

CRIAÇÃO DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE POLINIZAÇÃO PARA O JARDIM BOTÂNICO MBORAYHU

Giulia Nunes de Aguiar Souto ¹
Vânia Galindo Massabni ²

RESUMO

A polinização é um serviço ecossistêmico que possui grande importância para a manutenção da biodiversidade, entretanto, muitas espécies polinizadoras estão sendo ameaçadas por conta de ações antrópicas. Em consonância a isso, a educação ambiental possibilita a conscientização acerca deste tema, por ter como base a sustentabilidade e a conservação do meio ambiente, atreladas a valores sociais. Nesse sentido, ao compreender que os jardins botânicos têm grande importância educativa para gerar interesse do público acerca de biodiversidade e conservação, criou-se a proposta do Jardim Botânico Mborayhu, na região sul da cidade de São Paulo. Uma das áreas que compõem o jardim botânico foi reservada para abordar a macrotematologia polinização e, para isso, foram desenvolvidas 3 atividades para serem aplicadas, “Queimada dos Polinizadores”, “Tabuleiro da polinização” e “Laboratório ao ar livre”. No dia 23 de junho de 2023, foi realizada uma execução piloto no jardim, na qual foram aplicadas as atividades de tabuleiro e laboratório, nas quais foi perceptível que, apesar das dificuldades, os alunos se engajaram e se conectaram com o espaço, se interessando sobre a polinização e as espécies vegetais. Por fim, ao finalizar as atividades, os alunos tiveram a oportunidade de avaliar as atividades, tendo sido a maioria, avaliações positivas e, as avaliações negativas trouxeram consigo a possibilidade de melhoria no planejamento e execução das atividades. Então, o jardim dos polinizadores se mostrou um importante viabilizador de construção de novos conhecimentos e consciência acerca do meio ambiente e da sustentabilidade.

Palavras-chave: Jardim Botânico, Polinização, Educação ambiental.

INTRODUÇÃO

O Jardim Botânico Mborayhu, localizado na região de Parelheiros, da cidade de São Paulo. Foi criado em 2022, com a intenção de trazer uma distinta abordagem educativa e com o propósito de criar espaços interativos, a fim de enfatizar a importância da promoção da educação ambiental (EA) e botânica, orientada pelas macrotendências crítica e experimental da EA.

A partir do alto potencial que o espaço do jardim possui para desenvolver atividades educativas voltadas ao meio ambiente, surgiu o interesse em construir um jardim de polinizadores, com o objetivo de abordar a importância dos mecanismos de polinização para a conservação da biodiversidade e para a manutenção de todos os ecossistemas.

A polinização é um serviço ecossistêmico básico que dá suporte aos demais serviços disponíveis na natureza, como conservação da vida, produção de alimentos e ciclagem de nutrientes. Atualmente há um alerta geral com relação ao tema nas esferas científicas e

¹ Graduanda do Curso de **Ciências Biológicas** da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), giulianunes2008@usp.br ;

² Graduada pelo Curso de **Ciências Biológicas** da UNESP Botucatu, com Mestrado e Doutorado também pela UNESP em Ensino de Ciências e em Educação Escolar e pós- doutora em Currículo pela Universidade do Minho; massabni@usp.br ;

econômicas, devido ao decréscimo da população de espécies polinizadoras de diversas culturas fundamentais para a produção de alimentos no mundo; isso decorre das ações antrópicas e seus impactos nos recursos naturais (RECH, 2014).

A polinização biótica, ou seja, realizada por seres vivos como abelhas, mariposas, borboletas, aves, besouros, morcegos e pequenos vertebrados, é vital para a conservação da biodiversidade. Já que se estima que favoreçam cerca de 87,5% das espécies botânicas conhecidas (RECH, 2014).

