

O Jardim Botânico de São Paulo e a promoção da restauração ecológica junto às escolas

The Botanical Garden of São Paulo and the promotion of ecological restoration in schools

Nelson Antonio L. Maciel¹  

1. Núcleo de Pesquisa em Educação para Conservação (NPEC), Jardim Botânico de São Paulo (JBSP), Instituto de Botânica da Secretaria de Estado de Infraestrutura e do Meio Ambiente (IBt-SIMA), São Paulo, São Paulo, Brasil

Palavras-chave

Ecologia da restauração. Educação ambiental. Restauração ecológica educativa. Visitação em jardim botânico.

Keywords

Restoration ecology. Environmental education. Educational ecological restoration. Visitation in a botanical garden.

Doi

doi.org/10.33447/paubrasilia.v3i1.29

Recebido em: 09/10/2019

Aceite em: 21/03/2020

Editor responsável: Jaílson S. de Novais (UFSB)

Resumo

O Núcleo de Pesquisa em Educação para a Conservação é responsável pelas ações educativas e pela divulgação científica do Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo e, através de seu programa educativo, visa fomentar a compreensão sobre a importância da conservação da biodiversidade, desenvolvendo visitas educativas e atividades de interpretação ambiental. De março de 2016 a dezembro de 2017, investigou-se quais aspectos da restauração ecológica interessaram aos professores que visitaram nosso espaço e vivenciaram nossas atividades. Apenas 12% das escolas pesquisadas apontaram a restauração ecológica como objetivo da visita. Nessas escolas, atenderam-se 3.483 alunos e 212 professores. Os resultados indicaram que o Jardim cumpre sua missão educativa e conservacionista, pois está sintonizado ao trabalho que as escolas desenvolvem. Os conteúdos trabalhados, durante e após as visitas, refletem os conhecimentos e habilidades necessários para o entendimento dos processos de restauração ecológica

Abstract

The Education for Conservation Research Center is responsible for the educational activities and the scientific dissemination of the Botanical Institute of the State Department of Infrastructure and the Environment of São Paulo, and, through its educational program, aims to provide understanding of the importance of conservation of the biodiversity, developing educational visits and activities of interpretation of the environment. From March 2016 to December 2017, we investigated which aspects of ecological restoration were important for visitors who experienced our activities. Only 12% of the schools under scrutiny mentioned ecological restoration as the object of the visit. Taking these schools in consideration, we served 3,483 students and 212 teachers. The results indicate that the garden fulfills its educational and conservationist mission, since it is in tune with the work the schools perform. The content they work on, during and after the visits, reflects the knowledge and skills required to understand the ecological restoration process.

Introdução

A conscientização da sociedade brasileira sobre as riquezas ambientais que possui depende, em grande parte, do conhecimento que adquire em visitas a unidades de conservação. Conhecer é o primeiro passo para querer conservar e, neste aspecto, os jardins botânicos têm papel vital, sendo responsáveis pela disseminação de informações sobre a biodiversidade e sobre os recursos naturais renováveis, bem como sobre a preservação, conservação, exploração e restauração dos ambientes naturais (Willison, 2003; Hardwick et al., 2011; Miller et al., 2016).

Um jardim botânico é definido como uma “[á]rea protegida, constituída, no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florísti-



co do país, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente”, de acordo com a Resolução Conama n.º 339, de 25/09/2003 (Brasil, 2003). Esta definição se baseia naquela estabelecida pela “Estratégia dos Jardins Botânicos para Conservação” do Botanic Gardens Conservation International (Heywood, 1989). O BGCI é uma organização não-governamental que promove a biologia da conservação e a educação ambiental. Baseada em Londres, Inglaterra, atua em cerca de 800 jardins botânicos de 120 países.

Existem mais de 3.000 jardins botânicos pelo mundo, que são visitados por mais de 150 milhões de pessoas a cada ano (Wyse Jackson; Sutherland, 2000). Os jardins botânicos caracterizam-se assim como uma estratégia bastante eficiente de conscientização da população sobre a importância da preservação, conservação e restauração dos ambientes naturais.

Segundo a Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica (Society for Ecological Restoration), “[a] restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído.” Essa definição generalizada permite uma variedade ampla de abordagens sobre restauração e dá importância à ideia de recuperação (SER, 2020), o que se julga fundamental para o entendimento da sociedade.

Os jardins botânicos geralmente têm toda a gama de habilidades e recursos necessários para fomentar a restauração ecológica, incluindo a capacidade de identificar a composição apropriada de espécies de ecossistemas de referência, planejar e projetar estratégias de sucessão, propagar e cultivar árvores e outras plantas para uma reintrodução bem-sucedida, monitorar o sucesso da restauração, desempenhar um papel importante na educação e na capacitação da sociedade para agir como defensores da restauração ecológica (Miller et al., 2016).

Hardwick et al. (2011), examinando o papel potencial dos jardins botânicos do mundo todo, na ciência e prática da restauração ecológica, afirmam que a restauração de ecossistemas degradados e em perigo é uma das prioridades mais importantes para a humanidade no século 21. No entanto, alguns poucos jardins botânicos do mundo estão envolvidos na ciência ou prática da restauração ecológica.

No Brasil, os jardins botânicos ainda não explicitam como prioridade em seus programas educativos o tema restauração ecológica. No estado de São Paulo, apenas o JBSP apresenta preocupação com o tema. Cerati e Maciel (2011) verificaram a falta de entendimento da missão socioambiental dos jardins botânicos do estado de São Paulo, evidenciada na ausência de preocupação e de empenho em estruturar corpo técnico e científico especializado para o desenvolvimento de pesquisas e atividades educativas relacionadas à restauração ecológica.

A Aliança de Restauração Ecológica dos Jardins Botânicos (ERA), um consórcio internacional de jardins botânicos, dedica-se ativamente à restauração ecológica. Reconhecendo o papel de vital importância que os jardins botânicos desempenham na restauração de ecossistemas degradados, os membros da Aliança acordaram em apoiar esforços para aumentar a restauração de ecossistemas danificados e degradados em todo o mundo. Contando com mais de 30 jardins botânicos membros, trabalhando para restaurar uma variedade de ecossistemas diferentes em uma variedade de contextos

culturais em seis continentes, gerencia mais de 140 projetos de restauração ativos (BGCI, 2020).

