

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia

Felipe Gaspar Perestrello de Menezes

O HORTO BOTÂNICO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Rio de Janeiro
2020



Felipe Gaspar Perestrello de Menezes

**O HORTO BOTÂNICO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientador: Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado, Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro

2020

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

M543 Menezes, Felipe Gaspar Perestrello de

O horto botânico e suas contribuições para o ensino de botânica / Felipe Gaspar Perestrello de Menezes. – Rio de Janeiro, 2020.

66 f.

Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Luiz Gustavo Vargas Salgado.

1. Biologia - Estudo e ensino. 2. Botânica. 3. Ensino-aprendizagem. I. Salgado, Luiz Gustavo Vargas. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 – 5692.

Felipe Gaspar Perestrello de Menezes

**O HORTO BOTÂNICO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado (Orientador)
Colégio Pedro II

Dra. Cláudia Vargas Vilar
Colégio Pedro II

Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Este trabalho é dedicado em memória de Márcia Rodrigues Pereira, colega de profissão e professora querida da Pós-graduação do Colégio Pedro II.

AGRADECIMENTOS

Meus primeiros agradecimentos são dirigidos a todos os professores e funcionários do Colégio Pedro II. Durante muitos anos eu fiquei afastado desta Instituição e no dia que retornei, fui muito bem recebido.

Agradeço a figura de Marcus Vinicius (Biologia), Márcia Pereira (Biologia) e o ex-diretor da unidade centro Flávio Norte que nas minhas visitas ao Colégio Pedro II - São Cristóvão, me encontraram nos corredores e me reconheceram depois de tanto tempo.

Agradeço ao professor Luiz Gustavo Vargas Salgado por ter me aceito como aluno de orientação. Eu agradeço muito pelo convite e o compartilhamento de saberes. Muito obrigado por ter me apoiado durante a Pós-graduação, ter me elogiado e incentivado na confecção deste trabalho. Ao meu orientador, deixo um grande abraço.

Agradeço ao professor Elidiomar da Silva Ribeiro, ao qual nutro amizade e respeito, pois foi também um grande mestre para mim. Ao saber que Elidiomar foi da banca do meu orientador percebi que estava entre amigos. Agradeço por ter visitado o Colégio Pedro II com sua excelente palestra demonstrando todo amor pela profissão.

Agradeço a professora Maria Auxiliadora pelos ensinamentos na área de Ensino de Ciências e o incentivo para seguir sempre em frente.

Agradeço a professora Lana Sylvestre por ter me ensinado a valorizar a Botânica, sempre perseverante no trabalho e uma pessoa apaixonada pela ciência.

Agradeço a Deus por me proteger e dar-me saúde, pois sem ela não seguiria meu caminho. Sinto a presença dele e não poderia deixar de reconhecer o quanto tem me auxiliado a continuar lutando pelos meus sonhos, entre eles, me formar no Colégio Pedro II.

Agradeço a minha família na figura de meu pai Carlos, minha irmã Nathalia, minha mãe Sonia e meu gato Ferrari. Eles sempre acreditaram no meu estudo e me apoiaram.

Agradeço a Daniele Ferreira pelo apoio e paciência que teve comigo enquanto eu cursava esta Pós-graduação. E também pelas orientações e cobranças sempre preocupada com o meu melhor.

Agradeço ao amigo Lin Chan que fiz na Pós-graduação, uma pessoa correta e educada. Disposta a ajudar e conversar. É uma pessoa de bom coração.

Agradeço as minhas colegas de grupo Herineide Silva e Júlia Rocha. Junto com Lin Chan formamos grupos de trabalhos muito exitosos ao longo de nossos estudos. Obrigado pela amizade de vocês.

Por último, agradeço ao corpo docente da Pós-graduação, pois sem seu esforço este curso não teria saído.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro.

(Paulo Freire)

RESUMO

PERESTRELLO, Felipe Gaspar de Menezes. **O Horto Botânico e suas contribuições para o ensino de Botânica**. 2020. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2020.

O Horto Botânico do Colégio Pedro II, *Campus* São Cristóvão III é uma área de 9000 metros quadrados de vegetação anexada ao complexo escolar. Ele tem sido utilizado ao longo das décadas como área de uso comum dos estudantes, professores e funcionários da instituição. Ele pode ser caracterizado como um espaço não-formal de ensino, incluindo atividades para divulgação científica e o ensino de Botânica. O objetivo deste estudo é levantar informações sobre a importância do Horto Botânico para o Ensino de Botânica, descrevendo sua riqueza de flora, suas atividades realizadas e apontando maneiras para seu uso. A pesquisa consistiu na análise do banco de dados de informações da Área Verde Pedro II, pasta virtual que continha documentos, informações e registros fotográficos da área. Três visitas foram realizadas na área de estudo a fim de se conhecer o local e caracterizá-lo. As informações obtidas nos documentos foram organizadas em dois grupos: relevantes para o ensino de Botânica e fogem do tema de interesse. Apenas as pastas e arquivos relevantes para o ensino de Botânica foram utilizadas como objeto de pesquisa. O Horto Botânico pôde ser caracterizado como uma importante área para o ensino de Botânica. Foram realizados 14 eventos na Área Verde incluindo oficinas, visitas pedagógicas, Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e Jornadas Pedagógicas do Ensino de Ciências e Biologia. São registrados 435 espécimes de plantas, representadas em 27 famílias catalogadas. O Horto Botânico já realizou atividades como horta, hidroponia, compostagem e plantios mostrando sua capacidade para contribuir com as aulas de Botânica. Foram apontadas 16 sugestões de uso, visando aulas para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Contribuições para o manejo e os cuidados da área também foram apontadas. O ensino de Botânica pode ser aplicado de maneira adequada na área de estudo. Valorizar os espaços não-formais é contribuir para esse ensino, que busca enriquecer as aulas de Ciências e Biologia. O Horto Botânico do Colégio Pedro II é um patrimônio histórico, cultural e científico que muito têm a contribuir para as aulas de Botânica nesta instituição de ensino.

Palavras-chave: Espaço não-formal. Ensino-aprendizagem. Biologia Vegetal.

ABSTRACT

PERESTRELLO, Felipe Gaspar de Menezes. **The Botanical garden and its contributions to the Teaching of botany**. 2020. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2020.

The Pedro II Campus São Cristóvão Botanical Garden is an area of 9000 square meters of vegetation attached to the school complex. It has been used over the decades as an area of common use for students, teachers and employees of the institution. It can be characterized as a non-formal teaching space, including activities for scientific dissemination and the teaching of botany. The aim of this study is to gather information about the importance of the Botanical Garden for teaching botany, describing its richness of flora, its activities and pointing out ways to use it. The research consisted of an analysis of the Pedro II Green Area information database, a virtual folder containing documents, information and photographic records of the area. Three visits were made in the study area in order to get to know the place and characterize it. The information obtained in the documents was organized into two groups: relevant to the teaching of botany and deviate from the topic of interest. Only folders and files relevant to the teaching of botany were used as a research object. The Botanical Garden could be characterized as an important area for teaching botany. 14 events were held in the Green Area including workshops, pedagogical visits, National Week of Science and Technology and Pedagogical Days of Science and Biology Teaching. 435 specimens of plants are registered, represented in 27 cataloged families. The Botanical Garden has already carried out activities such as vegetable garden, hydroponics, composting and planting showing its ability to contribute to botany classes. 16 suggestions of use were pointed out, aiming at classes for Elementary School and High School. Contributions to the management and care of the area were also pointed out. Botany teaching can be applied appropriately in the study area. Valuing non-formal spaces is contributing to this teaching, which seeks to enrich Science and Biology classes. The Pedro II College Botanical Garden is a historical, cultural and scientific heritage that has a lot to contribute to Botany classes at this educational institution.

Keywords: Non-formal setting. Teaching-learning. Plant Biology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Vista aérea do Horto Botânico: área delimitada em vermelho (Fonte: *Google Earth*). Página 27.

Figura 2. Alunos do curso de Biologia no espaço Mini-Horto Silvio Potsch, 1984. Página 29.

Figura 3. Área desativada do Horto Botânico. A degradação ambiental é aparente. Página 30.

Figura 4. A vegetação toma conta das construções abandonadas. Página 30.

Figura 5. Capim invasor. O capim substitui as plantas originais do projeto de paisagismo. Página 31.

Figura 6. Lagos esvaziados e tomados por folhas. Página 31.

Figura 7. Desmatamento e lago desativado. Página 32.

Figura 8. Início da revitalização da Área Verde Pedro II. Página 32.

Figura 9. Oficina Ecologia dos Solos. Terra sendo preparada para plantio. Página 34.

Figura 10. Canteiros preparados na oficina de Horta Orgânica. Página 39.

Figura 11. Identificação das árvores. Modelo de placa confeccionada. Página 40.

Figura 12. Aluna do 1º Ano do ensino médio vivenciando a experiência de trabalhar com a terra. Página 40.

Figura 13. Sistema hidropônico. Página 41.

Figura 14. Composto preparado para a produção de húmus de minhoca. Atividade da oficina de compostagem. Página 42.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista florística do fragmento da Área Verde Pedro II. Página 35.

Tabela 2. Eventos associados ao Horto Botânico. Página 38.

Tabela 3. Possibilidades levantadas de uso para o Ensino de Botânica. Página 50.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
JBRJ	Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
PARNA	Parque Nacional
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	JUSTIFICATIVA	18
4	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	22
5	METODOLOGIA.....	27
5.1	Área de Estudo	27
5.2	Procedimentos	28
6	RESULTADOS	29
6.1	Aspecto Histórico	29
6.2	Riqueza da área.....	35
6.3	Atividades realizadas.....	38
6.4	Sugestões de uso	43
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
	ANEXO A – MAQUETE DO HORTO BOTÂNICO.....	59
	ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO	60
	APÊNDICE A – LISTA DE ÁREAS PARA LECIONAR BOTÂNICA	67

1 INTRODUÇÃO

Espaços não-formais são locais diferentes da sala de aula onde pode ser trabalhado o ensino e a divulgação científica. Nestes espaços, predomina o sentido amplo de não restringir a Educação ao ambiente escolar, mas sim ampliar a sensação de pertencimento de que podem ser utilizados com fins pedagógicos. Como exemplo de espaços não-formais encontram-se museus de ciências, trilhas pedagógicas, exposições itinerantes, centros de pesquisa, entre outros.

Quando se trata de Botânica, os espaços não-formais podem ser a própria natureza e suas manifestações. Nestes incluem trilhas, florestas, jardins, praças e parques. Alguns espaços não-formais podem ser pequenos fragmentos de mata, outros possuem intensa interferência urbana.

Os Hortos Botânicos são uma categoria de espaços não-formais de ensino. Eles podem auxiliar no ensino de Botânica. Alguns exemplos que se destacam no Rio de Janeiro são o Horto do Museu Nacional e os jardins do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).

O Horto do Museu Nacional frequentemente é utilizado para aulas inaugurais e como suporte a material didático trabalhado em aulas práticas. Este espaço é dedicado ao cultivo de plantas para fins de estudo, pesquisa e demonstrações práticas. O Horto é um grande caminho linear que liga a entrada da instituição ao seu centro, tendo meandros com exemplares de plantas dos mais diversos locais do país.