Por conta disso, é importante que cada vez mais pesquisas sejam desenvolvidas na área da biologia da polinização, mas não só, como também conteúdos didáticos e educativos para diversos contextos, incluindo a educação ambiental em espaços não-formais, com as diversas faixas etárias, visando à mudança de atitudes e comportamentos e abrangendo o maior leque possível de pessoas (CORDEIRO, 2022).

Além do desenvolvimento de pesquisas, é interessante e vantajoso que sejam desenvolvidos trabalhos de conscientização por meio da sensibilização ao tema, especialmente com crianças. As atividades de educação ambiental no contexto escolar são importantes para aumentar a compreensão acerca das abelhas (e demais polinizadores) como mantenedoras de recursos naturais e sobre a influência do ser humano para o desaparecimento das mesmas (LEITE, 2016).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a EA é definida como um conjunto de processos nos quais os indivíduos desenvolvem valores sociais, habilidades e atitudes para a conservação do meio ambiente, assim sendo de suma importância para melhorias na qualidade de vida e da sustentabilidade (PNEA, 1999).

Logo, este trabalho se baseia na macrotendência político pedagógica crítica, que de acordo com Layargues e Lima (2014), abrange as correntes de educação ambiental “emancipatória”, “popular” e “transformadora”. Ela leva em consideração a face sociopolítica de todos os problemas ambientais, logo, considera que estes se relacionam com problemas sociais.

O Botanic Gardens Conservation International (BGCI) define os jardins botânicos como “instituições que mantêm coleções documentadas de plantas vivas para fins de pesquisa científica, conservação, exibição e educação” (BGCI, 2012, p. 4-9). Contudo, no Brasil a maior parte dos jardins botânicos falha nesta que é, hoje, uma das principais funções de um jardim botânico: educar o público visitante quanto à importância dos esforços de conservação da biodiversidade, e chamar atenção para a necessidade de tomada de ação a nível individual e coletivo a fim de contribuir à mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Esse descuido se reflete no baixo apelo educativo que os jardins botânicos brasileiros possuem, bem como no amplo desconhecimento dessas instituições por parte da população em geral.

Portanto, esses fatos evidenciam a importância do desenvolvimento da presente iniciativa para incrementar e desenvolver educação ambiental no Jardim Botânico Mborayhu, com ênfase no tema amplo que é a polinização.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A área trabalhada no presente artigo é o Jardim Botânico Mborayhu, fundado no início de 2022 e localizado em Parelheiros, subprefeitura no extremo sul do município de São Paulo. O Jardim Botânico possui 135.000 m² de área total. Incluído na extensão do Jardim Botânico, o “Jardim dos Polinizadores possui 380m² de área.

Procedimento de Pesquisa

A metodologia utilizada envolveu pesquisa e levantamento de dados acerca da educação ambiental e da polinização. Além disso, foram realizadas visitas técnicas para reconhecimento da área, por meio de mapeamento detalhado e levantamento de características relevantes, como recursos já existentes e acessibilidade. Com os dados coletados nessa visita e nas pesquisas, foram desenvolvidas três atividades visando atingir diferentes faixas etárias de jovens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Planejamento das Atividades

Foram construídas três atividades bases para a visitação do jardim dos polinizadores. As atividades foram pensadas baseando-se nos estudos bibliográficos acerca dos polinizadores, sua importância para a biodiversidade e educação ambiental crítica, para que, dessa forma elas sejam bem embasadas e gerem construção de conhecimento. Além disso, é interessante adaptar atividades para cada faixa etária que visitará o jardim, de tal forma que seja um espaço plural, capaz de se comunicar com qualquer indivíduo de forma efetiva, instigando a curiosidade.

Atividade 1: Queimada dos polinizadores

- Tempo previsto: 30 minutos
- Indicada para jovens de 11 a 13 anos
- Número de alunos ideal: 10
- Objetivo: Introduzir como funciona a atividade dos polinizadores, em especial as abelhas (que polinizam a maioria das espécies)

- Serão organizadas 5 duplas. Em cada dupla, será designada uma criança como "abelha" e a outra como "flor". Além disso, será distribuído um bambolê para cada flor e as mesmas se posicionarão dentro, formando um semi-círculo. Entregue todos os 25 grãos de pólen para a flor que participará da rodada. As abelhas devem iniciar a rodada posicionadas a uma certa distância do semi-círculo de flores.