Hardwick et al. (2011) recomendam que os jardins botânicos ampliem suas pesquisas no sentido de incluir os ecossistemas e suas espécies estruturais e funcionais, visando a aumentar seu envolvimento em projetos e práticas de restauração, no treinamento de profissionais, servindo como centro de intercâmbio de informação e de acúmulo de dados.

Seguindo este contexto, o Núcleo de Pesquisa em Educação para a Conservação (NPEC), ligado ao Centro de Pesquisa Jardim Botânico e Reservas (CPJBR), do Instituto de Botânica (IBt), é responsável por expandir e aprimorar as ações de educação ambiental e divulgação científica da instituição, através do desenvolvimento de projetos educativos que visam a fomentar a compreensão pública sobre a importância da conservação da biodiversidade. Para tanto, realiza um conjunto de ações, nas quais estão incluídas visitas educativas, produção de exposições artísticas e culturais, atividades de interpretação ambiental, entre outras.

As ações de educação para conservação do NPEC são norteadas pelo Plano de Ações para os Jardins Botânicos Brasileiros da Rede Brasileira de Jardins Botânicos, contribuindo diretamente para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, que segue os preceitos da Convenção da Biodiversidade (1994), da Política Nacional de Educação Ambiental (1999) e da Política Estadual de Educação Ambiental – Lei n.º 12.780/2007.

Dentre as diretrizes educacionais desse plano da Rede Brasileira de Jardins Botânicos destaca-se o desenvolvimento da consciência do público em geral sobre o valor das plantas nativas, o aprimoramento das ações educativas considerando os diferentes níveis de informação do público, a relação de uso e conservação da biodiversidade, e a divulgação e popularização do conhecimento técnico-científico produzido no Instituto de Botânica.

Através de diversas ações educativas, o Programa Educativo do NPEC proporciona ao público uma experiência mais significativa junto ao ambiente natural da Mata Atlântica e junto às coleções de plantas vivas expostas ao longo do eixo de visitação do JBSP, propiciando aos professores e alunos, múltiplas contextualizações de conceitos botânicos e ecológicos e diversas abordagens sobre a conservação da biodiversidade e suas relações com os grandes temas ambientais como desmatamento, introdução de espécies exóticas, poluição, extinção de espécies, exploração predatória, aquecimento global e restauração ecológica.

Este programa é direcionado ao público visitante do Jardim, especialmente ao público escolar e permite adequações aos diferentes níveis de ensino. Com uma equipe de oito monitores e profissionais capacitados para desenvolver diversas ações, atende anualmente cerca de 35.000 estudantes de Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e Ensino Superior, de vários municípios de São Paulo e de outros estados.

O programa tem como meta conscientizar e educar o público visitante sobre a conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável. Por meio de suas ações cumpre também o compromisso de estabelecer elos entre a pesquisa em conservação e o modo de vida do público visitante. Seus objetivos específicos são: propiciar o entendimento do conceito biodiversidade por meio das inter-

relações físicas, biológicas, históricas e sociais presentes no JBSP; contribuir para despertar e ampliar a percepção do público sobre a importância da conservação da biodiversidade através da difusão informações técnico-científicas; promover a reflexão sobre a crise ambiental atual; e envolver a comunidade do entorno em ações educativas voltadas a conservação da biodiversidade.

O objetivo geral do presente trabalho foi obter informações junto às escolas, para entender suas demandas sobre quais aspectos relacionados à restauração ecológica interessaram aos professores e alunos que visitaram nosso espaço e vivenciaram nossas atividades. Como objetivo específico, tentou-se investigar se o programa educativo do NPEC do JBSP adequa-se às demandas e necessidades do público escolar, no sentido de aprimorar as ações e atividades oferecidas a esses visitantes.

Área de Estudo

O JBSP localiza-se na região sudeste do Brasil, no estado de São Paulo, mais especificamente, na região sudeste do município de São Paulo e conta com 36 hectares de área destinada a pesquisa, educação e lazer através da visitação pública. Pertence ao Instituto de Botânica. O Jardim está inserido no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), uma Unidade de Conservação da Natureza (Brasil, 2000), que conta com 526 hectares de área recoberta com vegetação de Mata Atlântica, que contribui para regular o clima da cidade e preservar a biodiversidade paulistana (Figura 1).

Fundado em 1928, tendo sua origem anterior à do Instituto de Botânica, é o primeiro, dentre todos os jardins botânicos do Brasil, a receber o conceito “A” junto ao Conama, órgão que normatiza a criação e o funcionamento dos jardins botânicos. Abriga uma reserva biológica com vegetação natural remanescente de Mata Atlântica, preservando e conservando importantes espécies da flora e da fauna paulista. Além disso, preserva as nascentes do histórico riacho do Ipiranga, uma das quais pode ser observada pelos visitantes ao final da Trilha da Nascente.

Dentre os vários atrativos do JBSP destacam-se duas estufas com exposições sobre os biomas Mata Atlântica e Cerrado; diversos lagos, com especial atenção para o Lago das Ninfeias, que abriga coleções de plantas aquáticas; o Jardim dos Sentidos, elaborado com plantas de diferentes texturas, cores e aromas; a Trilha da Nascente, em meio a um remanescente natural de Mata Atlântica; e o Museu Botânico “Dr. João Barbosa Rodrigues”, idealizado por Frederico Carlos Hoehne – fundador do JBSP –, inaugurado em 1942 e concebido para ser um equipamento didático-expositivo.

Suas atividades em educação para conservação são dirigidas ao público visitante em geral, estudantes e professores da rede pública e privada. Ao longo dos 10 últimos anos, tem recebido um público médio anual de 150.000 visitantes, sendo 3,5% desse total, estrangeiros vindos de 38 países diferentes. O programa educativo do Núcleo de Pesquisa em Educação para Conservação (NPEC) do Jardim Botânico de São Paulo vêm atendendo, em média, 35.600 estudantes de instituições públicas e privadas, de ensino fundamental, médio e superior, de mais de 285 escolas de diferentes municípios do estado de São Paulo; além de pesquisadores e universitários de instituições públicas e privadas de várias áreas do conhecimento e de diferentes estados do Brasil e do exterior.

