nacional da Tijuca. **Acta Botanica Brasilica**, v. 1, n. 2, p. 165-169, 1988. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abb/a/CLCb3hd7JMSRqxC8ZfY4tCF/>.

OLIVEIRA, Rogério Ribeiro; LACERDA, Luiz Drude. Produção e composição química da serrapilheira na Floresta da Tijuca. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, n. 1, p. 93-99, 1993. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/341526585_Producao_e_composicao_quimica_da_serrapilheira_na_Floresta_da_Tijuca_RJ.

OLIVEIRA, Thaisa Lemos de Freitas; VARGAS, Icléia Albuquerque. Vivências integradas à natureza: Por uma Educação Ambiental que estimule os sentidos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação ambiental**, v. 22, p. 309-322, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2829>.

PENA, João Carlos Castro *et al.* Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds. **Plos One**, v. 12, n. 3, p. 1-19, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174484>.

POUGY, Nina *et al.* Urban forests and the conservation of threatened plant species: the case of the Tijuca National Park, Brazil. **Brazilian Journal of Nature Conservation**: v. 12, n. 2, p. 170-173, 2014. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ncon.2014.09.007>.

REIGOTA, Marcos. O Estado da arte da pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30017>.

RIBEIRO, Helena; VARGAS, Heliana Comim. Urbanização, globalização e saúde.

Revista USP, v. 107, p. 13-26, 2015. Disponível em:

<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i107p13-26>.

RICHARDSON, David M. *et al.* Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 93–107, 2000. Disponível em:

<https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>

RICHARDSON, David M.; REJMÁNEK, Marcel. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. **Diversity and Distributions**, v. 17, p. 788-809, 2011.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x>

SALES, Gabriel Paes da Silva. **A História contada a partir das árvores: um ensaio sobre o plantio da Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro, na segunda metade do século XIX**. 228p. Tese (Doutorado em Geografia e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Geografia e Meio Ambiente pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio. 2021.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. Educação Ambiental e Estudos Culturais: entre rasuras e novos radicalismos. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 4, p. 1-19. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623689216>.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini; MARTINS, Daniel Ganzarolli. Corpos-ecossociologias pelas ruas da cidade. **Espacios Transnacionales**, n. 7, p. 40-50, 2020. Disponível em: https://espaciostransnacionales.xoc.uam.mx/wp-content/uploads/2022/07/ET14_Sampaio.pdf.

SANTOS, Adilson Roque; ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena de Godoy. Native and exotic species in the urban landscape of the city of Rio de Janeiro, Brazil: density, richness, and arboreal deficit. **Urban Ecosystems**, v. 13, n. 2, p. 209-222, 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-009-0113-z>

SELLES, Sandra Escovedo; ABREU, Martha. Darwin na Serra da Tiririca: caminhos entrecruzados entre a biologia e a história. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, p. 1-23, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782002000200002>.

SILVA, Leonardo Oliveira; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, Elineí. Percepção Ambiental e Sentimento de Pertencimento em Área de Proteção Ambiental Litorânea no Nordeste Brasileiro. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 1, p. 192-212, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5433>.

SIMBERLOFF, Daniel *et al.* Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. **Trend in Ecology and Evolution**, v. 28, n. 1, p. 58-66, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.013>.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista**, v. 27, p. 93-110, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007>.

URSI, Suzana *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: “Impercepção Botânica” como alternativa para “Cegueira Botânica”. **Boletim de Botânica**, v. 39, p. 1-4 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4>.

VIEIRA, Maglis; TRISTÃO, Martha. Algumas Aproximações da Educação Ambiental com o Pensamento Decolonial, a Ética Ubuntu e o Bem Viver. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 296-324, 2021. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/13109>.