- Ao iniciar a rodada, a abelha terá 60 segundos para pegar os grãos de pólen de sua flor (um de cada vez) e tentar "queimar" as demais flores, tocando-as com o grão. As flores podem se

defender usando somente as mãos. Tocadas na cabeça não contam como ponto. Quando uma flor é "queimada", ela deve grudar o grão de pólen em seu colete. As flores não podem sair dos bambolês durante a rodada. Cada flor "queimada" garante um ponto para a dupla da abelha. Após 60 segundos, a rodada encerra e a próxima dupla inicia sua vez.

- Após o término da atividade haverá uma explicação sobre como funciona a polinização, o que atrai as abelhas para as flores e por que as abelhas são tão importantes para a reprodução das espécies vegetais. Toda essa conversa instigando o pensamento lógico e crítico dos jovens, direcionando o questionamento não somente para o mecanismo, mas também para os impactos da ausência tanto de polinizadores quanto de plantas, já que ambos precisam uns dos outros para existir.

Atividade 2: Tabuleiro da polinização

- Tempo previsto: 40 minutos
- Número de alunos ideal: 10
- Indicada para jovens de 14 a 17 anos.
- Objetivo: Gerar reflexão acerca da importância dos polinizadores para o meio ambiente.
 - A estrutura do tabuleiro será feita com bambolês coloridos, que deverão ser espalhados pelo jardim, com início e final; cada passo do tabuleiro pode corresponder a uma pergunta (ex: o que é polinização), uma afirmação (ex: você envenenou milhares de abelhas com insumos químicos, retorne 3 casas), ou um ponto vazio (nada acontece).
 - Os jovens serão separados em dois grupos de 5 pessoas, cada qual terá o auxílio de um monitor que terá em mãos um papel com cada pergunta e cada resposta do tabuleiro (monitores serão responsáveis por guiar a brincadeira). Conforme os grupos acertarem ou errarem as perguntas, o jogo irá avançar, até por fim um dos times chegar ao final do jogo e ganhar a partida (o grupo ganhador ganha uma caixa de bis).

Atividade 3: Laboratório ao ar livre

- Objetivo: Identificar os polinizadores de cada planta, ensinando os diferentes tipos de polinização de forma ativa, instigando a participação e reflexão.
- Tempo previsto: 30 a 40 minutos
- Indicada para jovens de 15 a 17 anos
- Número ideal de alunos: até 10
- Primeiramente será feita uma caminhada guiada pelo jardim em busca de visualizar as flores/inflorescências, indicando as espécies presentes e apresentando as abelhas das casinhas de jataí. Durante a caminhada, os alunos receberão tesouras para fazer a coleta de algumas flores.

- Após a caminhada, o grupo será organizado no centro do jardim (ou mesmo em uma sala fechada, em caso de tempo chuvoso) em roda; em uma toalha (ou mesa) serão colocadas as flores coletadas e ao lado será organizada uma coluna com a imagem dos polinizadores (vento, morcego, diferentes insetos, mamíferos); cada jovem terá um tempo de observar com lupas as estruturas de cada uma das flores, levantando características de cada uma delas (ex: cor, formato); depois, o monitor deverá guiar a reflexão sobre qual flor é polinizada por qual tipo de polinizador. Por fim, o monitor deverá trazer uma explicação sobre os tipos de polinização: anemofilia (vento); hidrofilia (água); entomofilia (insetos); ornitofilia (aves); quiropterofilia (morcegos).
- Essa atividade é indicada para ser a primeira da visita ao jardim, pois assim os jovens poderão, enquanto conhecem os outros espaços e fazem as outras atividades, identificar as plantas de verdade que existem no jardim e manter o aprendizado e encantamento durante toda a visita.