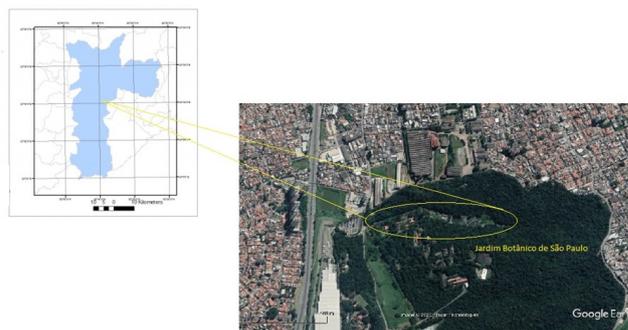


Figura 1. Localização da área de estudo a partir do mapa do município de São Paulo.

Material e Métodos

Com a intenção de obter informações sobre as escolas visitantes, foi elaborado um questionário, com questões abertas e fechadas, sobre o perfil da escola, perfil da visita, preparação para a visita, conteúdos abordados durante a visita e maneiras como esses conteúdos são retomados na escola após a visita (Apêndice 1).

Como parte dos requisitos para efetivar o agendamento da visita ao JBSP, junto ao NPEC, toda escola deve realizar um agendamento prévio, *online*, pelo *site*: jardimbotanico.sp.gov.br. Assim, antes da conclusão do processo de agendamento, enviou-se o questionário por e-mail para ser preenchido, ainda na escola, pela professora ou professor responsável, o qual foi devolvido pelas escolas antes da visita. Durante o período de março de 2016 a dezembro de 2017 foram coletados, analisados e interpretados dados obtidos a partir de 499 questionários respondidos.

Neste trabalho foram considerados como aspectos e conteúdos adequados para o entendimento dos conceitos inerentes ao processo de restauração ecológica:

- A importância da interação entre as diversas áreas do conhecimento – ciências matemáticas, ciências físico-químicas e experimentais, ciências da natureza e da terra como a física, química, biologia, medicina e as ciências sociais como política, antropologia, história, linguística, pedagogia, economia, administração, direito e geografia, dentre muitas outras; e da necessidade de distintos profissionais que possam contribuir para solucionar todas as dificuldades operacionais, econômicas, culturais, sociais e, claro, ecológicas, físicas e biológicas que acompanham os processos da restauração ecológica.
- A contextualização da visita fundamentada não apenas no processo ensino/aprendizagem, mas também no estudo do meio, na educação ambiental e nos temas relacionados à água e às nascentes.
- Os aspectos da morfologia vegetal – raízes, caules, folhas, flor, frutos e sementes.
- Os processos da fisiologia vegetal – fotossíntese e respiração, floração e polinização, frutificação, formação, dispersão e germinação de sementes.
- As interações biológicas e as adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, além das interações abióticas com

tipo de solo, condições de concentração de água e nutrientes, irradiação solar (luz e temperatura), dentre outras.

- O reconhecimento dos biomas Mata Atlântica e Cerrado e suas características comuns e distintivas relacionadas à biodiversidade, estrutura e função, aspectos sociais, distribuição geográfica, aspectos históricos e econômicos.
- E, finalmente, os conteúdos e aspectos relacionados à conservação da biodiversidade, como desmatamento, regeneração natural e restauração ecológica.

Resultados e Discussão

Dentre as 499 escolas que visitaram o JBSP nos anos de 2016 e 2017, apenas 60 (12%) apontaram o tema restauração ecológica incluído dentre os objetivos da visita. No total das 499 escolas foram atendidos um total de 36.372 alunos e 2.589 professores, porém, se forem consideradas apenas essas 60 escolas, tem-se um total de 3.483 alunos e 212 professores.

Quanto à natureza administrativa da escola visitante, as visitas realizadas pelas escolas particulares representaram 60% do número de escolas visitantes, superando aquelas realizadas pelas instituições públicas. Das 60 escolas que tiveram interesse por aspectos relacionados à restauração ecológica, verificou-se que 19 (32%) delas representaram instituições provenientes de outros municípios do estado de São Paulo.

Com relação ao nível de escolaridade dos visitantes, observou-se que os alunos do ensino fundamental representaram a grande maioria dos visitantes (71%), sendo que os alunos do fundamental I apresentaram-se um pouco mais numerosos que os visitantes do fundamental II. Em seguida, aparecem os alunos do ensino médio. A faixa etária que vai de sete a 16 anos, representou cerca de 97% de todos os alunos que visitaram o JBSP no período de 2016/2017. Curiosamente, de todas as instituições de ensino superior que visitaram o JBSP nesse período, apenas uma com um total de 15 alunos, o fizeram com objetivos relacionados à restauração ecológica (Figura 2).

A análise dos dados obtidos evidenciou que 73,3% das escolas que visitaram o JBSP com objetivos relacionados à restauração ecológica, o fizeram sem a contratação de empresa especializada em monitoria, enquanto que 16 escolas utilizaram-se de 12 empresas que prestam esse serviço terceirizado pelas próprias escolas. Estes dados sugerem que mesmo com o pequeno número de monitores do Núcleo de Pesquisa em Educação para Conservação – três por período –, as escolas ainda não têm a preocupação de contratar monitoria especializada. Ainda, 26,7% das escolas em questão fizeram algum tipo de sugestão para aprimoramento os serviços prestados pelo JBSP durante sua visita e, destas, cerca de 75% ressaltaram a importância da presença do monitor do NPEC no desenvolvimento de suas atividades. Deve-se considerar também nesta análise a capacidade financeira, tanto das escolas públicas quanto das escolas particulares, na contratação deste tipo de serviço. Todavia, não possuímos dados sobre a capacidade financeira das escolas, que nos permitam aprofundar a interpretação deste resultado.