No Horto do Museu Nacional há vegetação de diversos ecossistemas brasileiros e espécies exóticas. Possui tanques com plantas aquáticas que datam de construção histórica do início do século XX. Atualmente a área possui 20.000 m² aproximadamente. Mais do que uma coleção diversificada com exemplares raros, o Horto do Museu Nacional é fruto do trabalho coletivo de pesquisadores, funcionários e ex-alunos que foram introduzindo espécies no local para compor sua biodiversidade. Há contribuições de Burle Marx e botânicos ilustres do país.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro é outro bom exemplo de como a área ao ar livre pode contribuir com o ensino. Através da observação, da coleta de dados e registros fotográficos, pode-se levantar muitas informações sobre Botânica. Esse espaço é tradicional e atrai turmas de diferentes cursos de nível superior. Assim como o Horto do Museu Nacional ainda dispõe de Herbário no local, servindo de apoio à pesquisa.

No Jardim Botânico do Rio de Janeiro há o arboreto científico, conjunto de árvores distribuídas pelas aleias encontradas por toda instituição. As aleias são ruas compostas por árvores onde os visitantes passeiam pelo Horto e suas construções históricas e coleções botânicas. O Jardim Botânico é um museu vivo a céu aberto, possuindo coleções biológicas como: Bromeliário, Cactário, Orquidário, Plantas de Restinga, Meliponário, Fungos e também o herbário que recebe muitas visitas de estudantes.

O Jardim Didático da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) também é um bom exemplo de como uma pequena área pode-se tornar atraente para o ensino de Botânica. Esse espaço apresenta um jardim didático evolutivo em sua entrada, servindo como cartão de visita aos alunos. É constituído na base do edifício do Instituto de Biociências e ocupa uma área aproximada de 22 metros quadrados. São muito diversificadas suas atividades e visitas, estimuladas pelos professores do departamento de botânica desta instituição.

Na fortaleza de São João, no bairro da Urca, há a trilha da bateria Mallet. Este local abriga um viveiro de mudas da mata atlântica e um espaço para o visitante em meio a floresta e bela paisagem. O local tem sido utilizado para aulas de Educação Ambiental e apresenta potencial para o ensino de Botânica, pois há grande biodiversidade de plantas. A fortaleza é aberta ao público e devido a trilha e o viveiro de mudas, têm recebido muitas visitas de turistas. O local abriga área de reflorestamento em processo de formação.

O Parque Nacional da Tijuca (PARNA Tijuca) é um centro de referência para o ensino de Biologia e tem sido utilizado pelas escolas e universidades para o ensino de Botânica. O PARNA Tijuca permite caminhada ao ar livre, visita ao centro histórico e abriga locais únicos que apresentam representantes dos principais grupos botânicos brasileiros.

O PARNA Tijuca abriga uma área de 39,51 km², possui mais de 1619 espécies da flora catalogadas, sendo 433 ameaçadas de extinção. Suas diferentes trilhas permitem o planejamento de aulas de botânica para públicos variados, pois há o lago das fadas rico na presença de bromélias, grutas úmidas com samambaias e musgos, o centro de visitantes, a praça Afonso Vizeu (na entrada do Parque), permitindo a elaboração de aulas ricas para a Botânica.

Ao longo da história, outras áreas foram incorporadas ao Parque Nacional da Tijuca e hoje é considerado a maior floresta urbana da cidade. Conta com trabalho de paisagismo iniciado pelo Barão D'Escragnolle e hoje mantido pela administração do parque, o que enriquece sua visita.

O Parque Lage é outra área que permite aulas de Botânica. Esse parque foi anexado em 2004 para o PARNA Tijuca e conta com segurança e boa estrutura para visitação. É possível levar ônibus escolares e propor atividades em um espaço dentro e fora da vegetação. Por possuir caráter histórico, o parque abriga também uma oca indígena e instrumentos confeccionados com plantas, o que permite também uma abordagem sobre Etnobotânica. É possível caminhar e observar a abundante flora no local.

A Área de Proteção Ambiental de Grumari (APA Grumari) no bairro do Recreio é um bom exemplo de vegetação de restinga preservada. Localizada na beira da praia e de fácil acesso, a APA abriga um parque aberto à visitação que permite uma abordagem didática e simples sobre a vegetação de dunas e as plantas adaptadas a este ambiente. Apesar de pouca estrutura como banheiros e bebedouros para os visitantes, quando se trata de preservação a área é um bom exemplo para espécies nativas, conservando a maior parte da vegetação original encontrada na orla do Rio de Janeiro.

Uma área de vegetação extensa pode apresentar um potencial para a Botânica bastante valioso. O mundo vivo das plantas transporta a sala de aula para sua materialidade no espaço urbano. A presença de diversas espécies vegetais reunidas no espaço ao alcance dos alunos e docentes favorecem o ensino, a conservação e valorização da biodiversidade vegetal. Esses espaços, ao serem utilizados para visitação complementam o ensino e promovem uma troca de saberes entre o senso comum e o conhecimento científico.

O Horto Botânico do Colégio Pedro II - *Campus* São Cristóvão III se assemelha a uma área preservada com bastante interferência antrópica. É um local de fácil acesso e disponível para toda a comunidade escolar. Há exemplares vegetais suficientes para representantes de diferentes grupos, há uma casa para sala de aula e análise de material e o ambiente adequado para novas metodologias de ensino que substituem as aulas tradicionais. É possível observar pássaros, insetos, árvores frutíferas, plantas florais e tem como principal vantagem estar localizado dentro da área onde é oferecido o ensino formal da Instituição.

Este trabalho tem por intuito demonstrar as possibilidades do Horto Botânico para o ensino de Botânica, visando levantar suas utilidades e atividades já realizadas. Este projeto parte do desejo de valorizar uma área natural da unidade escolar em questão voltada para o bem-estar dos estudantes. Também visa promover o resgate histórico deste local, através de trabalho publicado e sua utilização.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Demonstrar o potencial do Horto Botânico do Colégio Pedro II para o ensino de Botânica.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar o registro histórico da área de estudo e suas transformações.
- Discriminar as atividades realizadas no Horto Botânico.
- Apontar caminhos e maneiras de utilizar o local para o ensino de Botânica.

3 JUSTIFICATIVA

Um ensino de Botânica descritivo, como ilustrado nos livros didáticos, não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos. Esse tipo de ensino chega a causar aversão e total desinteresse por grande parte dos alunos (GARCIA, 2000).

Diversos autores que se debruçam sobre a análise dos livros didáticos e do Ensino de Botânica mostram que os exemplos dados nos livros não condizem com a flora brasileira, apresentando paisagens e exemplares de espécies estrangeiras (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014; PINHEIRO; CAVASSAN, 2004; RAMOS, 2012).

Apesar da proximidade das plantas com os indivíduos, como por exemplo, na alimentação e nos medicamentos, a metodologia de ensino muitas vezes se baseia apenas nos livros e verbalização dos conteúdos (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014; KINOSHITA, 2005). Para Martins e Braga (1999) e Moura e Vale (2001) é necessário a mudança deste quadro, que não valoriza o ensino de Biologia. Eles apontam a necessidade de inclusão de trabalhos práticos para estimular o interesse dos alunos. Somados a esta dificuldade no ensino de Biologia, a situação é ainda mais grave no ensino de Botânica (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014).

Segundo Antunes e colaboradores (2013, p. 76) “As atividades práticas aplicadas ao ensino de Botânica são indispensáveis.” Os autores complementam que a realização de práticas educativas muitas vezes é minimizada pela distância entre a área de estudo e a instituição de ensino, dificuldade de coleta ou observação de exemplar disponível durante a visita, além de custos com transporte e valorização docente (ANTUNES et al., 2013).

Aliar as atividades práticas à teoria não é uma tarefa fácil, no entanto, essa combinação permite a interpretação de fenômenos da natureza como também possibilita o levantamento de hipóteses e questionamentos, transformando-os em desafios. O processo de aprendizagem se torna mais dinâmico, estimulador e criativo, permitindo o educando vivenciar o cotidiano de forma mais real (LIMA; AGUIAR; BRAGA, 1999).

Para Wandersee e Schussler (2001) a incapacidade de reconhecer as plantas como elementos presentes do nosso dia a dia tornou-se o que os autores denominaram de cegueira botânica. Segundo esses autores a cegueira botânica pode ser definida como:

a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano; b) a incapacidade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das formas de vida encontradas no reino vegetal; c) equivocar-se que as plantas são seres inferiores aos animais, portanto, imerecedores de atenção equivalente nas considerações humanas. (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001, p. 3, tradução nossa).

A despeito do reconhecimento das plantas, a cegueira botânica pode ser percebida quando se observa que o interesse pela Biologia Vegetal é pequeno e as plantas raramente são percebidas como são, sendo vistas apenas como um componente da paisagem ou como objeto de decoração (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014).

Parece ser da natureza humana reconhecer mais os animais e ignorar a presença das plantas. De acordo com a cegueira botânica, o nosso cérebro possuiria uma condição padrão para ignorar as plantas e dedicar sua atenção ao movimento, cores chamativas e situações de perigo. As plantas conseguem ser notadas quando estão na presença de flores ou frutos se tornando mais chamativas (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

A cegueira botânica é um tema vital para o ensino de Botânica. Hoje no Brasil a população urbana já atingiu 84% da população total (IBGE, 2016). O êxodo para as grandes cidades vem reduzindo a interação das pessoas com as plantas e acentuando os efeitos da cegueira botânica.

Uma das consequências deste êxodo rural são as mudanças nos hábitos de alimentação. Devido ao consumo de alimentos industrializados, muitas vezes nossos alunos não conseguem relacionar o que comem com a planta de sua origem. Neste ponto, a mídia tem papel fundamental, pois através dos meios de comunicação pode fornecer informações sobre Botânica. Assim, temas de interesse do público podem vir à tona (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Atualmente, há pouco espaço destinado para a Botânica nos meios de comunicação, uma vez que a ciência é colocada a margem do interesse do grande público. A ausência de espaço a conteúdos nesta área, pode levar o que Scheufele (2007) denominou de espiral do silêncio.

Segundo Scheufele (2007) a espiral do silêncio é o círculo vicioso na mídia que reforça a ausência da Botânica. Devido ao baixo interesse por temas botânicos, a mídia não se esforça e não investe em produzir conteúdos deste tema, o que vai levando a escassez de programas e uma falha no ensino da Botânica à população.

No entanto, nossos alunos demonstram interesse por temas da área. As plantas funcionais, plantas exóticas, plantas medicinais, as alimentícias, fármacos, paisagens, as

que interagem com animais, são temas que nossos alunos trazem para a sala de aula e o assunto “planta” ou Botânica vem por emergir. Assim, uma vez que os alunos têm interesse, os professores podem se sentir confortáveis em agir.

O ensino de Botânica pode contribuir para superar a cegueira botânica compreendendo a linguagem da natureza que se manifesta ininterruptamente no cotidiano das pessoas. Esse pode ser voltado a elementos mais próximos das crianças, como o contato com as plantas e a livre participação no diálogo e questionamentos.

Segundo Kinoshita (2005), “Para os alunos, tudo que era mato ganhou nome”, conta a autora após os alunos visitarem o Jardim Londres dentro da escola e confeccionarem placas de identificação de acrílico. Dialogando com o senso comum e o conhecimento científico, é preciso que o aluno tenha um contato indivíduo-objeto e enxergue um uso real para seu estudo, ou seja, aprender sem desviar do mundo real e seu cotidiano (PIAGET, 1988).

As práticas elaboradas nos espaços não-formais podem aproximar mestres e aprendizes, estendendo a sala de aula. Esse contato deve ser embasado em um conhecimento crítico, para que não se torne apenas uma atividade lúdica (FREIRE, 2011).

Sobre o ponto de vista da aprendizagem, a visita aos espaços não-formais pode incentivar a participação de estudantes que, em geral, não se manifestam na sala de aula (PEREIRA, 2000). Além disso, os conhecimentos descritivos junto a atividades práticas no cotidiano melhoram os níveis de aprendizagem dos alunos (OLIVEIRA; ALBUQUERQUE; SILVA, 2012).