Implementação do Jardim dos Polinizadores

Para a implementação, foram discutidas quais abordagens seriam interessantes para o espaço do jardim reservado aos polinizadores. Como as atividades foram pensadas para envolver movimentação e brincadeiras, não foram implantadas novas espécies, mantendo o espaço como um salão aberto e utilizando as espécies ao redor para colocar em prática as discussões e observação propostas na Atividade 3. Entretanto, foram colocadas no espaço 3 caixas com colméias de Jataí, abelhas nativas sem ferrão. Com o intuito de mostrar uma espécie distinta de polinizador, que seja segura e dê abertura para conversas sobre espécies nativas e sua importância para o ecossistema no qual estamos inseridos.

Apesar disso, foram feitas visitas técnicas para a testagem do espaço, para a seleção de espécies interessantes para a abordagem e para a manutenção dos demais espaços comuns do jardim, de forma a proporcionar uma visita segura e interessante.

Ademais, a partir do que foi observado no jardim, foram feitas pesquisas acerca das espécies, os tipos de polinizadores, sua presença nos biomas e possíveis curiosidades. Essas pesquisas auxiliaram na construção do roteiro da atividade e agregaram novos conhecimentos acerca das síndromes florais e dos polinizadores.



Figura 1: Espaço do Jardim dos Polinizadores. Fonte: Silmara Luz



Figura 2: Caixa de Abelha Jataí. Fonte: Artur Flosi.

Execução Piloto

No dia 23 de junho, recebemos 32 alunos dos 9º e 7ºanos da escola EMEF Ulysses da Sylveira Guimarães, escola localizada no Jardim Santa Fé, na zona sul da cidade de São Paulo-SP. A atividade ocorreu durante a manhã, iniciando-se com uma apresentação geral sobre o Jardim Botânico Mborayhu. Em seguida, os estudantes foram encaminhados para as atividades específicas.

Baseada na idade dos alunos (12 a 14 anos), para o jardim dos polinizadores foram selecionadas as atividades 2 e 3 (tabuleiro dos polinizadores e laboratório ao ar livre), pois são atividades que envolvem questões e materiais mais bem adaptados à faixa etária em questão.

O tabuleiro da polinização os cativou no primeiro momento, entretanto foi de difícil execução, por conta do fato de estarem misturados alunos de 7ºano e de 9ºano. Logo o jogo acabou sendo desequilibrado quando abordados determinados conceitos, que eram de conhecimento de alguns e de outros não. Essa distinção trouxe complexidade para a comunicação interpessoal e o compartilhamento de ideias.

Da mesma maneira, o laboratório ao ar livre gerou certa dificuldade com relação comunicação. Porém, devido a sua maior liberdade de discussão, os alunos levantaram questões diferentes e tiveram um maior protagonismo no decorrer da atividade, escolhendo as espécies para a coleta, por exemplo. Além disso, novos temas, como coexistência, interferência na flora e possibilidade de atividade polinizadora por parte de mamíferos surgiram quando os alunos começaram a interagir com o ambiente e notar a presença da fauna, como os saguis.

Apesar da dificuldade de cativar o interesse do grupo de ambas as idades no decorrer das atividades, foi possível perceber imenso interesse dos mesmos nos polinizadores como perpetuadores da biodiversidade e imensa curiosidade acerca das plantas no geral e dos tipos de polinização. Isso porque, ao estarem imersos em um ambiente como o jardim botânico, os alunos conseguem ver na prática como a natureza funciona e a sua importância, além de conseguirem visualizar os processos de polinização em muitos momentos.

Sendo assim, a execução piloto propiciou uma experiência prática importante, ao ser necessário lidar com diferentes tipos de jovens, que aprendem de maneira distinta. Logo, ampliou a visão sobre as atividades planejadas, sua viabilidade e as idades que podem se atrair por elas.