Se forem consideradas apenas as escolas que contrataram empresas especializadas em monitoria para a realização da visita ao JBSP, a análise da formação do monitor utilizado por essas empresas evidencia que a grande maioria dos monitores apresentam for-

mação na área das ciências biológicas, seguidos pelos profissionais da área da recreação, educação física e geografia. Esta constatação é um indicativo de que os profissionais das áreas das ciências exatas e das ciências humanas, extremamente importantes nos processos de restauração ecológica, são, no mínimo, pouco utilizados pelas empresas especializadas em monitoria escolar e pelas escolas, apesar de uma grande proporção das escolas visitantes afirmarem realizar trabalhos interdisciplinares envolvendo, além dos professores da área das ciências naturais, os professores da área das ciências sociais e humanas, como os de história e geografia, língua portuguesa, língua inglesa, artes, matemática e informática.

Se forem consideradas as disciplinas mais especificamente envolvidas no desenvolvimento de projetos de restauração ecológica, verifica-se também uma inadequação dessas empresas de monitoria para tratar dos assuntos relacionados à restauração ecológica, uma vez que nesses projetos são extremamente importantes os sociólogos, meteorologistas, paisagistas, dentre outros profissionais que possam contribuir para solucionar todas as dificuldades operacionais, econômicas, culturais, sociais e claro, ecológicas, que acompanham os processos da restauração ecológica.

Todas as instituições analisadas realizam atividades fora da escola, sendo que destas, 51% visitaram o JBSP pela primeira vez. Para as outras 49%, a visita ao JBSP inclusive já faz parte do planejamento anual das atividades extraclasse da escola (Figuras 3–4). Estes resultados evidenciaram que muitas das escolas que visitaram o JBSP ainda não o conheciam e que, provavelmente, a taxa de visitação de escolas em que a visita ao JBSP faz parte das atividades extraclasse deve aumentar nos próximos anos, bem como a proporção daquelas que envolvem seus alunos nas questões de restauração ecológica.

A análise dos objetivos das visitas, indicados pelas escolas (Figura 5), evidenciou a tendência dessas escolas em associarem suas visitas ao tema restauração ecológica de forma mais ampla, contextualizando a visita também no estudo do meio e na educação ambiental (85%), no processo ensino/aprendizagem (76,7%) e nos temas água e/ou nascentes (65%).

Ao todo, 75% das escolas afirmaram desenvolver trabalhos interdisciplinares durante a visita, contextualizando-a de maneira integrada e estabelecendo as relações entre as distintas áreas de conhecimento. Observou-se também a predominância das disciplinas das áreas das ciências naturais e das ciências humanas na coordenação e no desenvolvimento dos trabalhos interdisciplinares durante a visita, o que se mostra adequado para a abordagem do tema restauração ecológica, todavia chama a atenção pela discrepância quando comparado estes resultados àqueles obtidos na análise da formação dos monitores contratados junto às empresas especializadas, como tratado acima.

A análise dos resultados evidenciou que 68% das escolas realizaram atividades que obedeceram a uma sequência didática trabalhada em sala de aula; e que as(os) professoras(ores) afirmaram preparar a visita visando mais o conteúdo pedagógico e as atividades dirigidas realizadas em sala de aula, em detrimento aos aspectos relacionados aos atrativos disponíveis no JBSP e às atividades a serem executadas antes, durante e após a visita (Figura 6).

Os resultados obtidos demonstraram também que 100% dos alunos que visitaram o JBSP conheciam os objetivos das visitas e que em 72% das escolas eles participaram ativamente de sua preparação. Um dado bastante interessante é que 98,3% escolas afirma-

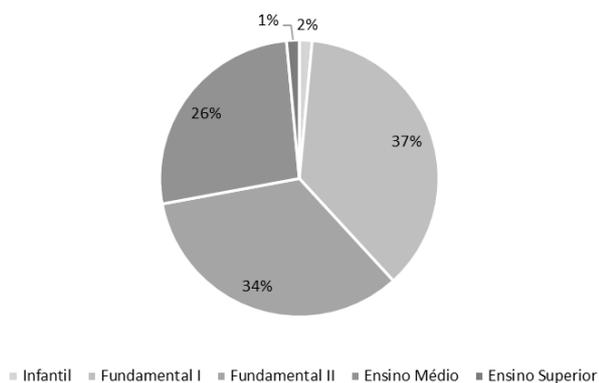


Figura 2. Proporção de alunos visitantes do Jardim Botânico de São Paulo em função da escolaridade.

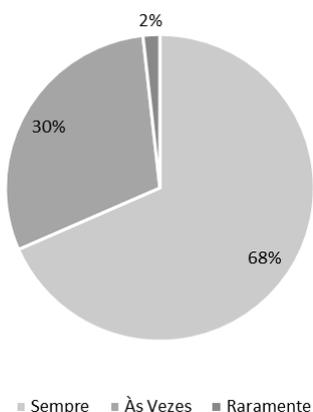


Figura 3. Frequência com que as instituições que visitam o Jardim Botânico de São Paulo realizam atividades fora da escola.

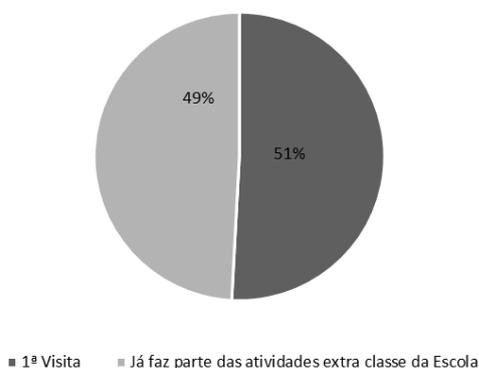


Figura 4. Proporção de escolas que visitaram o Jardim Botânico de São Paulo pela primeira vez.

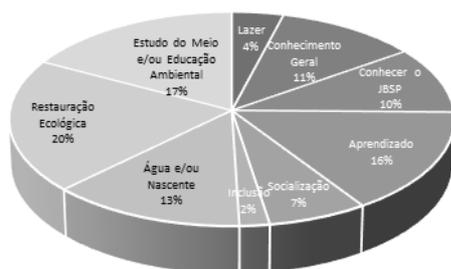


Figura 5. Objetivos das visitas ao Jardim Botânico de São Paulo elencados pelas escolas.

ram retomar os temas e conceitos abordados durante a visita ao JBSP em sala de aula. Dessa maneira, pode-se especular que a visita é utilizada como uma estratégia para iniciar algum tópico do conteúdo pedagógico, uma vez que os resultados também mostraram que o conteúdo pedagógico é o principal fator considerado pelos professores na preparação da visita. A estratégia mais utilizada pelos professores para retomar em sala de aula o assunto abordado durante a visita são os relatórios, seguidos pelas aulas expositivas e pelas aulas práticas (Figura 7).