Carreado de criticidade, os conteúdos aprendidos poderão ser relacionados e absorvidos pelos alunos. Desta forma, o ensino de botânica passa a fazer parte da alfabetização científica e sua percepção de mundo (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

A alfabetização científica, letramento científico ou divulgação científica, são os saberes necessários para o domínio da linguagem difundida pela ciência (ALBAGLI, 1996; BUENO, 1985; CHASSOT, 2003; MASSARANI, 1998; LOUREIRO, 2003; SANTOS, 2007).

A alfabetização científica é fundamental para o cidadão. Ela é entendida como o que o público escolar deve saber sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Este conceito pressupõe uma discussão que envolva comunidade científica, pesquisa e o setor de comunicação. (LEAL; GOUVÊA, 2002).

O ensino pode ser mais atraente quando as aulas são ministradas com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), objetivando contextualizar o conhecimento de

acordo com a realidade dos alunos e da escola (ZUIN et al., 2008). A abordagem CTS propõe a compreensão do conhecimento científico e tecnológico como resultado de construções humanas, se afastando de uma abordagem tradicional (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012).

O movimento CTS surgiu em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por ela própria (SANTOS; MORTIMER, 2001). Um ensino que se reduz apenas a transmissão de símbolos e meros conhecimentos acumulados não é eficaz para o aprendizado dos alunos (CHASSOT, 2003). Desta maneira, o Ensino de Botânica deve superar a aprendizagem memorística e ser capaz de incorporar os conceitos de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Quais são as perdas que a baixa aptidão de Botânica dos nossos docentes e a ignorância por temas de botânica por nossos alunos podem causar para o nosso país? A cegueira botânica pode influenciar desde as políticas públicas até os organizadores de currículo, uma vez que se este assunto não é relevante poderá futuramente ser suprimido da grade curricular de ensino.

Sendo assim, este estudo tem por motivação estimular que a Botânica possa estar presente no cotidiano dos alunos. A presença do Horto Botânico dentro da Instituição de Ensino é um facilitador do contato dos estudantes com o ensino de botânica, podendo despertar o interesse tanto dos estudantes, como dos docentes.

O Horto Botânico pode contribuir para as aulas de Botânica. A comunidade escolar deve usufruir do espaço que possui, aproveitando de atividades lúdicas, recreação e principalmente de atividades de ensino.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Os processos metodológicos tradicionais no ensino de Ciências e Biologia têm recebido muitas críticas. Tais procedimentos compreendem a falta de vínculo entre o conteúdo ensinado e a realidade dos alunos, além de serem baseados em uma aprendizagem memorística. Essa realidade pode tornar essas disciplinas irrelevantes e diminuir o interesse dos estudantes diante das mesmas (PINTO; MARTINS; JOAQUIM, 2009).

O ensino de Botânica não foge à regra, ele também é visto como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado no conjunto das Ciências Biológicas. É encarado como uma matéria árida, fora do contexto moderno (KINOSHITA et al., 2006; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Ele tem se mostrado um verdadeiro desafio para os licenciados de Biologia. Poucos são os entusiastas na temática e o desinteresse dos alunos pelo estudo dos vegetais soma-se à falta de aulas práticas e materiais didáticos (MELO et al., 2012; MINHOTO, 2003).

É senso comum denominar as plantas como “mato”. Segundo Arrais, Souza e Masrua (2014) este termo acaba por ser pejorativo dando uma conotação reprovativa. O motivo é simples: o mato é qualquer planta que cresce em qualquer lugar, passando a noção de que elas não são importantes naquele hábitat.

Arrais, Souza e Masrua (2014) apontam que o ensino de Botânica é marcado por diversos problemas, entre eles, a falta de interesse dos discentes por este conteúdo. A preferência majoritária por outras áreas da Biologia é apontada também como fator de desinteresse pela Botânica (KATON; TOWATA; SAITO, 2013).

Menezes et al. (2009) acreditam que a falta de interesse dos estudantes pode ser explicada através da ausência de interação entre o homem e as plantas, uma vez que os vegetais são seres estáticos, aparentemente inanimados.

Em outros tempos, demonstrar conhecimento sobre botânica era considerado elegante e demonstração de bom gosto (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). O processo educacional na área de Botânica é colocado em pauta desde o início do século XX. Hoehne (1937), um ilustre botânico, dizia que o Brasil deve se orgulhar de sua exuberante natureza e deve promover reformas no ensino de Botânica. O autor mencionava que não há escassez de recursos para se trabalhar com Botânica e sim, poucos entusiastas por essa área de ensino.

Para Santos e Ceccantini (2004) muitos professores de biologia evitam trabalhar com Botânica, deixando-a para o final do ano escolar. Uma das razões para essa escolha estaria na insegurança em trabalhar os conteúdos de Botânica, pela dificuldade em elaborar atividades práticas que despertem a curiosidade dos alunos. Outra dificuldade encontrada pelos docentes, consiste na nomenclatura botânica, que é rica e diversificada, porém complexa, gerando insegurança aos docentes para dominar o tema (SILVA, 2008).

Quando se trata da abordagem em como o conteúdo será trabalhado, as dificuldades do ensino de Botânica esbarram na captação do interesse dos estudantes e na destreza dos mestres em oferecer este ensino. Desta maneira, para ter sucesso nas atividades escolares o docente precisa utilizar todos os mecanismos possíveis, quebrando resistências e minimizando os entraves (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014).

Segundo Melo e colaboradores (2012):

A pedagogia histórica crítica sugere que o ensino das Ciências seja embasado no cotidiano, ou seja, que parta de problemas reais e **socialmente importantes**, privilegiando as relações e as práticas sociais. Nesse contexto, reafirma-se a necessidade de trabalhar com o cotidiano do aluno, a fim de facilitar o seu aprendizado e desencadear o processo de alfabetização científica (MELO *et al.*, 2012, p. 5, grifo nosso).

Uma das possíveis maneiras de aproximar o ensino de Botânica a seu público, incluiria propor aulas cujo conteúdo trabalhado tivesse relação ao cotidiano dos alunos, de maneira a despertar o seu interesse. Além disso, esse ensino pode permitir que o aluno desenvolva sua capacidade crítica, superando assim o ensino sem reflexão crítica, ou seja, quando a apropriação ocorre por mera transmissão mecânica (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Essa abordagem se mostra como um grande desafio para as atividades de ensino em geral. Ensinar e fazer sentido para o aluno é uma das tarefas que os professores se propõem a pensar todos os dias. Para Freire (2011) a problematização aproxima a curiosidade ingênua da curiosidade epistemológica, sendo uma estratégia importante para a atividade de ensino. Aulas mais dinâmicas que utilizam metodologias diversificadas favorecem a participação e o aprendizado (BASSO, 2008; LIMA; AGUIAR; BRAGA, 1999), já que esse método proporciona autonomia e confiança do aluno, levando-o a construir seu próprio conhecimento a partir de saberes prévios.

Em relação a abordagem, deve-se trabalhar de maneira adequada de acordo com o conteúdo a ser ensinado e a modalidade didática escolhida. Para Krasilchik (2004) a

escolha da modalidade didática dependerá do conteúdo, dos objetivos selecionados, dos recursos e do público-alvo escolhido. Desta maneira, quanto mais recursos a comunidade escolar dispor, melhor para oferecimento das modalidades didáticas. Dentre as limitações que os professores apontam no ensino de Botânica, as que se destacam são a carência de materiais, principalmente visuais, e de espaços naturais para serem explorados. A falta desses recursos, na maioria das vezes, não possibilita sequer que a aula passe para discussões ou debates (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014).

Um ponto importante a se destacar é o papel da tecnologia nesse contexto, principalmente em relação a carência de materiais visuais. Segundo Lima, Aguiar e Braga (1999) a tecnologia é uma importante aliada, pois é uma ferramenta que auxilia trazendo dinamismo e possibilitando melhores práticas no ato de lecionar. Desta maneira, ela pode suprir de alguma forma esse recurso visual, com vídeos, ilustrações, jogos didáticos e outras mídias.

Em relação a falta de espaços naturais, Neris (2018) deixa claro que “não há recurso mais poderoso para conquistar a atenção de alunos de Ciências do que a programação de atividades práticas no campo e em laboratório”. Essas, visam quebrar a monotonia da metodologia tradicional de ensino (NERIS, 2018).

Segundo Mendonça: “O ser humano é, por constituição, curioso; ou seja, ele quer conhecer o mundo que o cerca e se apropriar dele. Esse se debruçar sobre o mundo é aprimorado frente ao que chamamos de curiosidade epistemológica [...]” (MENDONÇA, 2017, p. 89). Como forma de despertar a curiosidade e a busca incessante por informação temos as atividades práticas em espaços não-formais de ensino, além dos experimentos em laboratório. Para Salatino e Buckeridge (2016), os experimentos de laboratório e observações na natureza (hortos e jardins botânicos) propiciam a participação ativa dos alunos, que executam os experimentos frequentemente de modo prazeroso.

O Ensino não-formal pode ser definido como aquele que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido (GOHN, 1999). O Ensino não-formal é praticado em espaços não-formais de ensino. Segundo Jacobucci (2008), o espaço formal pode ser definido como:

[...] o espaço escolar, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola, com todas as suas

dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina e refeitório. (JACOBUCCI, 2008, p. 56).

Já o espaço não-formal, para Jacobucci (2008), é todo aquele espaço onde pode ocorrer uma prática educativa. Alguns exemplos citados pela autora são museus de ciências, parques, jardins didáticos e caravanas itinerantes.

Existem dois tipos de espaços não-formais: os espaços institucionalizados, que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa e os espaços não institucionalizados que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica. A autora lembra ainda que esse recorte é uma tentativa de criar definições, pois o debate ainda está em aberto (JACOBUCCI, 2008; MOURA, 2005). Assim, espaços não-formais ideais para o ensino de Botânica se enquadram na categoria de Jardins Botânicos, Hortos, Praças e Áreas de Conservação (Florestas e Parques), pois nessas áreas está representada a biodiversidade vegetal, elemento essencial nas aulas de Botânica.

O Jardim Botânico facilita a aquisição de materiais botânicos que podem ilustrar as aulas práticas (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014). Para Oliveira, Albuquerque e Silva (2012), o jardim didático é uma importante ferramenta pedagógica, pois permite uma maior motivação por parte dos docentes e discentes como também a possibilidade de utilização de exemplos vivos no dia a dia.

Felizmente, têm se expandido nas escolas das grandes cidades brasileiras o número de instituições que estimulam seus alunos a cuidar de plantas, seja canteiros ou hortas e acompanhar seu desenvolvimento. Nesta iniciativa, os professores trabalhariam como mentores guiando a capacidade cognitiva das crianças (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Para Wandersee e Schussler (2001) é importante a presença de mentores para superar a cegueira botânica. Este teria o papel de conduzir as experiências das crianças com as plantas no dia a dia. A respeito da história, o próprio Imperador Dom Pedro II, possuía seu mentor (José Bonifácio) que muito influenciou Pedro II a desenvolver o seu interesse pelas plantas e os minerais (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Diante dos argumentos e citações apresentadas anteriormente, pode-se inferir que um espaço como o Horto Botânico é fundamental para desenvolver práticas no ensino de biologia. Desta maneira, conhecê-lo se torna vital. O Horto Botânico do Colégio Pedro II

– *Campus* São Cristóvão III pode ser classificado como espaço não-formal de ensino pertencente a uma instituição e por tanto, suas atividades são vinculadas a programação do Colégio e a seu acesso.