Figura 10: Execução Piloto, laboratório ao ar livre. Fonte: Silmara Luz



Figura 4: Execução Piloto, observação e coleta de flores. Fonte: Silmara Luz.

Avaliação da Visita

A fim de avaliar a experiência dos alunos na visita, foi aplicado um questionário, explicitado nas tabelas 1 e 2, com as perguntas que os participantes tiveram de responder após as atividades aplicadas.

Tabela 1: Avaliação das atividades do Jardim Polinização pelos alunos (em %)

Muito Bom	65,62%
Bom	18,75%
Mais ou menos	9,37%
Ruim	6,25%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2: Porcentagem de acompanhamento e entendimento das atividades do jardim botânico como um todo.

Concordo Totalmente	71,87%
Concordo Parcialmente	25%
Nem concordo, nem discordo	3,12%

Fonte: elaboração própria.

A partir das respostas, foi possível entender a aderência dos estudantes às atividades envolvendo polinização. A maior parte dos alunos (84,37%) avaliou positivamente as atividades do jardim dos polinizadores, isso significa que as atividades tiveram êxito em cativar grande parte do público, possibilitando a construção de conhecimentos acerca dos temas abordados.

As avaliações negativas evidenciam o que já era esperado, devido as dificuldades apresentadas no decorrer das atividades. Também possibilitam a autorreflexão e o retorno aos detalhes da atividade pensada, pois há elementos para evoluir e melhorar no jardim.

Ademais, 81,25% dos alunos gostaram da visita ao jardim botânico Mborayhu como um todo, demonstrando que aquele espaço realmente tem potencial de receber esse público-alvo para o desenvolvimento de atividades educativas. Por ser uma escola periférica, os alunos relataram não terem acesso a espaços de educação não formal, como o jardim botânico, com muita frequência. Ou seja, o Mborayhu é de suma importância para levar novos conhecimentos para a população da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução piloto das atividades do jardim dos polinizadores mostrou a importância de um espaço como o Jardim Botânico Mborayhu, que busca melhorar a partir das avaliações do público visitante e dos organizadores e que objetiva ser um espaço educativo e imersivo, para introduzir os alunos ao mundo da botânica e à importância da preservação do meio ambiente.

Ademais, o desenvolvimento deste trabalho também trouxe a possibilidade de visualizar a importância da abordagem do tema polinização em atividades de educação ambiental, principalmente em espaços educativos não-formais, como um jardim. Pois gera imersão no meio ambiente e possibilita um aprendizado prático, além de aumentar o interesse dos alunos pelos conhecimentos abordados.

Por fim, o desenvolvimento da presente pesquisa só foi possível devido ao apoio da Universidade de São Paulo, por meio do Programa Unificado de Bolsas de Estudo Para Apoio e Formação de Estudantes da Graduação (PUB-USP).

REFERÊNCIAS

BGCI et al. **Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos**. Rio de Janeiro: EMC, 109 p., 2001. BGCI. International agenda for botanic gardens in conservation. 2 ed. Richmond: Botanic Gardens Conservation International, 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política da Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Poder Executivo, v.135, 28 abr. 1999. Seção I, p.1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm> . Acesso em: 25 de set. de 2023.

CORDEIRO, Ângela Gonçalves Afonso. **Recursos didáticos em educação ambiental: a importância do tema insetos polinizadores didáticos em educação ambiental: a importância do tema insetos polinizadores**. 2022. Tese de Doutorado.

LAYARGUES, P.P; LIMA, G.F.D.C. As macro-tendências político pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p 23-40, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?f>> . Acesso em: 25 de set. de 2023.

LEITE, Raíssa Vitória Vieira et al. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In: **Congresso Nacional de Educação**. Natal. 2016. p. 1-12.

RECH, André Rodrigo et al. (Ed.). **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projecto Cultural, 2014.