Mais de 70% das escolas abordaram aspectos da morfologia vegetal das raízes, sementes, flor, frutos, caules e folhas. Dentre esses conteúdos os que mais se destacaram foram a raiz e a semente (Figura 8). Parece não haver discrepância em relação aos aspectos da morfologia vegetal trabalhados pelos professores durante as visitas e o entendimento dos processos inerentes ao processo de restauração ecológica.

Dentre os conteúdos da fisiologia vegetal abordados durante as visitas (Figura 9), os que mais se destacaram foram fotossíntese e respiração, germinação e polinização; embora os aspectos da formação e dispersão de sementes, floração e frutificação também tenham sido trabalhados pelas escolas. Estes resultados, assim como aqueles obtidos para os conteúdos da morfologia vegetal, estão de acordo com os conhecimentos necessários para a compreensão dos processos de restauração ecológica. Dentre os conteúdos abordados durante a visita, os grupos vegetais representaram os de menor importância para sua retomada em sala de aula, sendo que as angiospermas e as gimnospermas encontraram-se dentre os grupos mais mencionados (Figura 10).

As escolas abordaram preferencialmente os aspectos relacionados às interações biológicas (55%) e adaptações comportamentais (50%), sendo que mais de 40% delas também trataram dos conteúdos associados às interações abióticas, adaptações morfológicas e adaptações fisiológicas (Figura 11), o que pode ser considerado como adequado ao entendimento dos processos inerentes à restauração ecológica.

Dentre os conteúdos associados ao bioma Mata Atlântica abordados durante a visita (Figura 12) destaca-se que mais de 60% das escolas trataram dos aspectos relacionados a biodiversidade (90%), estrutura e função (75%), aspectos sociais (68,3%), distribuição geográfica (66,7%), aspectos históricos (60%) e econômicos (60%), o que também pode ser considerado como adequado ao entendimento dos processos inerentes à restauração ecológica.

Dentre os conteúdos associados ao bioma Cerrado abordados durante a visita (Figura 13), destaca-se que, de maneira geral, o interesse das escolas pelo bioma Cerrado foi ligeiramente menor do que aquele apresentado para o bioma Mata Atlântica. Todavia, os aspectos relacionados a biodiversidade (71,7%), estrutura e função (56,7%), distribuição geográfica (50%), aspectos históricos (46,7%), aspectos sociais (43,3%) e aspectos econômicos (41,7%) parecem ter seguido o padrão daqueles apresentados para o bioma Mata Atlântica. Assim, o conteúdo abordado em sala de aula após a visita, também pode ser considerado como adequado ao entendimento dos processos inerentes à restauração ecológica.

Dentre os conteúdos associados à conservação da natureza abordados durante a visita (Figura 14), é bastante evidente a sua adequação para o entendimento dos processos inerentes à restauração ecológica. Os aspectos relacionados ao desmatamento, à

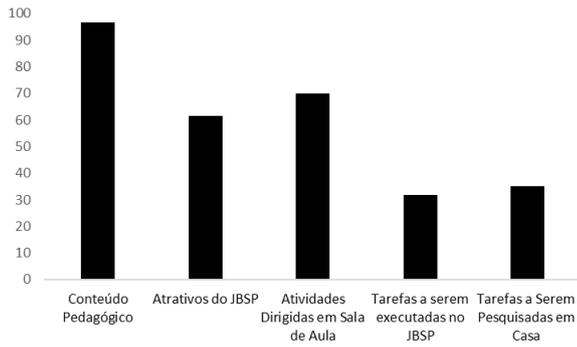


Figura 6. Aspectos considerados pelas(os) professoras(es) na preparação da visita ao Jardim Botânico de São Paulo.

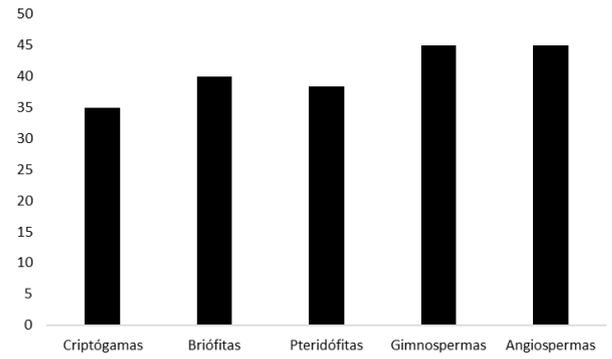


Figura 10. Conteúdos de classificação e nomenclatura vegetal abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

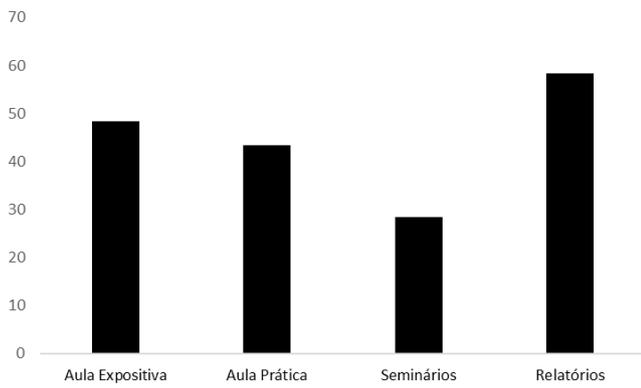


Figura 7. Estratégias utilizadas para retomada dos temas em sala de aula.