5 METODOLOGIA

5.1 Área de Estudo

O Horto Botânico está localizado no *Campus São Cristóvão III* do Colégio Pedro II, no endereço Rua Campo de São Cristóvão 177, bairro São Cristóvão (coordenadas geográficas: 22° 52' 27" S, 43° 14' 59" O). Ele abrange uma área de aproximadamente 9.000 metros quadrados (Figura 1).

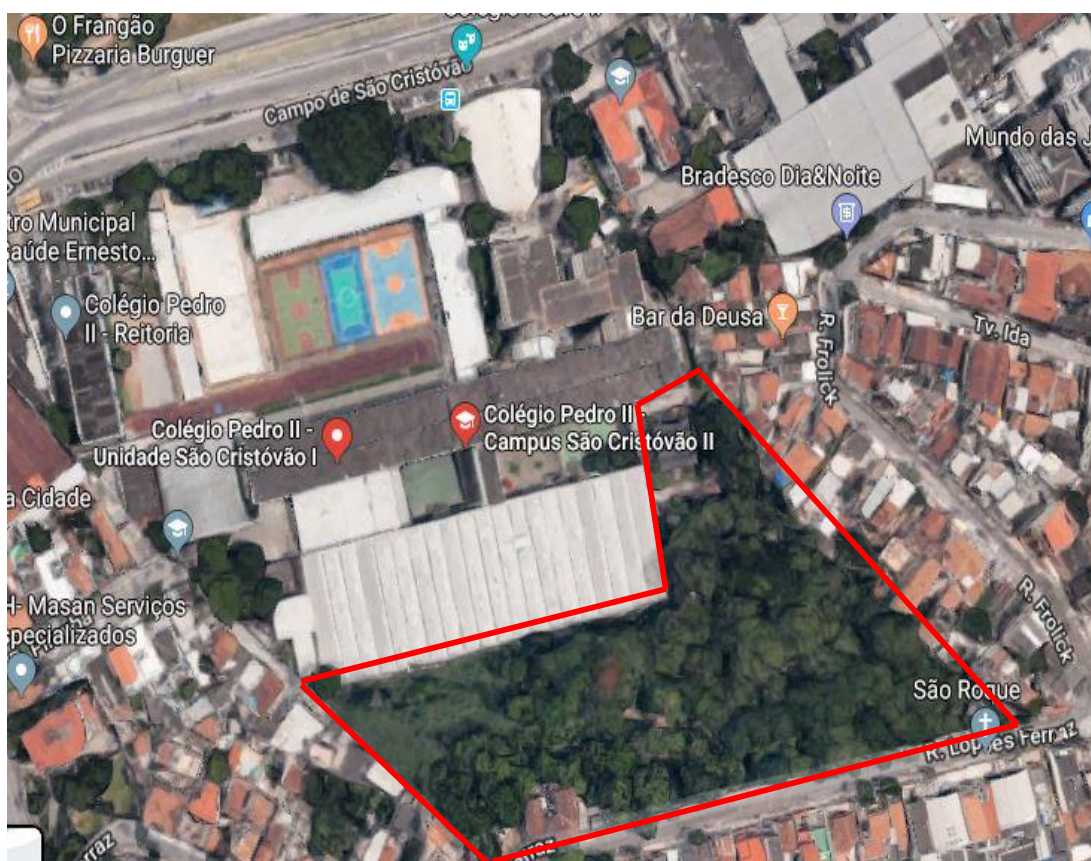


Figura 1. Vista aérea do Horto Botânico: área delimitada em vermelho (Fonte: Google Earth).

Sua estrutura é dividida em Área Verde mais as salas de apoio que funcionam como escritório e sala de aula. A Área Verde é dividida em sete patamares ao longo de uma escadaria central. A Área Verde possui espaço para oficinas, uma casa coberta, cinco lagos, uma pequena estufa e área para produção de hortas.

Sua gestão administrativa está vinculada a Pró-reitoria de Ensino e sua gestão pedagógica ao Departamento de Biologia e Ciências. Para o apoio técnico o Horto conta com a supervisão do Prof. Sérgio Cabo e o serviço prestado por jardineiros contratados pela direção do *Campus São Cristóvão III*. Em anexo, seguem as imagens que ilustram a área de estudo (Anexo B: Visão geral do Horto Botânico).

5.2 Procedimentos

Inicialmente, foi proposto trabalhar com o Horto Botânico do Colégio Pedro II. Dentre as possibilidades, foi delineado em conjunto que o foco seria o ensino de botânica. Foi planejado visitas ao local, levantamento do acervo bibliográfico da área e a literatura necessária para embasar a pesquisa sobre o tema.

Foram realizadas visitas durante os meses de novembro (2018), março e abril (2019) no espaço do Horto Botânico a fim de conhecer pessoalmente a área de estudo. A caminhada consistiu em percorrer o trajeto central (escadaria) com paradas observando os patamares, as áreas limítrofes e a casa localizada na penumbra da mata. Cada visita durou em torno de uma hora.

Em seguida, foi realizada ampla pesquisa bibliográfica na internet e em livros didáticos. Os seguintes termos foram consultados: cegueira botânica, espaços não-formais de ensino, ensino de botânica, ensino de biologia, abordagem CTS, botânica, jardim didático, aulas práticas e ensino de ciências. Posteriormente, foi organizado a base bibliográfica que serviria de apoio. Ao longo da confecção da parte escrita, novos artigos científicos foram acrescentados conforme a necessidade de explorar o tema.

Para obtenção das imagens e documentos do local foi disponibilizado para a pesquisa o acesso ao acervo do *Google Drive* referente ao Horto Botânico denominado de Área Verde - CPII. A pasta continha 1.02 GB de material para análise. A partir desta triagem foi constituído uma base de dados que ajudou a sular este estudo.

Foi realizada uma análise detalhada de imagens, documentos, textos e pastas referentes aos conteúdos trabalhados no Horto Botânico visando procurar temas de interesse do ensino de botânica. Os conteúdos foram separados em duas categorias: relevantes para o ensino de botânica e fogem do tema de interesse. As pastas e imagens referentes a assuntos fora do tema proposto não foram consideradas para a pesquisa.

6 RESULTADOS

6.1 Aspecto Histórico

O Horto Botânico do Colégio Pedro II já pertenceu ao espaço da Faculdade de Humanidades Pedro II (FAHUPE). Dentre os anos de 1969 a 1998 esta Faculdade possuiu curso superior de Biologia e utilizava a área do Horto para estética, recreação e propostas de ensino.

O espaço era conhecido como Mini-Horto Silvio Potsch em homenagem ao Prof. Silvio Potsch que lecionou no Colégio Pedro II. Durante os anos de 1984 a 1986 ele foi organizado pelo Sérgio Potsch (seu sobrinho) que era responsável pela área (Figura 2).



Figura 2. Alunos do curso de Biologia no espaço Mini-Horto Silvio Potsch, 1984.

O Horto Botânico foi criado em 1976 com a área atual de 9.000 metros quadrados e assessoria paisagística de Roberto Burle Marx, o conceituado paisagista do Aterro do Flamengo. Este renomado paisagista construiu um projeto bem executado, cujas estruturas se encontram inteiras até os dias atuais.

Durante 15 anos, o Horto Botânico permaneceu desativado devido as dificuldades de manutenção da área. Neste tempo, ele sofreu todo tipo de intempérie, como degradação

do solo, remoção da vegetação e invasão por outras espécies. Abaixo, seguem algumas imagens de como a área permaneceu nesta época (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7).



Figura 3. Área desativada do Horto Botânico. A degradação ambiental é aparente.



Figura 4. A vegetação toma conta das construções abandonadas.



Figura 5. Capim invasor. O capim substituiu as plantas originais do projeto de paisagismo.



Figura 6. Lagos esvaziados e tomados por folhas.



Figura 7. Desmatamento e lago desativado.

Após o período de desativação, o Horto Botânico passou por um processo de revitalização. Em 2001 foi inaugurado o projeto Área Verde Pedro II, cujo objetivo era integrar o espaço a aulas de Educação Ambiental. A coordenação deste projeto foi executada pela professora Marize Malek e ao longo dos anos o projeto foi sendo aperfeiçoado (Figura 8).



Figura 8. Início da revitalização da Área Verde Pedro II.

No primeiro ano do projeto a iniciativa contou com a colaboração de 20 estudantes do ensino médio para revitalizar a área. Foram realizados mutirões de limpeza e plantio. Ao longo dos primeiros anos a área verde foi se tornando mais limpa e organizada.

Em 2004 o Projeto Área Verde começa a oferecer iniciação científica e a sala de aula ao ar livre passa a ser utilizada. Aulas experimentais, laboratório vivo, sala a céu-aberto (construída em conjunto com o Observatório Nacional) compõem as atividades e o espaço começa a ser mais bem aproveitado.

Em 2005 a Área Verde Pedro II e seu projeto ganham prêmio do MEC/FNDE e UNESCO.

A partir do ano de 2006, o Colégio Pedro II cria o Curso Técnico Integrado de Meio Ambiente que visa, primordialmente, aproveitar a área do Horto Botânico para algumas disciplinas e atividades extraclases. A coordenação do Projeto ficou a cargo da Prof. Lygia Vyuk de Aquino. Dessa forma, o Projeto Área Verde Pedro II passa a fazer parte deste curso.

Em 2007 a área serve para a I Exposição de Botânica localizada no Horto Botânico. O projeto também oferece apoio na construção do Orquidário do *Campus* Realengo e do Projeto Cultivar do *Campus* Niterói.

Em 2008 o Projeto Área Verde participa da II Exposição de Botânica que ocorreu no *Campus* Realengo. Em 2009, ocorre a III Exposição de Botânica, já no *Campus* Tijuca. Nessas situações o projeto tem contribuído com sua participação pela afinidade temática.

Em 2010 o Horto Botânico passa a receber um novo escritório localizado próximo à entrada da área. Além disso, também recebe uma sala ambiente. Os espaços próximos da área do Horto visam a melhorar o serviço que estava sendo prestado.

Nos anos de 2010 a 2012 o Projeto Área Verde colabora com oficinas e com as jornadas pedagógicas da instituição. Em 2012 o Projeto realiza campanha para arrecadar garrafas pet com tampa e caixas de leite lavadas em toda comunidade escolar. O objetivo era utilizar para produção de mudas. A coordenação ficou sob os cuidados da Prof. Denise Mano.

Em 2014 o Horto Botânico serviu para a realização de visitas pedagógicas, que atenderam todos os *campi*. A área também ofereceu duas oficinas: ecologia dos solos e entomologia, além de atividades da iniciação científica (Figura 9).



Figura 9. Oficina Ecologia dos Solos. Terra sendo preparada para plantio.

No ano de 2015 o Horto Botânico se concentrou novamente na realização de oficinas. Desta vez, com um maior número de ofertas. Foram oferecidas 9 oficinas a saber: ecologia dos solos, entomologia, monitoramento ambiental, re-identificação de plantas perenes no horto, hidroponia, horta orgânica, jardim sensorial, tratamento de resíduos orgânicos e trilhas.

Na data de 07 de março de 2015 o Horto Botânico aderiu as redes sociais como forma de divulgação das atividades realizadas construindo página na rede social *Facebook*. A página chama-se “Projeto Área Verde - Colégio Pedro II”. Ela encontra-se disponível no endereço: <https://www.facebook.com/areaverdec2/>.

A página Projeto Área Verde - Colégio Pedro II foi criada para a divulgação dos projetos científicos desenvolvidos pelos alunos do Colégio Pedro II. A sua construção foi realizada pelo Prof. Luiz Gustavo Vargas Salgado que apoia também com sua manutenção. Atualmente (Março, 2020), a página conta com 501 curtidas, 155 fotos, 3 vídeos e 161 publicações disponíveis para os visitantes. A página possui identidade visual própria desenvolvida para esta finalidade.

Em 2016 O Horto Botânico realizou atividades de Educação Ambiental vinculadas ao projeto do ICJr. (Iniciação Científica). As experiências realizadas foram transformadas em *banners* e apresentadas em encontros científicos. Trabalhos apresentados nesta época foram, cujo título a saber: “Atividades de Educação Ambiental

no Horto Botânico do Colégio Pedro II, Animais como inspiração para criação de Pokémon e CPII na Trilha: Interpretação Ambiental no Horto Botânico do Colégio Pedro II” apresentados na I Feira de Ciências de São Cristóvão II.

Neste mesmo ano o projeto Área Verde também levou os alunos para atividades de campo. Foram realizadas visitas técnicas ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e ao Parque Nacional da Tijuca.

6.2 Riqueza da área

O levantamento recente da biodiversidade do Horto Botânico aponta que a área possui 435 espécimes de flora catalogadas. Elas estão distribuídas entre hortaliças, ervas aromáticas, medicinais, plantas aquáticas, bromélias e muitas árvores (Apresentação PowerPoint, 2014). As principais famílias encontradas na área de estudo são (Tabela 1):

Tabela 1. Lista florística do fragmento da Área Verde Pedro II.

Famílias / Espécies	Hábito
AMARYLLIDACEAE	
ANACARDIACEAE	
<i>Mangifera indica</i> L.	Arborescente
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Arborescente
ARACEAE	
<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull.	Erva terrestre
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Erva terrestre
<i>Scindapsus aureus</i> (Linden & André) Engl. & K. Krause	Erva terrestre
ARECACEAE	
<i>Cocos nucifera</i> L.	Arborescente
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.	Arborescente
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Arborescente
<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A. Henry	Erva terrestre

<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Arborescente
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arborescente
ASPARAGACEAE	
<i>Dracaena marginata</i> hort.	Erva terrestre
ASTERACEAE	
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Erva terrestre
BIGNONIACEAE	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Arborescente
BROMELIACEAE	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epífita
CACTACEAE	
<i>Rhipsalis cereoides</i> (Backeb. & Voll) A. Cast.	Epífita
CARICACEAE	
<i>Carica papaya</i> L.	Arborescente
COMMELINACEAE	
<i>Tradescantia zebrina</i> hort. ex Bosse	Erva terrestre
EQUISETACEAE	
<i>Equisetum</i> L.	Erva terrestre
FABACEAE	
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Arborescente
<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	Arborescente
<i>Cassia fistula</i> L.	Arborescente
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	Arborescente
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Arborescente
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Arborescente
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	Arborescente
HELICONIACEAE	
<i>Heliconia bihai</i> L.	Erva terrestre
HYPOXIDACEAE	
<i>Curculigo capitulata</i> (Lour.) Kuntze	Erva terrestre
LAURACEAE	
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Arborescente
MALPIGHIACEAE	
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Arborescente
MALVACEAE	
<i>Theobroma cacao</i> L.	Arborescente

MORACEAE	
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Arborescente
MYRTACEAE	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Arborescente
<i>Psidium guajava</i> L.	Arborescente
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Arborescente
NYCTAGINACEAE	
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Trepadeira
ORCHIDACEAE	
OXALIDACEAE	
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Arborescente
POLYGONACEAE	
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	Arborescente
POLYPODIACEAE	
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Arborescente
<i>Platynerium bifurcatum</i> (Cav.) C. Chr.	Epífita
PONTEDERIACEAE	
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Erva aquática
SOLANACEAE	
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Erva terrestre
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Erva terrestre

Fonte: Catálogo de plantas do Colégio Pedro II *Campus* São Cristóvão (CÔRREA, 2019)

Foram catalogadas 27 famílias botânicas distribuídas em 42 gêneros. As espécies mais representativas são: *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Curculigo capitulata* (Lour.) Kuntze e *Tradescantia zebrina* hort. ex Bosse.

Um levantamento de Odonata foi realizado em 1985 e apontou 20 espécies encontradas nos lagos da área do Horto Botânico. A lista das espécies e mais informações sobre esta pesquisa podem ser encontradas nas referências bibliográficas cuja autoria é Pujol Luz (1987).

6.3 Atividades realizadas

Área Verde - Iniciação Científica

“O Projeto Área Verde - um espaço de desafios” (2001) inicia o pontapé com as atividades realizadas no espaço. Até então o Horto Botânico não tinha registros das oficinas e projetos realizados no local, apenas servindo como área de uso comum. A missão deste projeto é difundir princípios de valorização e cuidados com o meio ambiente através de atividades práticas e colaborativas.

O programa contou com bolsa de iniciação à pesquisa científica e integrava disciplinas como: biologia, química, física, história e artes visuais. Era utilizado a sala a céu aberto (Anexo B6) para os encontros durante a aula.

Os alunos do Ensino Médio Integrado - Meio Ambiente (EMIMA) possuíam atividades semanais na Área Verde com frequentes visitas ao espaço. Estas atividades fazem parte da grade curricular do curso e como requisito para sua formação.

Foram encontrados 14 eventos no espaço do Horto Botânico associados a projetos e oficinas. Eles estão discriminados na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2. Eventos associados ao Horto Botânico.

Nome	Atividades
Arte e tecnologia da terra	Desenhos e pinturas das plantas
Coleção de insetos em caixas	Coleta e classificação
Compostagem	Manipulação de resíduos vegetais
Confecção de velas aromáticas	Produção de velas caseiras
Confecção de vinagres aromáticos	Produção de vinagres naturais
Jardim sensorial	Cultivo de plantas com cheiros e texturas diferenciados
Hidroponia	Cultivo de hortaliças sem solo
Horta orgânica	Hortaliça para consumo e plantas medicinais
Manejo de áreas verdes	Mutirões de trabalho

Microbiologia do solo	Caracterização dos solos
Pesquisa de plantas medicinais	Consulta em livros e materiais
Revalorização da flora brasileira	Estudo da importância da flora
Visitas pedagógicas	Preparação do solo
Semana de Ciência e Tecnologia	Plantio de hortas, atividade com deficientes visuais

Total: 14

Fonte: Apresentação *PowerPoint* Área Verde CPII.

Com exceção da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e Visitas Pedagógicas, cada atividade era uma oficina oferecida para os alunos de todos os *Campi*, por meio de processo seletivo para a iniciação científica.

Na atividade de Horta orgânica, por exemplo, os alunos puderam participar na montagem de canteiros que foram posteriormente plantados com hortaliças e temperos (Figura 10).



Figura 10. Canteiros preparados na oficina de Horta Orgânica.

Na oficina de re-identificação de plantas, a flora do Horto Botânico começou a ser identificada. Placas de identificação foram colocadas nos exemplares arbóreos (Figura 11).



Figura 11. Identificação das árvores. Modelo de placa confeccionada.

Na atividade de microbiologia do solo, os alunos analisavam a composição do solo em laboratório. Na Área Verde eles trabalhavam na terra à procura de organismos e verificando a composição, cor e cheiro da terra (Figura 12).



Figura 12. Aluna do 1º Ano do ensino médio vivenciando a experiência de trabalhar com a terra.

Na atividade de Hidroponia os alunos preparavam o cultivo de alfaces hidropônicas até a colheita. Neste tipo de técnica não é utilizado solo, mas sim uma composição de sais e nutrientes na água. As atividades eram realizadas na estufa de hidroponia (Figura 13).

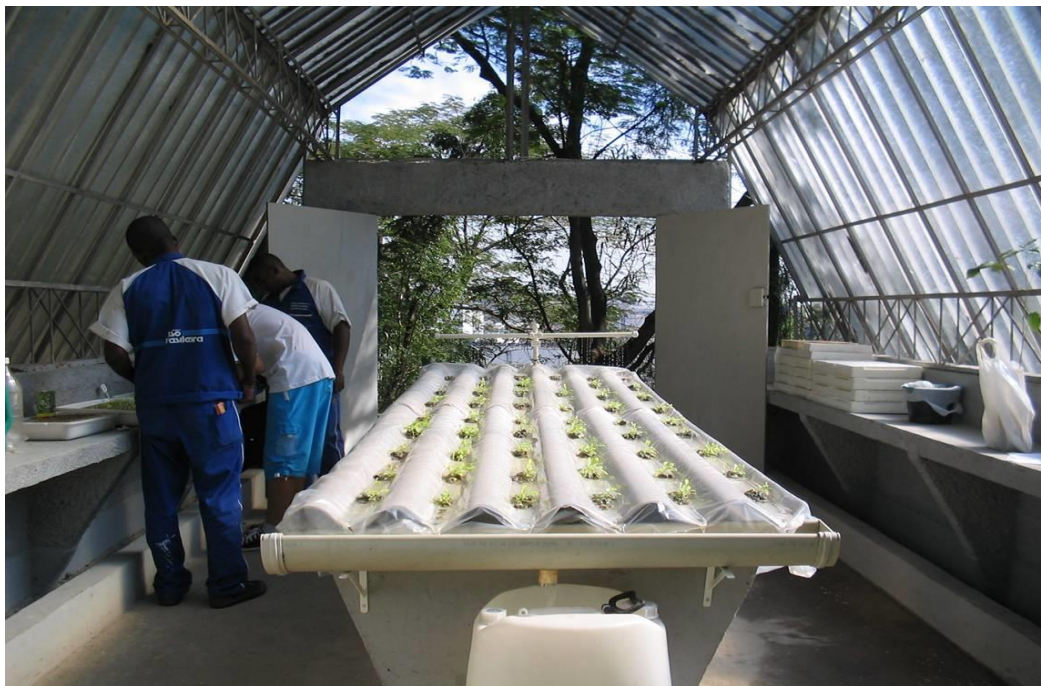


Figura 13. Sistema hidropônico.

Esta atividade chegou a ser levada no Dia da Água na cidade de Vassouras, com os tubos de PVC e os alfaces plantados no sistema. Os cultivos foram apresentados também na Mostra Científica de Realengo e em aulas inaugurais.

Na atividade de Compostagem os alunos possuíam um espaço de um grande retângulo no segundo patamar da área para trabalhar com um composto rico em serrapilheira. Eles usavam luvas e ferramentas para revirar o composto e preparar a terra. A oficina buscava a recuperação do solo e a produção de adubo orgânico. Era utilizado um tanque de compostagem e o composto era peneirado. Os alunos trabalhavam em grupos para dar conta da pilha de composto (Figura 14).



Figura 14. Composto preparado para a produção de húmus de minhoca. Atividade da oficina de compostagem.

Na coleção de insetos em caixas, os alunos tinham aulas introdutórias sobre a captura de insetos e em seguida faziam uso de armadilhas que eram espalhadas no Horto Botânico para captura dos insetos. Em seguida, eles eram montados e identificados em laboratório.

Na atividade de manejo de áreas verdes o objetivo era os cuidados com o espaço do Horto. Os alunos aprendiam sobre técnicas de manejo e restauração florestal, remoção de resíduos, como cuidar da compostagem e dos jardins. As atividades incluíam mutirões e palestras. A proposta era promover uma verdadeira consciência ecológica, possibilitando uso racional dos recursos e do espaço.

Na oficina de Jardim Sensorial os alunos cuidavam de um pequeno jardim criado com plantas aromáticas. Estas plantas também serviam na oficina de preparo de vinagres e tecnologia e arte da terra. Os alunos liam manuais sobre as plantas e aprendiam sobre suas propriedades.

Na oficina de plantas medicinais e aromáticas era realizado o cultivo de camomila, erva-doce, losna, carqueja, identificadas com mini placa de plástico enterrada no solo. Os canteiros eram separados por pedras e cimento. Novas plantas medicinais eram pesquisadas para serem plantadas ao longo do ano de forma que o canteiro possuía alternância nas suas plantas presentes.

Na oficina de Arte e Tecnologia da terra os alunos preparavam sabonetes e vasos de cerâmica formando desenhos com pincéis e utilizando recursos oriundos de plantas. Os materiais naturais integravam Ciência, Arte e Tecnologia. A proposta era bastante livre e contava com atividades de Atelier da terra e oficina de cerâmica.

Utilizando as essências do Horto, os alunos preparavam essências e vinagres. Os vinagres eram armazenados e etiquetados para exposição na Jornada Pedagógica de Biologia e Ciências. Nesta atividade também ocorriam aulas voltadas a fitocosmética e atelier da terra. Na fitocosmética eram produzidos sabões artesanais. Os alunos e alunas construíaam os moldes para fazer os sabonetes e criavam desenhos sobre eles.

6.4 Sugestões de uso

Tendo em vista toda a riqueza apresentada e a infraestrutura disponível da área é possível desenvolver aulas de diversos segmentos da Botânica. Deve-se atentar aos cuidados com as normas de visitação do local para que não ocorram acidentes ou pequenos problemas.

Anatomia Vegetal

A aula de anatomia vegetal pode ser conduzida solicitando aos alunos a observação das folhas, flores e frutos. Presença ou ausência de flores e frutos, formas e nervuras. Pode ser preparado uma ficha plastificada com a organografia das folhas e solicitar aos alunos que escolham uma folha qualquer na vegetação e façam um desenho numa folha de papel A4 tentando identificar o tipo de limbo, a nervação e o que mais lhe chamarem atenção.

Para a aula de anatomia vegetal é sempre importante que os alunos tentem ilustrar o que observam na natureza ou o professor coletar anteriormente à aula, material para ser analisado no laboratório pelos alunos. Caso o professor opte por coletar material, dê preferência aos frutos e sementes que estão abundantes na época e quanto às folhas de indivíduos saudáveis que possuam bastante ramos para que se possa sacrificar um galho sem prejudicar o exemplar plantado.

Ecologia aplicada à Botânica

Para uma aula que envolva Ciências pode-se explorar a relação ecológica das plantas com o ambiente. Os alunos conseguem observar pássaros nas árvores? Eles identificam algum inseto ou pequeno invertebrado na área do Horto Botânico? Há relação de herbivoria? Pode-se explorar o Horto com um viés do papel das plantas com outros seres vivos.

Procurar doenças nas árvores, presença de fungos, raízes com nódulos. Neste tipo de aula busca-se as relações ecológicas estabelecidas. Alguns exemplos aplicados ao Horto e observados são o hemiparasitismo (erva-de-passarinho), polinização por insetos e herbivoria, mas outras relações podem ser pensadas.

Meio ambiente e Botânica

Em aulas interdisciplinares que envolvam biologia e outras disciplinas a sugestão é explorar o papel da poluição no ambiente e na qualidade de vida do homem. É possível observar a presença de líquens nos troncos das árvores do Horto Botânico. O que a presença dos líquens nos esclarece sobre a qualidade do ar deste ambiente?

Neste caso entra a importância desta área verde em um entorno bastante urbanizado e com os efeitos da poluição sonora e do ar. No Horto Botânico é mais silencioso? Esta aula pode envolver disciplinas como biologia e português abordando textos e contos sobre o meio ambiente. As transformações do Horto Botânico também podem ser ensinadas durante a aula.

Botânica econômica

Quais plantas têm finalidade econômica? Em uma sociedade marcada pela tecnologia e a aceleração do tempo (que parece correr cada vez mais rápido), nossos alunos têm cada vez mais a necessidade de saber “qual a utilidade” do que estão aprendendo. Neste tipo de aula a abordagem refere-se a mostrar quais plantas podem ser utilizadas pelo homem, tanto na alimentação, quanto na construção civil (madeira, carvão) e no uso medicinal.

É interessante relatar durante a aula os nomes e as funções e depois procurar os exemplares no Horto Botânico. O destaque alimentício vai para goiabeira, aceroleira,

caramboleira, mangueira, árvores muito comuns na área. Mostrar o espaço da horta e as medicinais. Os alunos devem tocar e sentir algumas plantas, seus cheiros e sabores.

Fisiologia vegetal

Para uma aula de fisiologia vegetal pode-se falar sobre o papel da água nas plantas e no ambiente. Esta aula pode ser interdisciplinar com química e trazer experimentos. Aqui vale levar os alunos para a sala de apoio e produzir vasos de plantas para grupo teste e grupo controle. Fazer um experimento simples com pouca rega e muita rega (ou nenhuma) e ver a diferença ao longo das semanas.

Outro experimento simples e com bastante sucesso, consiste na semeadura de plantas de crescimento rápido e colocá-las em ambiente com claridade, pouca luz e nenhuma luz, para verificar o papel da luminosidade no crescimento vegetal. São experiências simples, mas que todo estudante deve participar ao menos uma vez ao longo de sua vida escolar.

Horticultura

Para aulas que envolvam a criação e manutenção de horta é preciso domínio do docente sobre técnicas de horticultura. Em seguida, um planejamento metódico para acompanhar o crescimento, pois as hortas possuem um ciclo de vida curto e que exige cuidados com a rega e adubação correta. O interessante é aproveitar o início do ano letivo para “produzir” algum plantio. Neste caso, vale deixar livre a escolha dos estudantes em dar sua opinião sobre o processo. Para isso, o professor pode levar sementes de várias espécies e raízes compradas na feira para que os alunos escolham o que desejam montar no espaço.

Cada turma pode ter um canteiro simples, pequeno. Os canteiros de cada turma podem ficar um ao lado do outro. O importante nesta atividade é deixar os alunos escolherem o que plantar. O sucesso do plantio da horta está no vínculo, independente do resultado da colheita. Vale apenas o professor delegar ao representante de turma as responsabilidades de cuidar de sua horta. Esta atividade é simples e não exige muito esforço da comunidade escolar. Ela costuma dar trabalho no início, mas depois se adequa a rotina escolar.

Taxonomia vegetal

Neste tipo de aula pode-se dividir a vegetação do Horto Botânico em vegetais criptogâmicos e vegetais fanerogâmicos. Dividí-los em: musgos e líquens, samambaias e licófitas, pinheiros e angiospermas. Uma aula expositiva pode ser ensinada e em seguida levá-los para reconhecer exemplos desta divisão estabelecida. É melhor dividir em grupos e procurar o exemplar disponível para cada, do que subdividir em famílias ou gêneros e correr o risco de não achar representantes de todos os grupos do trabalho.

Na aula de taxonomia vegetal o importante é trabalhar o olhar do reconhecimento botânico, que somente vem após estudo prévio sobre as características morfológicas dos vegetais e sua nomenclatura. O Horto Botânico é eficaz para uma boa aula de taxonomia vegetal, pois possui plantas dos principais subgrupos botânicos.

Etnobotânica

Os alunos podem visitar o Horto Botânico de maneira livre, sem orientações estabelecidas ou ensinamentos prévios. Após a visita, os alunos são levados à sala de aula para ilustrar ou escrever plantas que observaram no horto.

O conceito desta aula é trabalhar a arte ou a importância das plantas para os povos. Pode-se pedir ajuda as disciplinas de Português e Artes a fim de que os alunos possam utilizar melhores materiais para pintar suas paisagens ou plantas. Outra abordagem é a escritura de textos, poesias, histórias, o que os alunos quiserem retratar que gostaram no espaço.

Feira de doação

O Horto Botânico pode servir como produtor e doador de mudas para a comunidade escolar. Para isso, é preciso separar um espaço considerável e produzir mudas em larga escala com material reciclado (embalagens de leite ou garrafa pet). Durante os eventos da comunidade escolar, o Horto Botânico pode disponibilizar mudas para os alunos ou seus responsáveis.

Esta é uma maneira eficaz e clara de mostrar a importância do Horto não só para a paisagem e composição da instituição, mas também como função social pois além de visita, ele também participa do cotidiano da comunidade escolar.

Em minha experiência como reflorestador, digo que em um espaço muito pequeno pode-se produzir 30 mudas de árvores ou plantas ornamentais. São dois metros quadrados para 30 mudas, então é possível dedicar 10 metros quadrados e atender os eventos da escola.

Fotossíntese e respiração

O objetivo nesta atividade é fornecer explicação transformando a teoria em um exemplo prático que o aluno possa observar. Nesta aula uma abordagem interessante é perceber o crescimento ao longo do tempo. Pode-se dividir o tema em duas visitas ao Horto. Na primeira visita os alunos fazem um recorte da vegetação para que na próxima visita no mês seguinte, observem os mesmos exemplares. As plantas cresceram ou definharam? O que está por trás de seu crescimento? Esta é uma pergunta simples para ciências no ensino fundamental.

Procurar por suculentas ou levar os alunos em um dia quente pois haverá exemplares cujas folhas estarão murchas, demonstrando a falta de água. Algumas árvores permanecem durante o dia murchadas, pois perdem água com facilidade. A comparação de plantas é um tema interessante para esta aula.

A história das plantas

Uma aula de botânica que trate da história das plantas no Brasil. O ciclo do café, a história do pau-brasil, cultura do chá, reflorestamento da floresta da tijuca, a cana-de-açúcar, o ciclo das madeiras, seringueira, cacau, algodão e mais recentemente a soja. O valor dado por Dom Pedro II às plantas e sua riqueza no Rio de Janeiro. Pode-se falar também do Jardim Botânico e do Museu Nacional.

Nesta aula, a turma pode ser dividida em grupos e ser solicitado uma pesquisa sobre uma determinada planta e sua contribuição para a história do país. Cada grupo apresenta um pequeno seminário da planta escolhida. As apresentações podem ser ao ar livre no próprio Horto para toda a turma.

Compostagem

O Horto Botânico é um excelente produtor de biomassa, uma vez que é caracterizado por ser uma vegetação de mata atlântica bastante antropomorfizada. Por produzir bastante serrapilheira, atividades com compostagem são indicadas, relacionando as plantas à sua produção, as características do solo e a análise química do composto que será gerado (pode-se observar o pH do solo).

Compostagem e reciclagem se harmonizam e são temas que vem ganhando espaço nos noticiários e na internet. Para o Ensino Fundamental este assunto conta com a energia e a hiperatividade das crianças, que gostam de se envolver em atividades lúdicas e prazerosas. Não precisa estar no calendário de ensino, mas o Horto pode oferecer curso de compostagem como atividade de iniciação científica.

Biologia reprodutiva

Para uma aula de Biologia reprodutiva poderá ser abordado a reprodução sexuada e assexuada nas plantas. Alguns exemplares como as figueiras somente são polinizadas por vespas que eclodem seus ovos dentro dos frutos. Com a presença de flores no Horto Botânico será possível mostrar a polinização *in situ*.

Para exemplos de reprodução assexuada, basta mostrar estolões ou propagações emitidas por algumas plantas, que posteriormente se separam gerando outro indivíduo. Neste sentido, o Horto Botânico tem bastante exemplos de biologia reprodutiva que são facilmente observáveis na mata.

Jardim Didático

Hoje, o Horto Botânico não possui um jardim didático. Contudo, esta ideia pode reforçar valores para o ensino de Botânica. Para construir um jardim didático é preciso pensar no seu objetivo, seja um jardim sensorial, evolutivo, didático ou com outra finalidade.

Para a criação de um pequeno jardim didático é recomendado plantas resistentes que se adaptam ao clima durante todo o ano. O local mais adequado para sua construção seria logo após o portão de entrada no primeiro patamar, para que fique de fácil acesso a todos.

As plantas indicadas para compor o jardim neste espaço são: cavalinha, pimentas, asplenium, samambaias do gênero *nephrolepis*, chifre-de-veado, salvinia, zamíoculca, fitônia, *tradescantia*, alface d'água, lírio-da-paz, vinca, begônia, trapoeraba, *clusia*, cóleus, babosa, cebola, espada-de-são-jorge, maranta, aguapé, *peperomia* e outras plantas que sejam de pequeno porte e possam ser agrupadas.

Para a visita neste jardim é interessante a construção de um roteiro e um caminho a ser executado. Por isso deve-se pensar anteriormente em qual objetivo o jardim irá atender. Será ornamental? Ou trará plantas de diferentes grupos botânicos? O jardim didático valorizará a área de estudo.

Reflorestamento

Uma atividade de manejo pode ser pensada no local. Há muito trabalho a se fazer no espaço para conter grama invasora e espécies como a leucena ou a trapoeraba-roxa que se espalham com facilidade. Nem todas as atividades são trabalhos que exigem grande esforço, como pegar peso ou empunhar uma enxada. Desta maneira, os adolescentes estão aptos a participar do manejo da área.

A principal sugestão consiste no arranque manual com luva de ervas e plantas consideradas danosas para a área. A sementeira de novas plantas e a produção de mudas. Todas estas atividades são bastante prazerosas e consistem para manter a boa qualidade do paisagismo na área. Mudas maiores podem ser plantadas pelos alunos com o auxílio do sacho (cavadeira de mão).

Botânica para os pequenos

Em relação aos alunos do “Pedrinho”, *Campus São Cristóvão I - Primeiro Segmento do Ensino Fundamental*, o Horto Botânico pode contribuir para visitas ao ar livre. O que já é feito com frequência na unidade e pode ser mantido. Neste caso, o próprio contato é o elemento agregador de valor para as crianças, que trarão suas perguntas e curiosidades.

A aula-passeio é ideal no primeiro patamar, onde a área é mais baixa, plana e com a vegetação mais aberta para que não ocorram acidentes. As crianças podem visitar a casa utilizada na preparação de materiais e como suporte pelos jardineiros.

Tabela 3. Possibilidades levantadas de uso para o Ensino de Botânica

Sugestões de uso	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Anatomia vegetal		X	X
Ecologia aplicada à Botânica		X	X
Meio ambiente e Botânica	X	X	X
Botânica econômica		X	X
Fisiologia Vegetal			X
Horticultura	X	X	X
Taxonomia vegetal			X
Etnobotânica	X	X	X
Feira de doação	X	X	X
Fotossíntese e respiração		X	X
A história das plantas		X	X
Compostagem	X	X	X
Biologia reprodutiva		X	X
Jardim Didático	X	X	X
Reflorestamento			X
Botânica para os pequenos	X		
Total: 16			

Fonte: Do autor. As marcações em X representam o público-alvo adequado para a prática.

Desta forma, é esperado que o docente possa exercer atividades de ensino na área do Horto Botânico de forma adequada. Nenhuma das sugestões de aula necessita de materiais inacessíveis, caros ou transporte externo. Bastando apenas a vontade do docente em executar, organização quanto a logística e domínio do conteúdo. Além claro, do objetivo da proposta para a aula que será ministrada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Horto Botânico se mostrou efetivo como espaço não-formal de Ensino. Foram realizados 14 eventos no local ao longo das suas décadas, a compor: jornadas pedagógicas, atividades de campo, aulas práticas, visitação-guiada, aulas ao ar livre, confecção de exsiccatas, aulas de educação ambiental, aulas de ecologia, produção de vinagres caseiros, montagem de coleta de insetos e comemorações de datas festivas do Colégio Pedro II.

Levando-se em conta a riqueza do espaço analisado, é imprescindível que as possibilidades sejam discutidas e colocadas à mesa para o uso recorrente do Horto Botânico como área vinculada ao Departamento de Biologia e Ciências.

Assim como os laboratórios de aulas práticas fazem parte do cotidiano das aulas de Ciências e Biologia, o Horto Botânico do Colégio Pedro II necessita vincular-se de maneira usual para aulas livres e eventos na Instituição.

Há de se considerar que para a utilização desta área como espaço de ensino existe a necessidade de pequenas manutenções no local. Observou-se durante as visitas ao espaço, o excessivo sombreamento e acúmulo de serrapilheira nos degraus da escada, a baixa frequência de visitação e a permanente condição de local fechado.

Dentro desta conjuntura, deve-se observar os muros que fazem limite com o Horto Botânico, o sistema de transporte de água (procurar vazamentos) e a necessidade de manutenções periódicas com uma frequência menor que a atual. A poda deve ser realizada nos exemplares de *Ficus elastica* (falsa-seringueira), árvore bruta que dispara seu crescimento quando encontra fonte de água. Dois exemplares de figueira estão avantajados e com suas raízes tomando território. É preciso realizar poda na parte aérea e nas raízes (as mais externas sobre os degraus). A segunda situação importante é manter as escadarias sempre limpas de folhas, pois é o principal local de circulação de visitantes.

Outra planta que precisa ser observada é a Leucena (*Leucaena leucocephala*). Esta árvore exótica possui alta capacidade invasora, tomando espaços de muros, tubulações, canteiros das hortaliças e qualquer área em que sua chuva de sementes atinja. A Leucena é resistente, cresce rápido e costuma formar florestas de Leucena.

A sugestão aqui é aprender a reconhecê-la e retirar os pés adultos desta árvore. Em seguida, com as mãos e luva, procurar pelas mudas na vegetação. É preciso fazer esse trabalho com frequência, em torno de 3 em 3 meses. Caso não seja feita, haverá muitas

perdas de vegetação por substituição por esta árvore. Onde ela chega, consegue com o tempo dominar e no Horto Botânico ela já está presente com alguns exemplares.

Outro aspecto a ser abordado trata-se da questão de acessibilidade. A área do Horto Botânico não dispõe de rampa para cadeirantes. O local já realizou atividades com pessoas com necessidades especiais (cegos e baixa visão). Entretanto, pode oferecer melhor o seu ensino e visitação caso adequa-se arquitetonicamente permitindo adaptações que facilitem para pessoas idosas e pessoas com alguma dificuldade de locomoção. O relevo é inclinado e a escadaria central é o único lugar de acesso disponível.

Resolvidos os aspectos estruturais, o Horto Botânico pode fazer parte da Jornada Pedagógica de Ensino de Ciências e Biologia, compondo a programação do evento. É uma excelente forma de dar destaque ao local e utilizá-lo para reuniões e atividades esporádicas como visitação, compostagem e plantio de hortas. O Horto Botânico senão puder sediar como local da programação, deve ao menos dar suporte as atividades de botânica.

A integração entre os *campi* também deve ser estimulada. Ao longo dos anos o Horto Botânico recebeu visitas de alunos de todos os *campi* do Colégio Pedro II, se mostrando eficaz para as trocas culturais e científicas entre as unidades. No bairro de São Cristóvão existe a programação “Turismo Cultural no Bairro Imperial” que uma vez por ano se destina a visitas aos Museus Históricos e Científicos do bairro. O Horto Botânico pode ser um local oferecido para a visitação e adentrar esta lista.

Neste aspecto, o contingenciamento de verbas do governo federal tem dificultado a manutenção e os serviços prestados pela Área Verde do Pedro II. Os ônibus escolares não têm sido oferecidos para buscar os alunos de outros *campi* da Instituição para as visitas por falta de recursos. Pequenos problemas de manutenção aqui apontados, fazem parte das dificuldades encontradas por falta de investimento adequado no espaço. Apesar deste cenário ruim, o Horto Botânico continua ativo e oferecendo seus serviços com excelência a comunidade escolar.

O paisagismo do local também precisa ter sua atenção. Do projeto original de Burle Max aos dias atuais houve perda de exemplares e avanço da vegetação sobre as plantas de jardim descaracterizando-o. É preciso analisar este projeto e recompor os exemplares de plantas que vieram a óbito e foram ocupados por vegetação de outra espécie.

Pode-se construir um Jardim Didático pequeno, que seguiria o percurso da escadaria central. A função do jardim didático é possibilitar uma variedade de plantas

disponíveis para aulas de Botânica. A visitação ao Horto Botânico se tornaria mais enriquecedora se este local possuísse um jardim didático.

Na ausência de espaços adequados como o trabalhado nesta pesquisa, a escola pode promover aulas-passeio. Em nosso entendimento, não substitui a presença de jardins didáticos ou hortos botânicos, mas é uma alternativa que visa a aproximar o alunado as plantas na natureza.

As indagações são estimuladas quando é utilizado exemplares de plantas de ambientes que os estudantes convivem, diferente de aulas tradicionais que podem acabar fazendo uso de fitofisionomias e imagens de flora exterior. Por isso, um grande diferencial da presença do Horto é aproximar os alunos com as plantas que eles conhecem.

É um privilégio para o Colégio Pedro II possuir Iniciação Científica na área do Horto Botânico. A iniciação científica promove o despertar para temas relacionados à ciência e contribui com a possibilidade de formação de novos profissionais. Desta forma, o projeto Área Verde pode despertar vocações científicas e tecnológicas.

É inerente a riqueza histórica atrelada ao Horto Botânico ao longo das décadas de sua construção e o Colégio Pedro II. Os imperadores Dom Pedro I e Dom Pedro II eram entusiastas pela Botânica. A Botânica faz parte da essência desta instituição que leva o nome de um de nossos imperadores. Além disso, é um privilégio para o *Campus* São Cristóvão dispor de uma área de tal magnitude como o Horto Botânico, uma vez que outros *Campus* como Centro, Tijuca e Humaitá não possuem área semelhante.

Desde seu surgimento como apenas uma área de capão, até a configuração atual de um resquício de Mata Atlântica, o Horto Botânico sempre foi utilizado como área de trabalho e lazer vinculada ao Colégio. Desta maneira, é importante dar continuidade na sua utilização habitual junto a Instituição Colégio Pedro II.

O ensino de Botânica pode ser aplicado de maneira adequada na área de estudo. Valorizar os espaços não-formais é contribuir para esse ensino, que busca enriquecer as aulas de Ciências e Biologia. O Horto Botânico do Colégio Pedro II é um patrimônio histórico, cultural e científico que muito têm a contribuir para as aulas de Botânica nesta instituição de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ARRAIS, Maria das Graças Medina; SOUZA, Gardene Maria; MASRUA, Mariana Lenara de Andrade. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 7, p. 5409-5418, out. 2014.

ANTUNES, Silvia Berkes et al. O ensino da botânica na prática: visitas guiadas no jardim didático e evolutivo da Unirio. **Raízes e Rumos**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 75-85, jun. 2013.

BASSO, Ellen. Epistemic deixis in Kalapalo. **Pragmatics**, Amsterdam, v. 18, n. 2, p. 215-252, 2008.

BUENO, Wilson da Costa. **Jornalismo científico no Brasil**: os compromissos de uma prática dependente. 1985. Tese (Doutorado) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, p. 89-100, 2003.

CÔRREA, André Micaldas. **Conhecendo as plantas do Colégio Pedro II do campus São Cristóvão/RJ**. Volume 1, 4^o versão. Agosto de 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

FIGUEIREDO, José Arimatéa; COUTINHO, Francisco Ângelo; AMARAL, Fernando Costa. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, São Paulo, p. 488-498, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GARCIA, Marisa Ferreira Fontes. Repensando a botânica. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2000, São Paulo. **Coletânea do 7^o Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2000.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

HOEHNE, Frederico Carlos. Programa instrutivo e educativo. **Resenha histórica**, p. 67-82, 1937.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vamos conhecer o Brasil, nosso povo, características da população**. 2016. Disponível em: <<https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/95-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo.html?Itemid=101>> Acesso em: 12 out. 2019.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **EM EXTENSÃO**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

JURIS, Marcello. **Faculdade de Humanidades Pedro II**. Disponível em: <<http://fahupe.blogspot.com/2011/04/fahupe-cronologia-de-sua-inauguracao-ao.html>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luis Carlos. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: **Botânica no inverno**, 3., p. 179-182, 2013, São Paulo. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

KINOSHITA, Luiza Sumiko. **Verdes olhares**. 2005. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/agosto2005/ju297pag12.html> Acesso em: 10 set. 2019.

KINOSHITA, Luiza Sumiko et al. (Org.) **A botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora Edusp, 2004.

LEAL, Maria Cristina; GOUVÊIA, Guaracira. Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no museu. **ENSAIO - Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 5-33, mar. 2002.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes de; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura. **Aprender ciências: um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.

MARTINS, Carmen Maria de Caro; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura. As ideias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. **Ata...** São Paulo: ABRAPEC, 1999. P. 1-11.

MASSARANI, Luisa. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

MELO, Edilaine Andrade et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 8, n. 10, p. 1-8, 2012.

MENDONÇA, Priscilla Bibiano de Oliveira. A metodologia científica em pesquisas educacionais: pensar e fazer ciência. **Interfaces Científicas-Educação**, Aracaju, V.5, N.3, p. 87-96, jun. 2017.

MENEZES, Luan Cardoso; SOUZA, Vênia Camelo; NICOMEDES, Mário Pereira; SILVA, Natalí Azevedo; QUIRINO, Max Rocha; OLIVEIRA, Ademir Guilherme; ANDRADE, Rodrigo Ronelli Duarte; SANTOS, Betânia Araújo Cosme. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: XI Encontro de Iniciação à Docência, 11., 2009, João Pessoa. **Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência**. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2009.

MINHOTO, Miguel José. **Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a Botânica**. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

MOURA, Graziella Ribeiro Soares; VALE, José Misael Ferreira do. O ensino de ciências na 5ª série e 6ª série da escola fundamental. **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 135-145, 2001.

MOURA, Maria Teresa Jaguaribe Alencar de. Escola e museu de arte: uma parceria possível para formação artística e cultural das crianças. Rio de Janeiro: **Anais da 28ª Reunião Anual da ANPED**, p. 1-18, 2005.

NERIS, Daniela. **A importância das aulas práticas no ensino de botânica**. Disponível em: <<https://biopedagogia.webnode.com.br/news/a-importancia-de-aulas-praticas-no-ensino-de-botanica/>> Acesso em: 20 out. 2018.

OLIVEIRA, Larissa Tertulino de; ALBUQUERQUE, Iana Ciara Santos de; SILVA, Neyvan Renato Rodrigues. Jardim didático como ferramenta educacional para aulas de botânica no IFRN. **Holos**, Natal, v. 4, p. 242-249, jun. 2012.

PEREIRA, Marsílio Gonçalves. Uma experiência em instrumentação para o ensino de biologia. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2000, São Paulo. **Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2000.

PIAGET, Jean. Psicologia da primeira infância. In: KATZ, David. **Psicologia das idades**. São Paulo: Manole, 1988.

PINHEIRO, Patrícia Gomes; CAVASSAN, Osmar. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências, 4., 2004, Bauru, **Atas...**São Paulo, 2004.

PINTO, Talita Vieira; MARTINS, Ivan Machado; JOAQUIM, Walderez Moreira. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, **Anais do Congresso**, São José dos Campos, 2009.

PUJOL LUZ, José Roberto. The adaptation of dragonflies to urban environment in Rio de Janeiro. **Notul. Odonatol.**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 10, p. 167-168, 1987.

RAMOS, Fernanda Zandonadi. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

SALATINO, Antônio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, Déborah Yara Alves Cursino dos; CECCANTINI, Gregório. **Propostas para o ensino de botânica**: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio. São Paulo: Editora USP, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

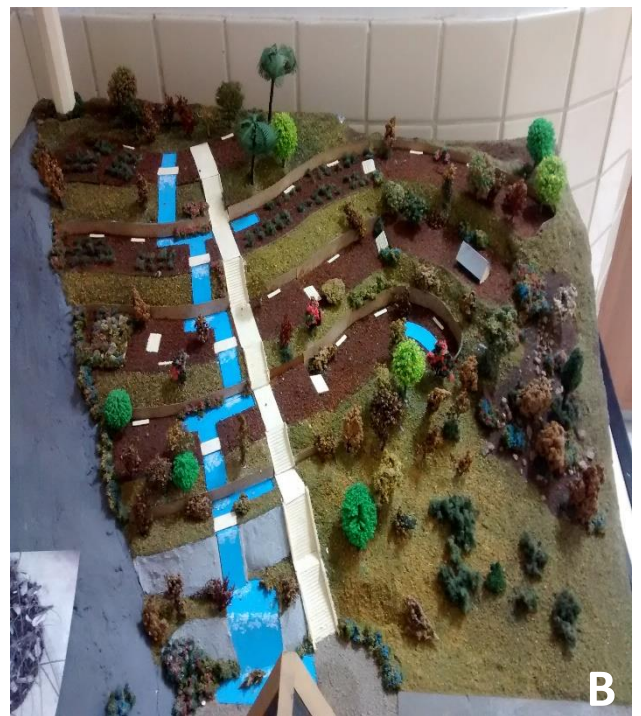
SCHEUFELE, Dietram. Opinion climates, spiral of silences, and biotechnology: public opinion as a heuristic for scientific decision making. In: BROSSARD, Dominique; SHANAHAN, James; NESBIT, Clint (Ed.). **The public, the media and agricultural biotechnology**. An International casebook. Cambridge, MA: Oxford University Press/CABI, p. 231-241, 2007.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. Tese de Doutorado - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

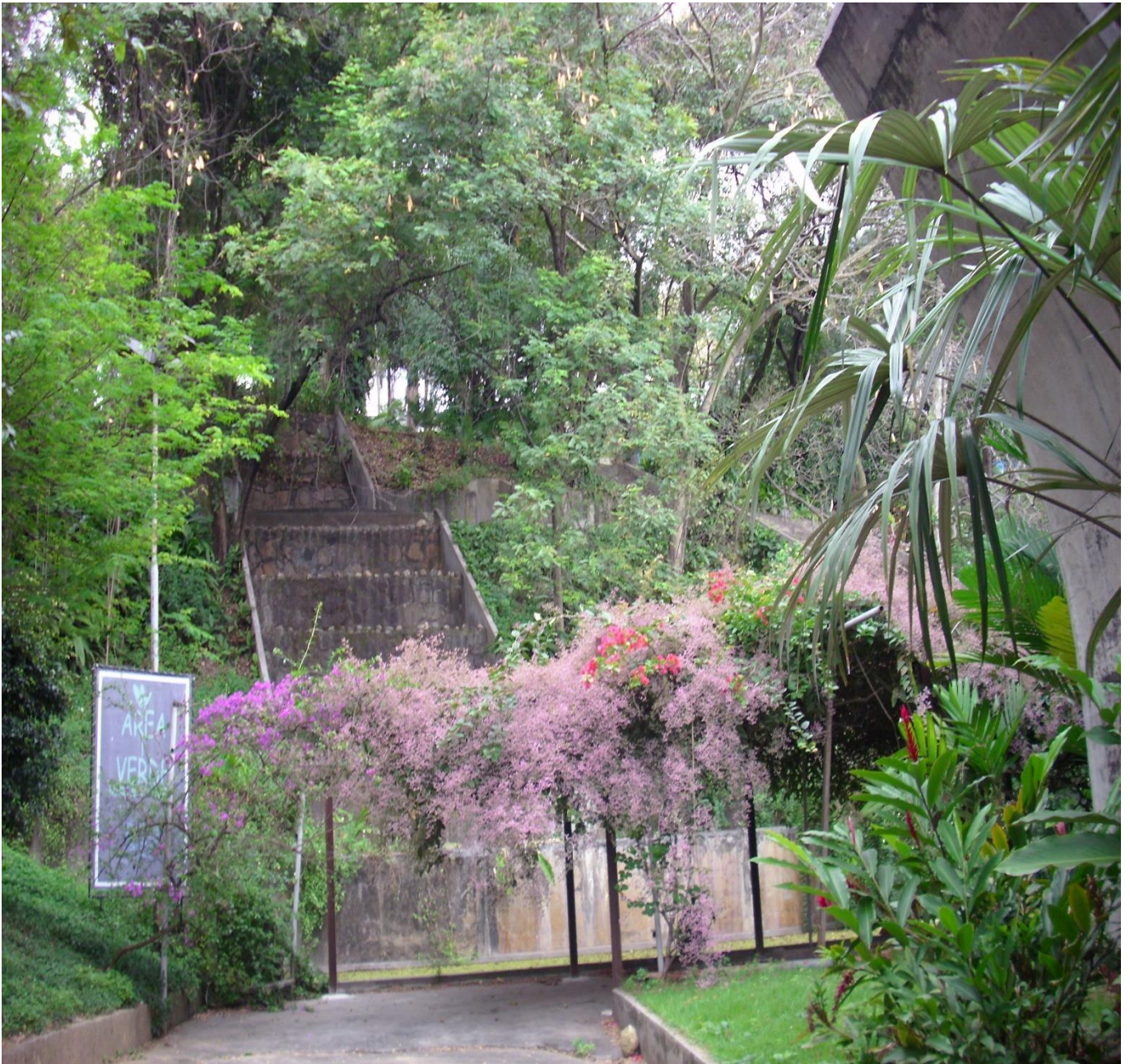
WANDERSEE, James Howard; SCHUSSLER, Elisabeth. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Emporia, v.47, n. 1, p. 2-9, 2001.

ZUIN, Vânia Gomes. et al. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 56-64, 2008.

ANEXO A – MAQUETE DO HORTO BOTÂNICO



Anexo A. Maquete do Horto Botânico. A – Visão Geral; B – Detalhes da maquete; C – Placa de identificação da maquete.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B1. Visão geral da entrada da Área Verde Pedro II ou Horto Botânico.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B2. Visão geral das escadarias que dão acesso à área.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B3. Área comum.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B4. Dependências disponíveis.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B5. Estufa para as aulas.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B6. Sala de aula ao ar livre.

ANEXO B – VISÃO GERAL DO HORTO BOTÂNICO

Anexo B7. Vegetação.

APÊNDICE A – LISTA DE ÁREAS PARA LECIONAR BOTÂNICA

Lista 1. Lista de áreas para lecionar Botânica no Rio de Janeiro. Sugestão do Autor.

Horto do Museu Nacional	http://museunacional.ufrj.br/hortobotanico/
Jardim Botânico do Rio de Janeiro	http://www.jbrj.gov.br/visitacao/comocheugar
Jardim Didático da Unirio	http://jardimdidaticounirio.blogspot.com/
Trilha Bateria Mallet	http://www.eb.mil.br/forte-de-sao-joao
Trilha Cláudio Coutinho	http://visit.rio/que_fazer/pista-claudio-coutinho/
Parque Nacional da Tijuca	http://parquenacionaldatijuca.rio/
Parque Lage	http://visit.rio/que_fazer/parque-lage/
Parque Guinle	https://pt.wikipedia.org/wiki/ParqueEduardoGuinle
APA Grumari	https://pt.wikipedia.org/wiki/Grumari