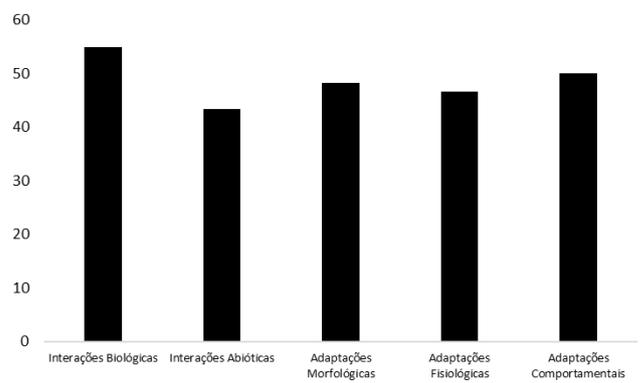


Figura 11. Conteúdos de ecologia vegetal abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

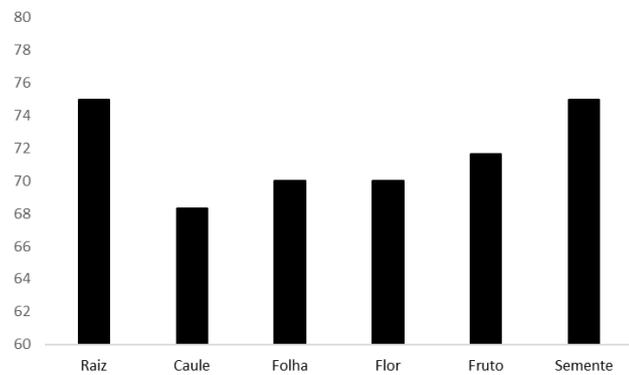


Figura 8. Conteúdos de morfologia vegetal abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

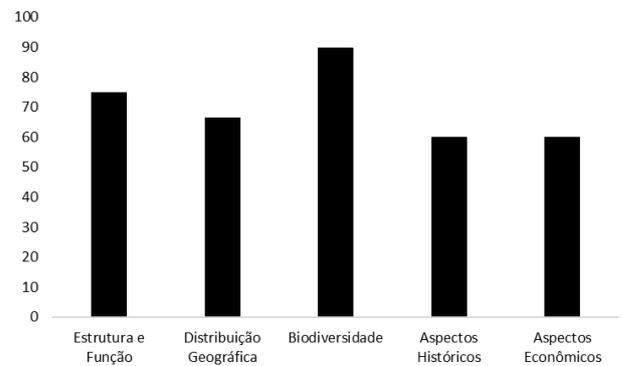


Figura 12. Conteúdos associados ao bioma Mata Atlântica abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

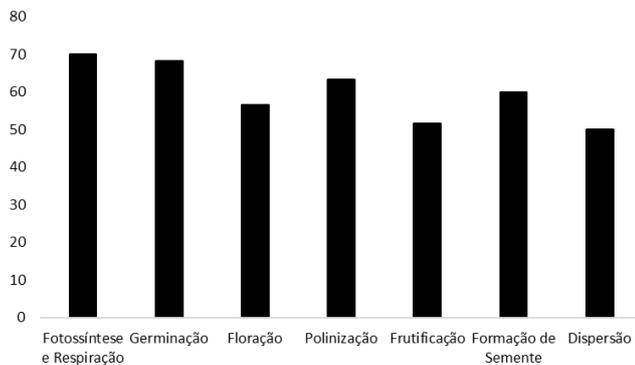


Figura 9. Conteúdos de fisiologia vegetal abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

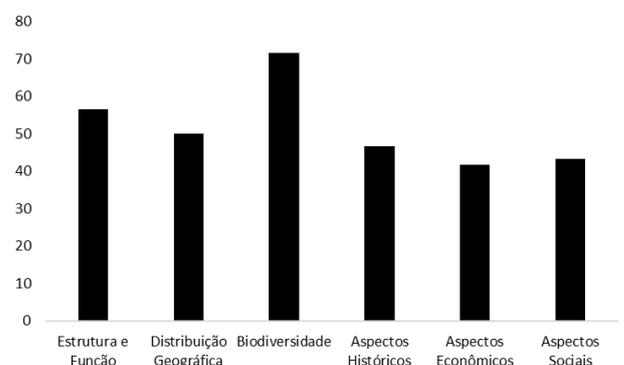


Figura 13. Conteúdos associados ao bioma Mata Atlântica abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

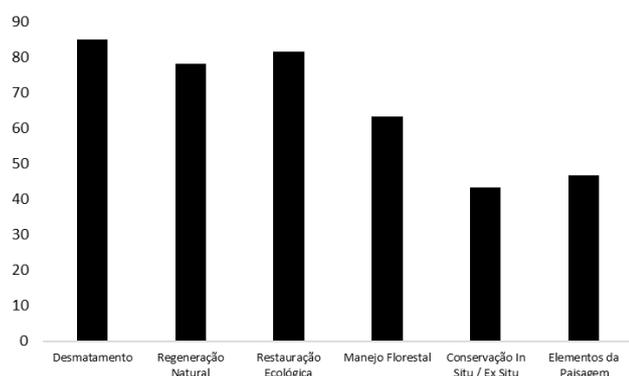


Figura 14. Conteúdos associados à conservação da natureza abordados durante a visita ao Jardim Botânico de São Paulo e que foram retomados em sala de aula.

restauração ecológica e à regeneração natural, mostraram-se superiores a 78% das abordagens em sala de aula após a visita. Chama atenção também o fato de que todas as escolas incluídas neste estudo afirmaram ter como um de seus objetivos a restauração ecológica, portanto, seria de se esperar que 100% delas tratassem desse conteúdo em sua retomada em sala de aula, e não apenas 81,7%. Todavia, nos falta informações mais refinadas para efetuar uma análise mais aprofundada deste dado um tanto quanto discrepante.

A base teórica para a elaboração e desenvolvimento das atividades do programa educativo do NPEC do JBSP junto ao seu público visitante está fundamentada na teoria do “aprendizado sequencial” proposta por Cornell (1989). A ideia central que permeia as atividades é o incentivo ao trabalho coletivo, dando ênfase às ações investigativas que forneçam aos alunos elementos para a elaboração do raciocínio e da argumentação, apresentando suas considerações a respeito dos temas ou problemas ambientais que forem apresentados e trabalhados durante a visita ao jardim botânico. O trabalho coletivo relaciona-se basicamente à observação e identificação de um determinado tema ambiental, que proporcionará a coleta, triagem e organização de dados a respeito do conteúdo abordado.

Num primeiro momento, seguindo esse método de aprendizado sequencial, é necessário acalmar a ansiedade pela visita, despertar o entusiasmo e criar expectativas favoráveis para o trabalho em grupo. Num segundo momento é importante promover situações nas quais os alunos se vejam estimulados a identificar o problema a ser investigado e elaborar construções mentais que levem ao entendimento dele, no sentido de concentrar a atenção no tema do trabalho. Aí então parte-se para o trabalho prático, para a experiência direta, para a coleta, registro e interpretação dos dados relacionados ao problema.

Finalmente, chega-se ao momento em que é fundamental promover situações que despertem reflexões críticas, discussões que possibilitem o compartilhamento de ideias e a compreensão básica dos conceitos tratados, bem como o entendimento das relações existentes entre comportamentos e atitudes da sociedade frente às questões ambientais. Todavia, em função do tempo da visita, não nos é permitido vivenciar junto com os visitantes todos esses momentos, principalmente aqueles onde ocorrem o compartilhamento de ideias fundamentadas na compreensão básica dos conceitos tratados, bem como no entendimento das relações existentes entre comportamentos e atitudes da sociedade frente às questões ambientais. O fechamento e/ou produto desse trabalho só é possível de se verificar na escola, no espaço de educação formal, onde os professores dispõem de tempo, estratégias metodológicas e instru-

mentos de avaliação diferenciados e, principalmente, de uma relação mais íntima e eficiente com os alunos.

Considerações Finais

O programa educativo do NPEC do JBSP, associado aos equipamentos – placas explicativas, interpretativas, de advertência e de localização – e aos seus diversos atrativos – Museu Botânico, Estufas do Cerrado e da Mata Atlântica, Trilha da Nascente, dentre outros – disponíveis ao público visitante, têm se mostrado bastante eficientes no cumprimento da missão educativa e conservacionista do JBSP.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho foi possível constatar que de fato o NPEC tem prestado um excelente serviço ao público escolar do JBSP, uma vez que: os aspectos e conteúdos trabalhados pelos professores durante e após as visitas demonstram estarem de acordo com os conhecimentos necessários para a compreensão e o entendimento dos processos inerentes à restauração ecológica; 98,3% das escolas retomaram os temas e conceitos abordados durante a visita em sala de aula, indicando ser a visita uma estratégia para iniciar algum tópico do conteúdo pedagógico, uma vez que os resultados também mostraram que o conteúdo pedagógico, as atividades dirigidas em sala e os atrativos do JBSP constituem-se nos principais fatores considerados pelos professores na preparação da visita; e, finalmente, que o programa educativo do NPEC do JBSP, baseado no método do “aprendizado sequencial”, encontra-se totalmente sintonizado ao trabalho que as escolas desenvolvem durante suas visitas ao JBSP.

Considerando-se a restauração ecológica, os resultados obtidos no presente trabalho demonstraram haver bastante espaço para divulgação das ações, projetos e desenvolvimento científico proporcionado pela instituição, em função da aceitação e disposição das escolas para trabalharem este conteúdo junto aos seus alunos.

Por último, é importante destacar aqui que a proporção de escolas que apresentaram sugestões para melhoria dos serviços prestados pelo JBSP foi pequena. Se por um lado este resultado pode estar relacionado à boa qualidade dos equipamentos e à boa adequação dos recursos humanos disponibilizados ao visitante, por outro, reforça a necessidade já explicitada pelo NPEC do Centro de Pesquisa Jardim Botânico e Reservas, do Instituto de Botânica, da Secretaria de Estado de Infraestrutura e do Meio Ambiente; de se manter um número mínimo de monitores/educadores nos atrativos do JBSP, uma vez que a grande maioria dessas sugestões, diz respeito à disponibilização de monitores para atuarem junto às escolas visitantes.

Financiamento

O autor declara não haver fonte de financiamento a informar.

Conflito de interesses

O autor declara não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual podem ser fornecidos mediante solicitação justificada ao autor para correspondência.

Referências

- BGCI. Botanic Gardens Conservation International [Internet]. Ecological Restoration Alliance of Botanic Gardens. [Acesso em 4 abr 2020]. Disponível em: <https://www.bgci.org/our-work/projects-and-case-studies/ecological-restoration-alliance-of-botanic-gardens/>
- Brasil. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. [Internet]. [acesso em 20 mar 2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm
- Brasil. Resolução n.º 339, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. [Internet]. Diário Oficial [da] União. 3 nov 2003 [acesso em 20 mar 2020]. Disponível em:
- Cerati TM, Maciel NAL. Qual o papel dos programas de educação ambiental dos jardins botânicos na restauração ecológica. In: Anais do 4. Simpósio de Restauração Ecológica; 2011 nov 16–18; São Paulo, Brasil. São Paulo: Instituto de Botânica – Secretaria de Estado do Meio Ambiente; 2011. p. 326.
- Cornell, JB. Vivências com a natureza 2: novas atividades para pais e educadores. 3. ed. São Paulo: Aquariana; 1989.
- Hardwick K, Fiedler P, Lee L, Pavlik B, Hobbs R, Aronson J, Birdarondo M, Black E, Coates D, Daws M, Dixon K, Elliott S, Ewing K, Gann G, Gibbons D, Gratzfeld J, Hamilton M, Hardman D, Harris J, Hopper S. The role of botanic gardens in the science and practice of ecological restoration. *conservation biology*. *Conservation Biology* 2011;25(2):265–275. doi: [10.1016/j.cub.2010.01.032](https://doi.org/10.1016/j.cub.2010.01.032)
- Heywood VH. Estratégias dos jardins botânicos para a conservação. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro; 1989. https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2003/res_conama_339_2003_jardinsbotanicos.pdf
- Miller J, Lowry II P, Aronson J, Blackmore S, Havens K, Maschinski J. Conserving biodiversity through ecological restoration: the potential contributions of botanical gardens and arboreta. *Candollea* 2016; 71(1):91–98. doi: [10.15553/c2016v711a11](https://doi.org/10.15553/c2016v711a11)
- SER – Society for Ecological Restoration International. Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política. [Internet]. Princípios da SER International sobre a restauração ecológica. Tucson: Society for Ecological Restoration International; 2004. [Acesso em 4 abr 2020]. Disponível em: https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/SER_Primer/ser-primer-portuguese.pdf
- Willison J. Educação ambiental em jardins botânicos: diretrizes para o desenvolvimento de estratégias individuais. Ed. cons. Jane Greene. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos; 2003.
- Wyse Jackson PS, Sutherland LA. International agenda for botanic gardens in conservation. Richmond: Botanic Gardens Conservation International; 2000.

El Jardín Botánico de São Paulo y la promoción de la restauración ecológica en las escuelas

El Centro de Investigación en Educación para la Conservación es responsable de las actividades educativas y la difusión científica del Instituto Botánico del Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente del Estado de São Paulo, y ejecuta el programa educativo, para favorecer la comprensión de la importancia de la conservación de biodiversidad, el desarrollo de visitas educativas y actividades de interpretación del medio ambiente. Desde marzo de 2016 hasta diciembre de 2017, investigamos que aspectos de la restauración ecológica fueron importantes para los visitantes que visitaron nuestro espacio y experimentaron nuestras actividades. El 12% de las escuelas encuestadas mencionan la restauración ecológica como el objeto de la visita. Considerando estas escuelas, 3,483 estudiantes y 212 maestros fueron servidos. Los resultados indican que el jardín cumple su misión educativa y conservacionista, pues está en sintonía con el trabajo que las escuelas desarrollan. Los contenidos trabajados, mientras y después de las visitas, reflejan los conocimientos y habilidades requeridas para comprender el proceso de restauración ecológica.

Palabras clave: *Ecología de la restauración. Educación ambiental. Restauración ecológica educativa. Visitación en jardín botánico.*

Le Jardin Botanique de São Paulo et la promotion de la restauration écologique dans les écoles

Le Centre de Recherche sur l'Éducation à la Conservation est responsable des activités éducatives et de la diffusion scientifique de l'Institut botanique du Département d'État des infrastructures et de l'environnement de São Paulo et gère le programme éducatif pour favoriser la compréhension de l'importance de la conservation de la biodiversité, le développement des visites pédiatriques et les activités d'interprétation de l'environnement. De mars 2016 à décembre 2017, toutes les études sur les aspects de la restauration écologique sont importantes pour les visiteurs qui visitent notre espace et expérimentent les activités. Seulement 12% des écoles interrogées mentionnent la restauration écologique comme objet de la visite. Calcul des cours de ces écoles, 3,483 élèves et 212 enseignants ont été servis. Les résultats indiquent que le jardin fait référence à la mission éducative et de conservation, la voiture est en phase avec le travail des écoles vacantes. Le contenu de l'article, en attente et après les visites, reflète les contributions et les compétences requises pour inclure le processus de restauration écologique.

Mots clés: *Écologie de la restauration. Education environnementale. Restauration écologique pédagogique. Visite dans un jardin botanique.*

Apêndice 1: Questionário enviado às escolas que solicitam agendamento.

PERFIL DA ESCOLA

Nome da escola:

Escola pública Escola particular ONG

Localização:

São Paulo - zona norte zona sul zona leste zona oeste centro

Outro município: Estado:

Contato

Telefone:

E-mail:

Número de alunos:

Escolaridade: Educação infantil Fundamental I Fundamental II Ensino médio Ensino superior

Número de acompanhantes:

Quem são os acompanhantes?

Número de professores:

Disciplinas:

Número de monitores de empresa contratada pela escola:

Nome da empresa?

Formação do monitor :

Biólogos Geógrafos Educação física Recreacionistas outros – Quais?

A escola realiza atividades educativas com seus alunos em espaços fora da escola?

Sempre Às vezes Raramente Nunca

No Jardim Botânico de São Paulo esta é a sua?

Primeira visita Já faz parte das atividades extra classe da escola

PERFIL DA VISITA

Qual o objetivo da visita?

Lazer Conhecimento geral Conhecer o JBSP Aprendizado Socialização

Inclusão Água / Nascente Restauração ecológica Estudo do meio e educação ambiental

Projeto escolar:

Tema:

Objetivo:

Projeto “LER & ESCREVER”:

Tema:

Objetivo:

Outros:

Tema:

Objetivo:

A visita integra mais de uma disciplina?

Quais?

COMO A VISITA É PREPARADA NA ESCOLA?

A visita foi planejada levando em conta o conteúdo do planejamento pedagógico? Qual?

Obedece a uma sequência didática? O que está sendo estudado nessa sequência?

Desse conteúdo o que será abordado durante a visita?

Como o professor prepara a visita?

com base no conteúdo do planejamento pedagógico

com base nos atrativos do JBSP

com base nas atividades dirigidas em sala de aula

com base nas tarefas a serem executadas no JBSP

com base nas tarefas a serem executadas em casa como pesquisa

Outros:

Os alunos conhecem o objetivo da visita?

Eles participaram da preparação?

Como?

Os temas abordados na visita serão retomados em sala de aula? Como?

aula expositiva aula prática seminários relatórios

Outros:

Quais conteúdos abordados ao longo da visita poderão e/ou serão retomados em sala de aula?

Morfologia vegetal

raiz caule folha flor fruto semente

Fisiologia vegetal

fotossíntese/respiração germinação floração polinização

frutificação formação de semente dispersão

Classificação e nomenclatura vegetal

criptógamas briófitas pteridófitas

gimnospermas angiospermas

Ecologia vegetal

interações biológicas interações abióticas adaptações morfológicas

adaptações fisiológicas adaptações comportamentais

Mata Atlântica

estrutura e função distribuição geográfica biodiversidade

aspectos históricos aspectos econômicos aspectos sociais

Cerrado

estrutura e função distribuição geográfica biodiversidade

aspectos históricos aspectos econômicos aspectos sociais

Conservação da natureza

desmatamento regeneração natural restauração ecológica

manejo florestal conservação *in situ/ex situ* elementos da paisagem

Outros:

Sugestões dos professores para a melhoria da visita: