



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

LUCAS DE ARAUJO SILVA

**ROTEIROS BIOGEOGRÁFICOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:
PROMOVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ECOTURISMO**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

SEROPÉDICA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

CURSO DE GEOGRAFIA

LUCAS DE ARAUJO SILVA

**ROTEIROS BIOGEOGRÁFICOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:
PROMOVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ECOTURISMO**

Monografia apresentada ao Curso de Geografia (Departamento de Geografia /Instituto de Geociências) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profª Dra. Karine Bueno Vargas

SERÓPEDICA

2022

BANCA EXAMINADORA

Orientadora:

Profª Dra. Karine Bueno Vargas

Departamento de Geografia – UFRRJ

Profº Dr. Gustavo Mota de Souza

Departamento de Geografia – UFRRJ

Avaliador 1

Profº Dr. Tiago Badre Marino

Departamento de Geografia – UFRRJ

Avaliador 2

Profº Dr. Andrews José de Lucena

Departamento de Geografia – UFRRJ

Suplente

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa PROVERDE pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa científica no espaço do Jardim Botânico da UFRRJ no ano de 2018/2019 com bolsa. Agradeço ao antigo coordenador do Jardim Botânico, Ivo Abraão Araújo da Silva, por fornecer todos os recursos disponíveis na unidade para realização destes e dos demais projetos contemplados pelo PROVERDE.

Grato também a minha orientadora Dra. Karine Bueno Vargas, docente no Departamento de Geografia da UFRRJ, Campus Seropédica, pelo laço de confiança estabelecido durante o andamento da pesquisa e ao suporte que a mesma ofereceu com ideias, materiais e correções ao longo do desenvolvimento deste trabalho de iniciação científica e por fim da na elaboração da monografia.

Um agradecimento especial aos outros monitores voluntários que participam do projeto do PROVERDE e foram cruciais na aplicação deste roteiro; Andrezza Gomes Alves, Gabrielle Evangelista da Silva, Leonardo da Costa Valle e Otamira do Nascimento Lima. Da mesma forma que agradeço a todos os voluntários que atuam ou atuaram na Flona Mário Xavier, funcionários e ao chefe Ricardo Nogueira por todo apoio do período de estágio do bacharel e pela oportunidade de vivenciar o dia a dia de uma Unidade de Conservação.

A meu pai Ronaldo de Araujo Silva.

Minha eterna gratidão.

RESUMO

A educação ambiental se manifesta como um mecanismo fundamental para a construção do conhecimento ambiental, sendo um meio de ensinar boas práticas e sensibilizar a população local para um pertencimento com o espaço vivido e uma reaproximação com a natureza, entendendo-se com parte dela. Devido a sua grande abrangência, este tema vem sendo cada vez mais abordado entre os diferentes níveis e áreas do ensino, já que a educação ambiental é um tema transversal. A partir da elaboração do projeto “Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da UFRRJ” e da implementação de um roteiro biogeográfico para trilha na Floresta Nacional Mário Xavier, ambos localizados no município de Seropédica, região Metropolitana do Rio de Janeiro, observou-se que é possível conciliar práticas de educação ambiental com as escolas locais por meio da extensão universitária, fazendo proveito destes espaços não formais de ensino como laboratórios vivos e ainda divulgar estes espaços de uso público como áreas de lazer e ecoturismo para as pessoas que queiram buscar este tipo de espaço, destacando a importância socioambiental desses ambientes. Nesse sentido, a presente pesquisa busca apresentar os roteiros biogeográficos elaborados no Jardim Botânico e na Flona Mário Xavier, com destaque para o primeiro, realizados durante a vigência do PROVERDE (Programa de Iniciação Científica do Jardim Botânico (2018/2019) e no período de estágio obrigatório do bacharelado, curso de geografia, na Flona Mário Xavier, a fim de evidenciar a importância e o potencial destes espaços como indutores de ecoturismo e disseminadores de práticas de educação ambiental. Assim, este trabalho surgiu unindo ferramentas das geotecnologias aplicadas a educação ambiental, e se propõe trazer para o debate a utilização desses dois espaços para o ecoturismo e lazer, bem como, para a educação ambiental extra muros das escolas.

Palavras-chaves: Educação Ambiental, Jardim Botânico, Seropédica, Flona Mário Xavier, Ecoturismo.

ABSTRACT

Environmental education manifests itself as a fundamental mechanism for the construction of environmental knowledge, being a means of teaching good practices and sensitizing the local population to a belonging with the lived space and a rapprochement with nature, understanding with part of it. Due to its wide scope, this topic has been increasingly addressed between different levels and areas of education, since environmental education is a cross-cutting topic. From the elaboration of the project "Biogeographic Paths in the Botanical Garden of UFRRJ" and the implementation of a biogeographic route for trails in the Mário Xavier National Forest, both located in the municipality of Seropédica, Metropolitan Region of Rio de Janeiro, it was observed that it is possible to conciliate environmental education practices with local schools through university extension, taking advantage of these non-formal teaching spaces as living laboratories and also publicizing these spaces for public use as leisure and ecotourism areas for people who want to seek this type of space, highlighting the socio-environmental importance of these environments. In this sense, the present research seeks to present the biogeographic itineraries elaborated in Botanical Garden and Mário Xavier National Forest, with emphasis on the first, carried out during the duration of PROVERDE (Program for Scientific Initiation of the Botanical Garden (2018/2019) and in the period of mandatory bachelor's degree internship, geography course, at Mário Xavier National Forest, in order to highlight the importance and potential of these spaces as inducers of ecotourism and disseminators of environmental education practices. Thus, this work emerged by joining tools of geotechnologies applied to environmental education, and proposes to bring to the debate the use of these two spaces for ecotourism and leisure, as well as for environmental education outside the walls of schools.

KEYWORDS: Environmental Education, Botanical Garden, Seropédica, Flona Mário Xavier, Ecotourism.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Localização do Jardim Botânico e da UFRRJ	10
Figura 2. Localização da Flona Mário Xavier em Seropédica	13
Figura 3. Fluxograma de Desenvolvimento do Caminho Biogeográfico	25
Tabela 1. Pontos selecionados para o roteiro biogeográfico.....	26
Figura 4. Primeiro croqui do espaço do Jardim Botânico para o projeto	27
Figura 5. Mapa temático sinalizando a área e alguns atributos do JB.	28
Figura 6. Interface e recursos do aplicativo Vicon SAGA Mobile.	29
Figura 7. Primeira visita a “Trilha do Triângulo”	31
Figura 8. Caminho Biogeográfico do Jardim Botânico	33
Figura 9. Entrada do Jardim Botânico	34
Figura 10. Sede do Jardim Botânico	34
Figura 11. Lago Artificial do Jardim Botânico da UFRRJ.	38
Figura 12. Exemplo de vegetação exótica introduzida no Jardim Botânico.	40
Figura 13. Talhão de Bambus.	41
Figura 14. Amoreira e Amoras.	43
Figura 15. Bicho da Seda.....	43
Figura 16. Exemplar de Oro-Pró-Nóbis do JB.....	44
Figura 17. Exemplares de Cactos	45
Figura 18. Alinhamento de Vegetação Antrópico visto no JB.....	46
Figura 19. Fenômeno das coroas timidas	47
Figura 20. Exemplar de Pinus no Jardim Botânico.....	48
Figura 21. Espécies Exóticas e Nativas no mesmo espaço.	50
Figura 22. Descanso sob a Mangueira.....	51
Figura 23. Limites Físicos do Jardim Botânico	52

Figura 24. Flor da Pata-de-Vaca	54
Figura 25. Exemplar de Abricó de Macaco do Jardim Botânico	55
Figura 26. Exemplar de Abricó de Macaco Florido.....	56
Figura 27. Bosque formado por espécies da Mata Atlântica.	57
Figura 28. Relógio Solar com Rosa dos Ventos no Bosque.....	58
Figura 29. Corpo Hídrico no Espaço do Jardim Botânico.....	59
Figura 30. Canteiro Reconstruído por Projeto do PROVERDE.....	61
Figura 31. Estufa dos Malvaviscos.....	62
Figura 32. Malvaviscus Arboreus	63
Figura 33. Caminho Ornamentado com Lambari e Palmeiras.	64
Figura 34. Epífitas espalhadas pelo Jardim Botânico da UFRRJ.....	65
Figura 35. Bromeliario do Jardim Botânico	67
Figura 36. Exemplares de Samambaias do Jardim Botânico da UFRRJ.	68
Figura 37. Exemplar de Flamboyant ao lado da sede do JB Rural.	69
Figura 38. Trilha do Triângulo	71
Figura 39. Pontos selecionados para compor o Caminho Biogeográfico.	72

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo Geral	14
2.2. Objetivos Específicos.....	14
3. JUSTIFICATIVA	14
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
4.1. Conservação in situ e conservação ex situ: Flona Mário Xavier e Jardim Botânico.....	15
4.2. Uso de geotecnologias no ensino de Geografia e educação ambiental. ...	18
4.3. Turismo em Unidades de Conservação (Ecoturismo).....	21
5. METODOLOGIA.....	24
5.1. Pesquisas de campo e seleção de pontos de interesse biogeográficos para criação de roteiro biogeográfico do JB/UFRRJ	24
5.2. Roteiro Biogeográfico na Flona Mário Xavier	30
5.3. Trabalho de gabinete: Organização da Monografia	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
6.1. Roteiros Biogeográficos Aplicados no Jardim Botânico	32
6.1.1. Entrada do Jardim Botânico e Sede da Unidade.....	33
6.1.2. Lago Artificial e a Biogeografia de Ilhas.	37
6.1.3. Vegetação Exótica x Vegetação Nativa	39
6.1.4. Talhão de Bambus e a Biogeografia Cultural	40
6.1.5. Jardim das Amoreiras e a Proposta de Espaço Memória	42
6.1.6. Vegetações Xerófilas/Cactáceas.....	44
6.1.7. Alinhamento de Vegetação	46

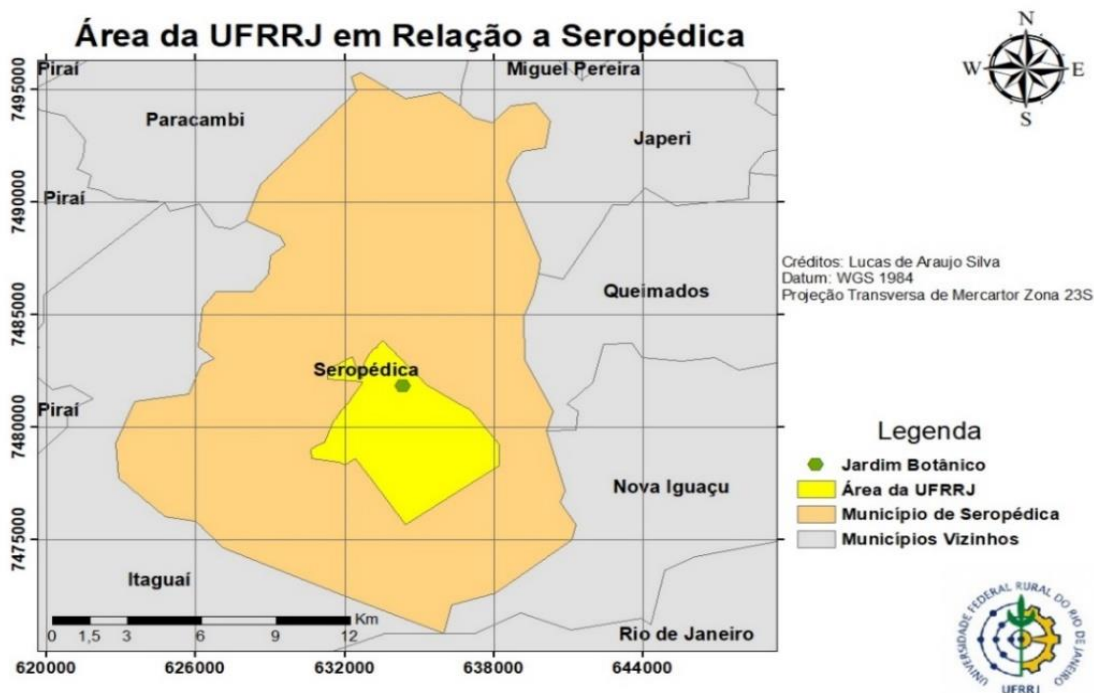
6.1.8. Pinus (Pinnus Elliot)	48
6.1.9. Sub-Bosque Misto (Bosque Brasil 500 Anos).....	49
6.1.10. Sombra da Mangueira	50
6.1.11. Formigueiro	53
6.1.12. Pata de Vaca, Abricó de Macaco e Polinização	53
6.1.13. Sub-Bosque Mata Atlântica	56
6.1.14. Mata Ciliar	59
6.1.15. Horta de Plantas Medicinais.....	60
6.1.16. Estufa dos Malvaviscos (<i>Malvaviscus Arboreus</i>):.....	61
6.1.17. Lambari e Palmeiras	63
6.1.18. Epífitas	64
6.1.19. Bromeliario	66
6.1.20. Samambaias	67
6.1.21. Flamboyant.....	69
6.2. Visitas Guiadas e a Virtualização da Visita em Decorrência da COVID ...	72
6.3. Roteiro Biogeográfico Aplicado a Flona Mário Xavier	72
6.4. Contribuições de Produtos Didáticos de Educação Ambiental em UCs.....	73
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) está localizada na área central do município de Seropédica no estado do Rio de Janeiro (eixo da BR 465), sendo um dos maiores campus universitários da América Latina, com uma área aproximada de 30.240.000 m², dos quais apenas 131.346 m² correspondem a espaços construídos. Assim, a maior parte de sua área livre constitui-se de pastagens e áreas de cultivo, reforçando a ideia de ambiente rural, dentro de um município que vem se integrando à malha metropolitana.

Vale salientar que o campus possui alto potencial turístico, de lazer e de atividades científicas, por sua extensão, infraestrutura, beleza de patrimônio arquitetônico e áreas verdes (jardins e fragmentos florestais). Dentre os grandes destaques paisagísticos do campus pode-se citar o Jardim Botânico (Figura 1), o qual foi fundado nos anos 80, e, de acordo com Conde e Lima (2012), desde seu início teve caráter técnico científico e didático com todos os institutos da universidade, seguindo parâmetros internacionais de conservação. Atualmente o espaço do Jardim Botânico da UFRRJ conta com diversos projetos de pesquisa científicos, com diferentes objetivos. Por se tratar de um espaço multidisciplinar é de fundamental importância a sua conservação e devida manutenção.

Figura 1: Localização do Jardim Botânico e da UFRRJ



Fonte: Acervo Pessoal

A temática desta monografia foi inspirada pelo projeto “Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da UFRRJ”, contemplado pelo Programa PROVERDE do qual fui bolsista entre 2018 e 2019. Através deste projeto, foi possível perceber todo o potencial, no que diz respeito à educação ambiental presente não só no Jardim Botânico, mas também em unidades de conservação. Embora os jardins botânicos enquadrem-se em uma categoria um pouco diferente em relação a outros tipos de unidades de conservação, pois possui como missão a conservação e preservação dos recursos nacionais, sobretudo a Mata Atlântica, bioma em que está inserido, tendo suas ações voltadas ao ensino, pesquisa e extensão.

Segundo o Conama (2003), os jardins botânicos são áreas protegidas constituídas de coleções de plantas vivas catalogadas, tendo por finalidade o estudo, a pesquisa, documentação do patrimônio florístico do país e a conservação. Os jardins botânicos se enquadram, portanto, em um exemplo de conservação *ex-situ*, os quais dão suporte ao habitat natural de uma parcela da biodiversidade, tendo importância científica e socioeconômica. O mesmo mostrou-se um catalisador dentro do município de Seropédica no que diz respeito a projetos voltados à educação ambiental.

Além disso, no caso do município de Seropédica, situado na borda da região metropolitana do Rio de Janeiro, evidencia-se ainda um potencial turístico pouco explorado, tendo o campus da UFRRJ e a Floresta Nacional (Flona) Mário Xavier como duas potenciais áreas a serem utilizadas para esse fim. O município apresenta grande carência em infraestruturas de lazer e atrativos turísticos dos quais poderiam vir a gerar renda para muitos moradores, também melhorar a qualidade de vida dos munícipes, os quais teriam áreas adequadas a prática de exercícios físicos e de descanso e lazer.

O estado do Rio de Janeiro apresenta elevado potencial turístico por sua beleza cênica e valor histórico cultural, como exemplo a região da Costa Verde no litoral fluminense, bem como pontos turísticos como Penedo, Itatiaia e Visconde de Mauá na serra da Mantiqueira e ainda localidades como Vassouras e Miguel Pereira que pertencem ao chamado Vale do Café.

Visando a conservação dos ambientes naturais associado a práticas de ecoturismo, a Educação Ambiental se faz mais que presente. A maioria das definições sobre este tema procura frisar que se trata de um processo de aprendizagem e comunicação das questões relacionadas à interação do ser humano com a natureza,

tanto na escala global, natural, quanto nos espaços que foram criados ou modificados pelo homem, o que, em tese, contribuiria para a elevação da qualidade de vida e conservação e proteção ambientais.

Entretanto, segundo estabelecido em 1999 pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a Educação Ambiental consiste em processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Também de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental surge como uma necessidade no processo em que a própria humanidade se aniquile através do esgotamento dos recursos naturais do planeta. É um dos meios para se adquirir as atitudes, as técnicas e os conceitos necessários à construção de uma nova forma de adaptação cultural aos sistemas ambientais. Além de um elemento decisivo na transição para uma nova fase ecológica, que permita ultrapassar a crise atual, através da qual seja transmitido um novo estilo de vida e que se mudem, profunda e progressivamente, as escalas dos valores e as atitudes dominantes na sociedade atual, ela deverá formar valores ambientais ou valores verdes, que deverão ser muito diferentes dos chamados valores da modernidade (RODRIGUEZ, 2013).

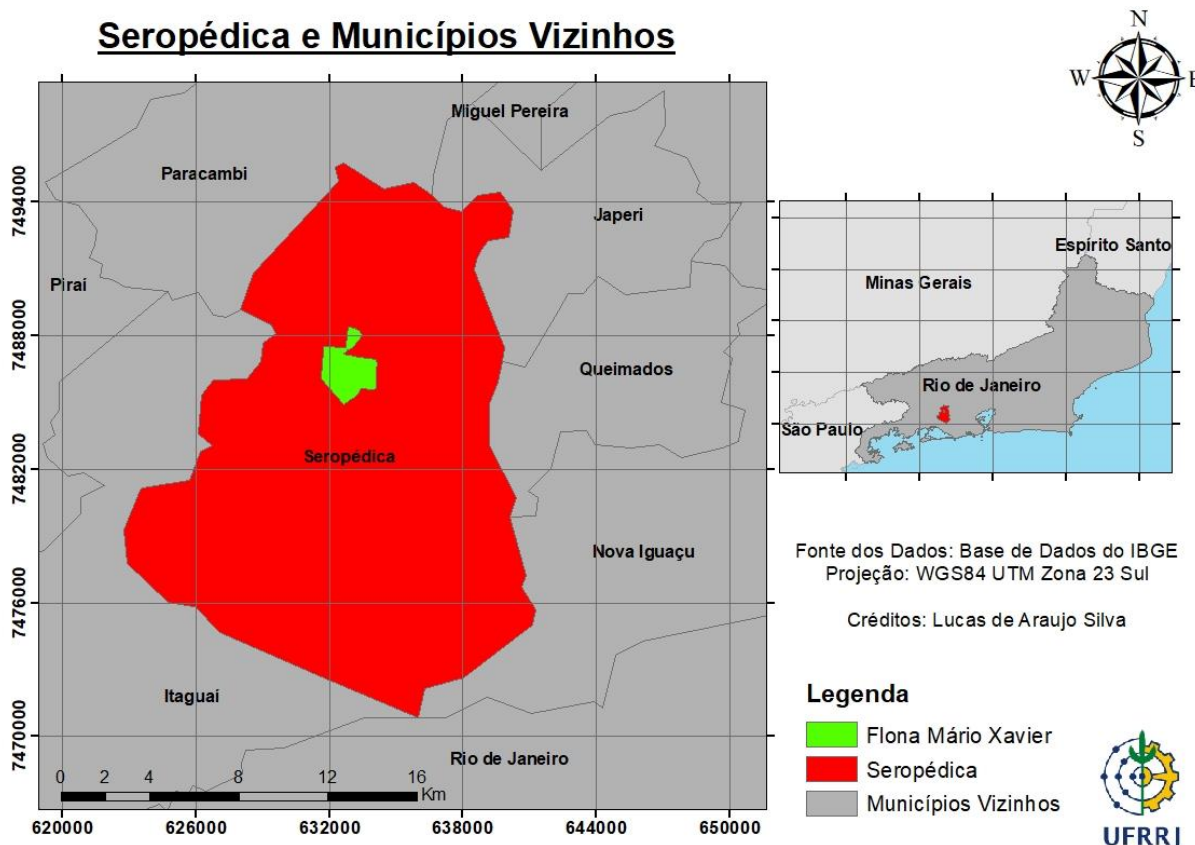
Atualmente, como as questões ambientais envolvem diferentes áreas socioeconômicas no mundo, abordar de maneira interdisciplinar assuntos ambientais tornou-se fundamental para o ensino sobre meio-ambiente e desenvolvimento sustentável. Porém, a questão da interdisciplinaridade enfrenta alguns desafios, pois é descrita, segundo Sejenovich (1998), como a formação de habilidades para conhecer a realidade complexa, para a construção de novos saberes e de novas técnicas, bem como a incorporação destas como conteúdos integrados ao processo de formação. Trata-se de integrar um paradigma ambiental, como propósito epistemológico integrativo relacional. É necessário assim determinar a identidade paradigmática da ciência ou das ciências ambientais.

A interdisciplinaridade deve estar essencialmente presente nas Unidades de Conservação e apresenta-se como um meio de disseminar práticas de Educação Ambiental com a sociedade. Esta monografia mostra dois exemplos de produtos didáticos aplicados em unidades de conservação em Seropédica (uma *in situ* e outra

ex situ) e visa incentivar o surgimento de novos projetos de educação ambiental na Baixada Fluminense.

Como citado anteriormente, a Flona Mário Xavier é um espaço público de grande importância socioambiental (Figura 2), pois além de ser uma unidade de conservação, caracteriza-se por pertencer à categoria de uso sustentável. Desta forma, a mesma permite a visitação pública, sendo um espaço privilegiado para a prática de exercícios físicos e contemplação da natureza. Além disso, por se tratar de uma floresta construída diante seu histórico de uso e ocupação (Horto Florestal), torna-se um museu vivo a céu aberto para a pesquisa, ensino e extensão.

Figura 2: Localização da Flona Mário Xavier em Seropédica



Fonte: Acervo Pessoal

Assim, a presente pesquisa busca apresentar as potencialidades dessas duas diferentes unidades de conservação, a Flona MX (conservação *in situ*) e o Jardim Botânico (conservação *ex situ*), os quais com o uso de roteiros biogeográficos promovem não só educação ambiental, como também o ecoturismo.

Desse modo, observa-se que a utilização desses espaços aproxima a população de Seropédica e a universidade como um todo, sugerindo mais um possível

caminho para o aumento das práticas de educação ambiental em uma escala mais abrangente, surgindo também como uma alternativa viável de conexão entre a população seropedicense e o corpo acadêmico presente no município por meio de ensino, pesquisa e extensão.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Apresentar roteiros biogeográficos aplicados ao Jardim Botânico e Flona Mário Xavier e verificar suas contribuições para a educação ambiental bem como para o ecoturismo.

2.2. Objetivos Específicos

- Transmitir conhecimentos biogeográficos aos visitantes destes espaços por meio de roteiros biogeográficos.
- Fomentar a interdisciplinaridade da educação ambiental através de atividades práticas em ambientes não formais de ensino (Unidades de Conservação).
- Sensibilizar a população local a respeito da necessidade de preservação das unidades de conservação e dessa forma contribuir com a criação da consciência ambiental pública, que também é um objetivo da PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente) “Lei nº 6.938/1981.”

3. JUSTIFICATIVA

A partir da situação observada em Seropédica, este trabalho visa incentivar uma maior integração entre os munícipes de Seropédica e suas unidades de conservação. Assim, vislumbra-se que as práticas de educação ambiental possam ser disseminadas dentro do município o conceito de ecoturismo, e que futuramente possam se tornar uma nova fonte de emprego e renda na região juntamente com outras atividades da Baixada Verde. Assim, acredita-se promover uma maior sensação de pertencimento entre a sociedade e estes espaços públicos de Seropédica.

Para tal, o uso das geotecnologias será extremamente importante, pois através delas será possível identificar dentro das unidades de conservação, os pontos propícios a práticas de ecoturismo, pois ainda se tratam de espaços que tem como objetivo principal a conservação da natureza. Logo, nem todas as partes destes espaços podem ser usadas para outros fins que não a conservação. Além disso, as geotecnologias podem ser usadas como instrumentos de aprendizado em ambientes não formais de ensino, aumentando assim o leque de opções para educadores ambientais em diversas áreas, contribuindo para elaboração de produtos didáticos.

Devido à realização do projeto, “Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da UFRRJ” e do Programa de Extensão “Guarda Compartilhada da FLONA Mário Xavier”, outros projetos tornaram-se possíveis e foram desenvolvidos nas unidades de conservação citadas. Dessa forma, este trabalho visa registrar tais ações, bem como servir de base para que novos estudos e projetos venham a ser realizados nestas e em outras unidades de conservação.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Conservação *in situ* e conservação *ex situ*: Flona Mário Xavier e Jardim Botânico

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) realizada em 1992, e o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (BRASIL, 2000), ficou estabelecido que; conservação *in situ* é definida como sendo a conservação dos ecossistemas e dos habitats naturais, a manutenção e a reconstituição de populações viáveis de espécies em seus ambientes naturais, e, no caso de espécies domesticadas e cultivadas, nos ambientes onde desenvolveram seus caracteres distintos como é o caso das unidades de conservação estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (1992), a conservação *in situ* apresenta vantagens, como: propiciar que as espécies sigam com seus processos evolutivos; contribuir com a proteção e a manutenção da vida silvestre; conceder maiores condições para a conservação de espécies silvestres, sobretudo vegetais e animais; garantir uma maior segurança na conservação de espécies com sementes

recalcitrantes e proteger os polinizadores e dispersores de sementes das espécies vegetais.

É preciso salientar que se trata de um método de conservação oneroso, uma vez que depende de um apropriado e frequente manejo, também de um eficaz monitoramento. Além disso, esta técnica pode necessitar de grandes áreas, o que em alguns casos não é praticável, além do que a conservação de uma espécie em uma ou poucas localidades de ocorrência não significa, obrigatoriamente, a conservação de toda a sua variabilidade genética (BRASIL, 1992).

De acordo com a CDB, foi estabelecido que, a conservação *ex situ* compreende a manutenção, fora do habitat natural, de uma parte da biodiversidade, de grande valor científico ou socioeconômico, até mesmo para o desenvolvimento de programas de pesquisa, especialmente aqueles relacionados ao melhoramento genético, como é o caso do Jardins Botânico e Herbários (BRASIL, 1992).

A conservação *ex situ* implica, portanto, sobre a manutenção e estabilização de diferentes espécies fora de seu habitat natural, tendo como principais características: preservar genes por séculos; permitir que em apenas um local seja reunido material genético de muitas procedências, facilitando o trabalho do melhoramento genético; garantir melhor proteção à diversidade intraespecífica, especialmente de espécies de ampla distribuição geográfica. Este método, entretanto, pode implicar na paralisação dos processos evolutivos naturais, além de depender de ações permanentes do homem, visto que concentra grandes quantidades de material genético em um mesmo local, o que torna a coleção bastante vulnerável (BRASIL, 1992).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação e todos os seus recursos ambientais devem ser preservadas de acordo com o que rege o SNUC (BRASIL, 2000). Também as águas jurisdicionais, com atributos naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção constituem parte do espaço territorial brasileiro.

A Floresta Nacional Mário Xavier ou Flona Mário Xavier, é uma Unidade de Conservação estabelecida pelo SNUC. E segundo a lei 9.985 de 2000, as Florestas Nacionais estão citadas na categoria de Unidades de Uso Sustentável e tem como principal objetivo, compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de

parcela dos seus recursos naturais através de um plano de manejo elaborado pela UC.

A Floresta Nacional é descrita por ser uma área com cobertura florestal de espécies majoritariamente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com destaque para meios de exploração sustentável de espécies nativas; além disso, este tipo de UC será de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. As Flonas também admitem a permanência de populações tradicionais que já habitavam na área antes de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade, permitindo a visitação pública condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração e o incentivo à pesquisa científica, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento (BRASIL. 2000).

Ainda segundo a Lei 9.985 de 2000, a Floresta Nacional deverá possuir sempre um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes. Caso seja criada por estado ou por um município, receberá o nome de Floresta Estadual ou Floresta Municipal respectivamente. Cabe destacar que, no caso da Flona Mário Xavier, ela não é uma floresta nativa. Trata-se de uma floresta secundária com vários talhões de espécies exóticas, retrato do seu uso e ocupação enquanto Horto Florestal (BRASIL, 2000).

O Art. 1 da resolução 339 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), indica que: Jardim Botânico é uma área protegida formada no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas e catalogadas com o propósito de estudo, desenvolvimento de pesquisas científicas e documentação do patrimônio florístico do Brasil, ele deve ser acessível ao público, de maneira geral ou em parte de acordo com suas áreas e espécies, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente.

Segundo a resolução 339 do CONAMA, os Jardins Botânicos possuem como objetivo: promover a pesquisa, a conservação, a preservação, a educação ambiental e o lazer compatível com a finalidade de difundir o valor multicultural das plantas e sua utilização sustentável; proteger, inclusive por meio de tecnologia apropriada de cultivos, espécies silvestres, ou raras, outeconômica e ecologicamente importantes para a restauração ou reabilitação de ecossistemas; manter bancos de germoplasma ex situ e reservas genéticas in situ; realizar de forma sistemática e organizada, registros e documentação de plantas, referentes ao acervo vegetal, visando plena utilização para conservação e preservação da natureza, para pesquisa científica e educação; promover intercâmbio científico, técnico e cultural com entidades e órgãos nacionais e estrangeiros; estimular e promover a capacitação dos recursos humanos. (CONAMA. 2003).

O presente subcapítulo visou diferenciar uma unidade de conservação *in situ*, como no caso a Flona Mário Xavier, de um Jardim Botânico da UFRRJ, no qual prevalece a conservação *ex situ*, lembrando que ambas UCs são complementares para a conservação e formam, estrategicamente, a base para a implementação dos três grandes objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica: I) conservação da diversidade biológica; II) uso sustentável dos seus componentes e III) repartição dos benefícios derivados do uso dos recursos genéticos (BRASIL, 2022).

4.2. Uso de geotecnologias no ensino de Geografia e educação ambiental

Com a multiplicação dos recursos tecnológicos presentes na sociedade, os documentos escolares orientadores passaram a requerer a inclusão de novas ferramentas no meio escolar. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (2018, p.366), uma das atribuições no ensino de Geografia é “desenvolver habilidades críticas a respeito das noções espacial, realizando o uso das linguagens cartográficas e iconográficas, a partir de múltiplos gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas.”

Almeja-se garantir a conservação e a progressão das aprendizagens do Ensino Fundamental – anos iniciais em níveis graduais de complexidade do discernimento conceitual a respeito da produção do espaço. Para tanto, é necessário que os alunos evoluam seus conhecimentos acerca do uso correto do espaço nas mais diversas

situações geográficas. Sendo regidas tanto por normas, quanto por leis historicamente estabelecidas, compreendendo a mutação do espaço em território usado, de modo que também se entendam as relações desiguais de poder, levando em conta também o espaço virtual oferecido pela rede mundial de computadores e das geotecnologias. Isso potencializa a análise nas mais diversas escalas e assim espera-se que os estudantes mostrem capacidade não apenas de visualização, mas que relacionem e entendam espacialmente os fatos e fenômenos, os objetos técnicos e o ordenamento do território usado (BRASIL, 2018, p.381).

Os Sistemas Geográficos de Informações (SIG) são ferramentas de análise espacial aplicada que podem prospectar bons exemplos de exercícios para a Geografia, dadas as múltiplas possibilidades de análise de dados georreferenciados. Assim, conceitos como, autocorrelação espacial, *buffering* (áreas de influência) ou *overlay* (sobreposição de diferentes coberturas geográficas, criando novas coberturas) são ferramentas ínsitas dos SIGs e convenientes para a Geografia. Além das interrelações, os SIGs são cada vez mais basilares ao ensino de Geografia e de outras disciplinas, possibilitando ganhos no globalizante e pluridisciplinar processo educativo (PAZINI, 2005).

O Geoprocessamento, a Geografia, a Cartografia, o Sensoriamento Remoto e os SIGs estão progressivamente mais interligados dentro de relações transdisciplinares com outras ciências e vêm dar contribuições técnicas. Além de suscitar conhecimentos, e metodologias para ações e tomadas de decisões, de modo que podem e devem ser utilizados sempre que for possível de forma que venham a preparar o aluno em todas as etapas de sua formação acadêmica. (FITZ,2008).

Geoprocessamento é uma “tecnologia interdisciplinar”. A multidisciplinaridade dos SIGs se dá através da limitação dos conceitos de cada disciplina a “algoritmos e estruturas de dados” aplicados para armazenamento e tratamento dos dados geográficos. Levando em conta a título de ilustração os problemas: um cientista social almeja operar um SIG para assimilar e quantificar o fenômeno da exclusão social numa metrópole brasileira; um ecólogo ou até mesmo um geógrafo usa o SIG com o intuito de interpretar os remanescentes florestais da Mata Atlântica, através do conceito de fragmento típico de Ecologia de Paisagens; um geólogo projeta utilizar um SIG para precisar a distribuição de um mineral qualquer em uma área de prospecção, tomando como base inúmeras evidências de campo (CAMARA & MEDEIROS, 2000).

A seleção do SIG também é indispensável a fim de que se obtenha um mais acertado resultado, uma vez que existem SIGs mais indicados para cada tipo de projeto; desde modelo de dados (banco de dados). Ou até mesmo para a metodologia de análise, que por sua vez serão melhor aplicados no desenvolvimento de certos tipos de dados (temático, rede, cadastral, imagem, modelos numéricos), conforme metodologias existentes (CAMARA & MEDEIROS, 2000).

O instrumento do Google Earth oportuniza a visualização de imagens dos mais heterogêneos satélites e zonas de todo o globo e vem sendo cada vez mais utilizado para a descoberta de novas localidades, pontos específicos, execução nos mais diversos tipos de turismo, e até criação de mapas simplórios por órgãos e instituições. Ademais, ele possibilita a visualização de áreas em 3D, geração de perfis topográficos, criação de caminhos e a constituição e visualização dos caminhos e trilhas em configuração de vídeo, o que faz dessa ferramenta um exemplo de SIG extremamente didático (AGUIAR, 2013).

Além do Google Earth, existe uma outra ferramenta geotecnológica que vem sendo bastante utilizada no ensino de geografia. Trata-se da realidade aumentada (RA) que enriquece a cena do mundo real com objetos virtuais. No ambiente de RA, o usuário mantém o sentido de presença no mundo real. Porém, a realidade aumentada necessita de um mecanismo para combinar o real e o virtual (HOUNSELL, TORI, KIRNER, 2018).

Santos (2004) indica que existem três etapas pertencentes à história do meio geográfico: o meio natural (no qual ocorre uma conjugação – vínculo – entre as técnicas e o trabalho com as dádivas da natureza); o meio técnico (que revela-se do âmbito tecnicizado, o objeto retira-se de ser exclusivamente cultural ou natural e torna-se ao mesmo tempo técnico); e o meio técnico-científico-informacional (que desponta da junção entre a técnica com a ciência, adensamento espacial, e a convergência de uma unicidade global, já que a esquematização de objetos técnicos sustentam e carecem de fluxos em geral cada vez mais densos, céleres e imediatos).

Assim, o ser humano passa a ser capaz de captar os movimentos da sociedade e da natureza em escala planetária, seu *know-how* para identificar/entender, mudar e com isso não só supor e ratificar, como também significar avanços, desenvolvimentos na mesma escala e com uma maior precisão (SANTOS, 2004).

O ensino de Geografia pelo professor necessita então, incentivar que práticas pedagógicas e didáticas pertinentes sejam constantemente aplicadas e estimuladas como, a título de exemplo: assimilação, leitura da paisagem, investigação, inter-relação, problematização, transcrição, especificação, documentação, explicação, averiguações, prognoses, esclarecimento para idealizar e florescer conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (MATIAS, 2008). Para isso, a cartografia tem um significativo dever, pois é um artifício de representação e compreensão do real, fixando uma conexão intrínseca entre o ensino de geografia e a cartografia.

Desta forma, a representação espacial se dá por meio da assimilação de relações espaciais topológicas, onde a maneira metodológica deve reflexionar sobre a percepção e a representação. Com isso, torna-se marcante para o aluno, ter noção de lateralidade, orientações geográficas (norte, sul, leste e oeste), posição horizontal e vertical, de modo que o mesmo saiba ler e interpretar o mapa (DAMASCENO, 2012).

4.3. Turismo em Unidades de Conservação (Ecoturismo)

O turismo em espaços naturais é uma prática que, se bem estruturada e desenvolvida, é capaz de oferecer vastos benefícios para as populações locais, como a chance de diversificação e estabilização econômica; a geração de empregos; a conservação ambiental; enaltecimento cultural; a manutenção e recuperação de patrimônios histórico, artístico e ambiental; o reestabelecimento da autoestima dos residentes locais; a redução da emigração, sobretudo a de jovens (BANDUCCI JR e BARRETO, 2001).

Conforme o Ministério da Indústria, Comércio e Turismo e o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, a prática do ecoturismo consiste em uma seção da atividade turística que serve-se de maneira sustentável do patrimônio natural e cultural, fomenta a sua conservação e recuperação além de intentar a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente e espaço, promovendo o bem-estar das populações envolvidas (BRASIL, 1995).

Assim, além de realçar as premissas ambientais, sociais, culturais e econômicas, o turismo ecológico introduz a interpretação ambiental como agente importante durante a vivência turística. Ele também transmite informações e curiosidades

relacionadas a natureza, aos costumes e à história local, oportunizando uma integração mais educativa e envolvente do turista com a região, o qual passa a respeitá-la e conservá-la (WESTERN, 2001).

O Ecoturismo é tido como uma atividade que minimiza impactos ao meio ambiente; promove atenção e respeito tanto ambiental quanto cultural; provê ganhos financeiros diretos para conservação do meio ambiente e para comunidade local; alarga a sensibilidade dos países para a atmosfera política, ambiental e social; entre outros (BRASIL, 1994). Segundo RODRIGUES, 2003, p. 31, é uma atividade econômica sustentável, que se volta para áreas de considerável valor natural e cultural, e que através das práticas recreacionais e educativas subsidia a conservação da biodiversidade e da sócio diversidade, resultando em benefícios para as comunidades receptoras.

Ecoturismo é partir rumo a áreas naturais preservadas e não perturbadas com o propósito específico de estudar, admirar e desfrutar a paisagem e suas plantas e animais, assim como quaisquer outras expressões culturais - passadas e presentes - nestas áreas visitadas (BOO, 1990, p. 36). Assim, o ecoturista interatua ativamente com os povos tradicionais e a natureza da maneira como ela é, buscando a cada instante ocasionar o mínimo impacto ambiental negativo, exteriorizando sempre que possível uma atitude proativa, a toda hora procurando escutar curiosidades e particularidades relativas ao local, o que permite uma viagem com valor agregado de instrução e contato com tudo que diz respeito a localidade ou espaço natural frequentado (CRUZ, 2003).

Segundo Beni (2005), o “turismo ecológico” baseia-se no deslocamento de pessoas para ambientes naturais. As pessoas que praticam o turismo ecológico encontram motivação no desejo e/ ou na necessidade de desfrutar tudo o que a natureza pode proporcionar, como em simples caminhadas em espaços verdes, ou na prática de esportes.

Ruschmann (1997) se aprofunda mais no conceito de turismo ecológico baseando-se apenas nas atividades praticadas e nas experiências que o turista procura vivenciar. Para ela, o turismo ecológico abraça um caráter ideológico de cunho preservacionista, tanto ambiental quanto social. Segundo a mesma, o ecoturismo pode ser compreendido como uma maneira de viajar cujo os princípios básicos estão

relacionados com a proteção da natureza e com a responsabilidade social dos turistas para com o espaço visitado.

Em outras palavras, o ecoturismo procura sempre enaltecer os princípios ambientais, sociais, culturais e econômicos, além disso inclui a interpretação ambiental como um agente importante no decorrer da experiência turística. Informações e curiosidades tocantes à natureza, aos hábitos culturais e a história local também são difundidos, permitindo uma integração mais educativa e envolvente do turista com a região (WESTERN, 2001).

Os espaços naturais protegidos ou unidades de conservação, como são chamadas no Brasil, são áreas legalmente instituídas com a missão de proteger e conservar a natureza, seja do ponto de vista da preservação da biodiversidade e das belezas paisagísticas ou da utilização sustentada dos ecossistemas e seus recursos naturais. Sob um viés geográfico, podemos entender as Unidades de Conservação como uma forma de institucionalização do espaço e uma expressão de seu controle político (RÖPER, 1999).

Para Lima (2003), as Unidades de Conservação vêm se consolidando como uma das mais importantes estratégias para a conservação da natureza. Isso pode ser justificado, por um lado, pela degradação ambiental crescente, principalmente em função dos impactos da desenfreada expansão urbano-industrial e pela devastação das florestas e, ou porque neste período a qualidade do meio-ambiente começa a constituir um papel de destaque no que se refere ao produto turístico, de maneira que a natureza e seus componentes se tornam motivos para a descoberta, a educação e o espírito de aventura, dando origem a um novo mercado.

Embora as Unidades de Conservação sejam espaços destinados à conservação ambiental, exercício da educação ambiental, pesquisa científica e contemplação da natureza em seu estado original ou mais próximo deste, a realização de uma atividade turística, seja ela qual for, muitas vezes não atende esses princípios. Dessa forma, a atividade turística muitas vezes é enxergada somente como benéfica à natureza. Contudo, o turismo não proporciona apenas impactos positivos, mas também impactos negativos, degradantes e agressores ao meio ambiente (RUSCHMANN, 2005).

Por isso, toda Unidade de Conservação deve possuir seu plano de manejo, um documento que determina seu zoneamento e finalidade e que é elaborado com a

sociedade e uma equipe multidisciplinar por meio de oficinas de planejamento. A Flona Mário Xavier, devido a todas as problemáticas que a cercam desde sua elevação a categoria de Unidade de Conservação ainda não possui tal documento. O Plano de Manejo busca verificar os desejos e necessidades da sociedade com relação às áreas naturais, e a falta deste documento representa o não cumprimento das funções da Unidade de Conservação, incluindo o uso por esta mesma população (SANTOS, 2014).

Além do plano de manejo, a Unidade de Conservação pode passar por certificação, efetuada por uma equipe externa multidisciplinar, designada para elaborar uma avaliação do manejo na intenção de averiguar se os objetivos definidos para a UC como os aspectos ambientais, sociais e econômicos além do monitoramento do manejo sustentável estão sendo cumpridos. Cruz (2003) também recorda que o Brasil é um país com uma vasta biodiversidade e em nosso território o ecoturismo não se resume apenas às Unidades de Conservação, havendo diversas áreas fora delas sendo apropriadas para os mais diversos usos turísticos.

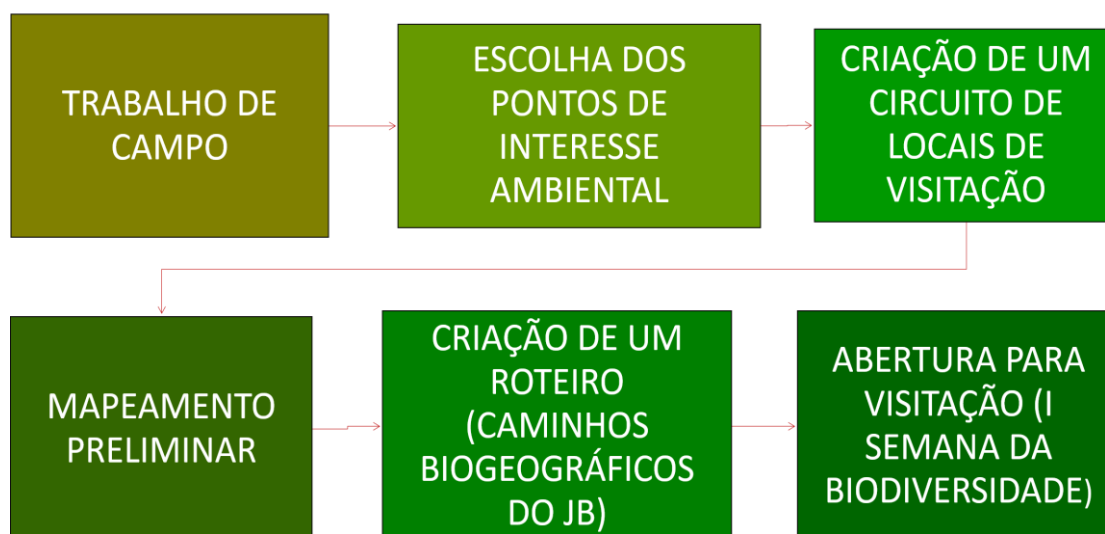
O ecoturismo precisa interagir ativamente com a comunidade tradicional, (neste caso a população de Seropédica), e a natureza da maneira como ela é, buscando sempre a promoção de atividades que possuam o menor impacto ambiental negativo. Deve possuir uma atitude proativa, buscando escutar e analisar as particularidades relativas ao local e dessa forma permitir que seja agregado conhecimento sobre o destino visitado (CRUZ, 2003).

5. METODOLOGIA

5.1. Pesquisas de campo e seleção de pontos de interesse biogeográficos para criação de roteiro biogeográfico do JB/UFRRJ

Entre os meses de novembro de 2018 e fevereiro de 2019 deu-se início a primeira etapa do projeto “Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da UFRRJ Campus Seropédica”, o qual serviu de inspiração para este e outros trabalhos no espaço do Jardim Botânico da UFRRJ, como podemos observar no fluxograma abaixo (Figura 3).

Figura 3: Fluxograma de Desenvolvimento dos Caminhos Biogeográficos do JB.



Organização; Lucas de Araujo Silva

A primeira etapa consistiu em trabalhos de campo, a fim de selecionar pontos de interesse ambiental para compor o roteiro biogeográfico realizado no interior do JB. Diante disso, alguns critérios foram pré-estabelecidos para a escolha destes pontos, sendo eles:

- Interesse Biogeográfico (Teorias biogeográficas, Relação Sociedade e Natureza, Dinâmicas ecológicas dos seres vivos, origem e distribuição biogeográfica e etc.);
- Interdisciplinaridade, buscando agregar outros projetos do PROVERDE (Programa de iniciação científica do próprio Jardim Botânico) ao roteiro biogeográfico;

A partir daí foram selecionados 22 pontos (Tabela 1) para a composição do roteiro biogeográfico. O passo seguinte foi a determinação e traçado do percurso para espacialização dos dados. Para isto, ciente que o projeto seria apresentado para diferentes públicos, optou-se por aproveitar um caminho plano que circula o bosque central do Jardim Botânico. Desta forma, o roteiro, além de permitir a visualização quase que total de todo o espaço da unidade (Figura 3), ainda possui um caráter mais acessível, quando comparado a uma trilha, por exemplo, com grau de dificuldade leve.

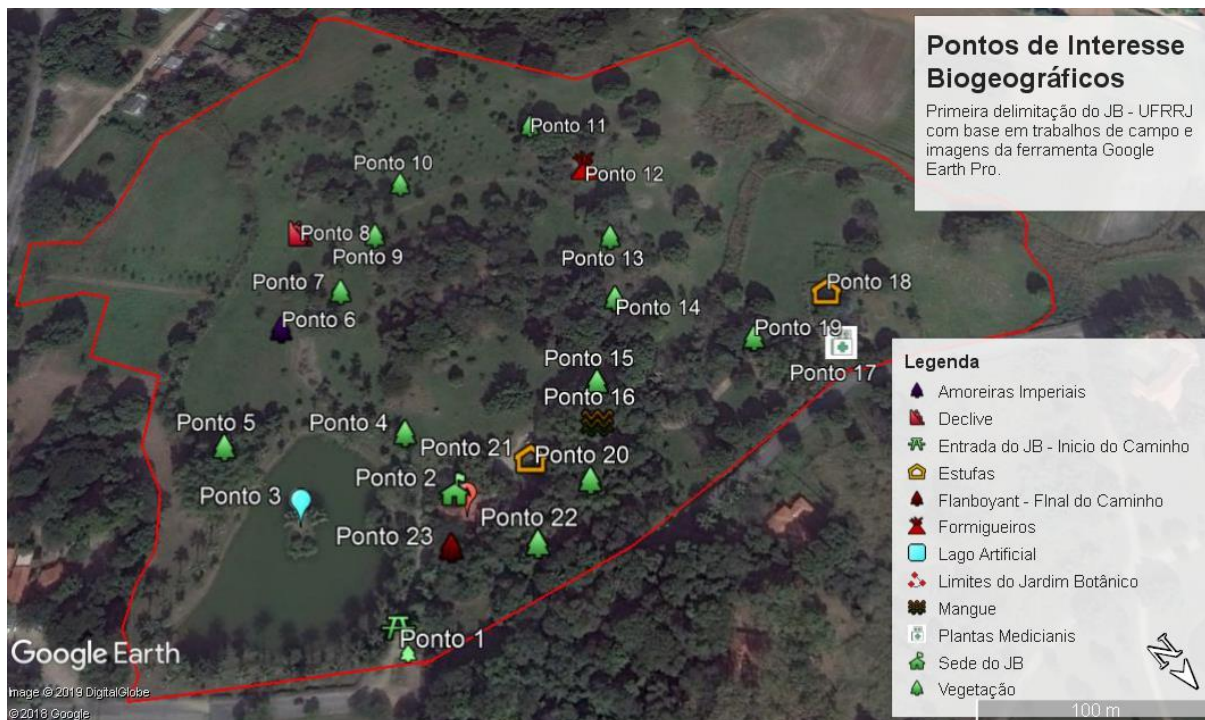
Tabela 1: Pontos selecionados para o roteiro biogeográfico

Pontos Selecionados para os Caminhos Biogeográficos do Jardim Botânico UFRRJ			
Ponto 1	Entrada do Jardim Botânico	Ponto 12	Formigueiros
Ponto 2	Sede do Jardim Botânico	Ponto 13	Pata de Vaca (Polinização)
Ponto 3	Lago Artificial	Ponto 14	Sub-Bosque Mata Atlântica
Ponto 4	Vegetações Exótica x Nativa	Ponto 15	Mata Ciliar
Ponto 5	Talhão de Bambus	Ponto 16	Horta de Plantas Medicinais
Ponto 6	Jardim das Amoreiras	Ponto 17	Estufa dos Malvaviscos
Ponto 7	Vegetações Xerófilas/Cactos	Ponto 18	Lambari/Paisagismo
Ponto 8	Alinhamento de Vegetação	Ponto 19	Epífitas
Ponto 9	Pinus	Ponto 20	Bromeliario
Ponto 10	Sub-Bosque Misto	Ponto 21	Samambaias
Ponto 11	Sombra da Mangueira	Ponto 22	Flamboyant

Organização: Lucas de Araujo Silva

Após a realização das primeiras visitas de campo ao espaço do Jardim Botânico, criou-se um croqui (Figura 4) através da ferramenta *Google Earth*, de modo que fosse possível obter uma primeira visualização dos pontos e do roteiro. O passo seguinte foi a elaboração de mapeamentos temáticos buscando tornar-se de fácil compreensão a visualização do espaço em questão e do caminho a ser percorrido, uma vez que este projeto tem como intuito atender a todos os níveis de ensino.

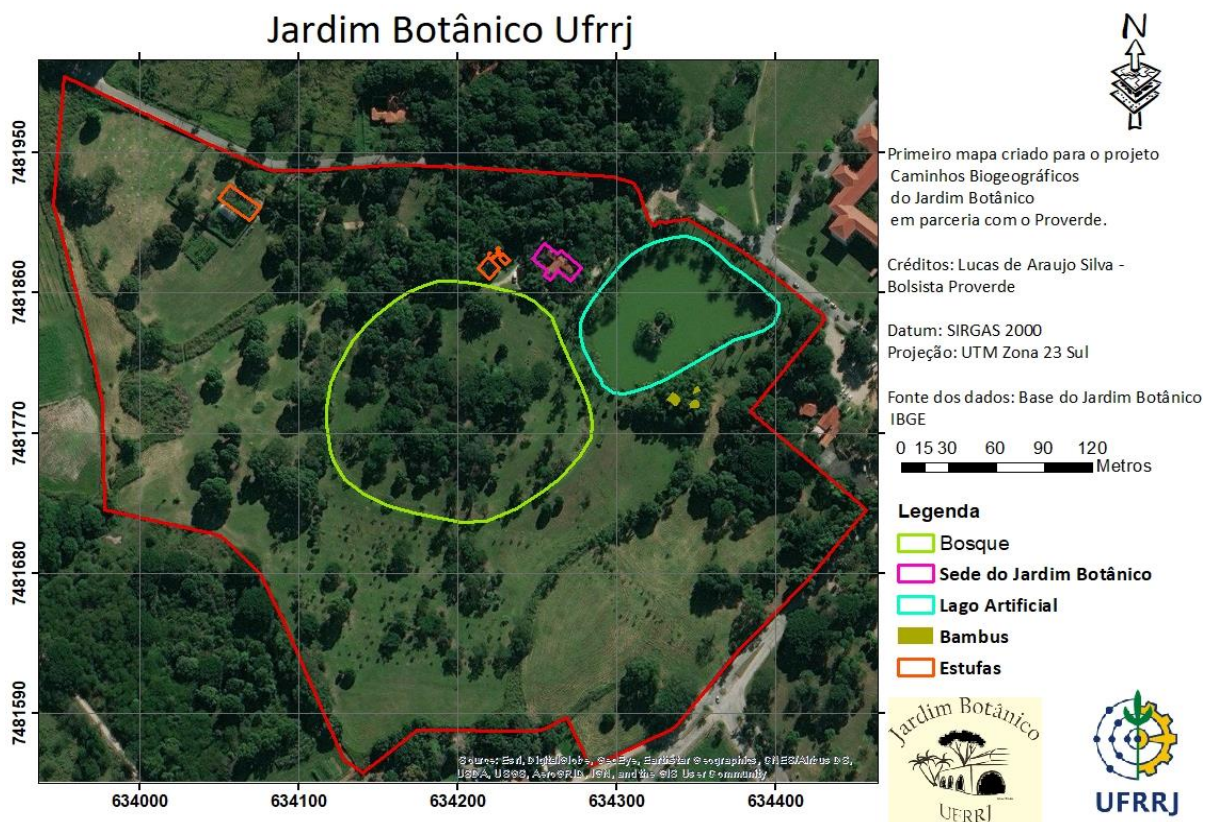
Figura 4: Primeiro croqui do espaço do Jardim Botânico para o projeto



Organização: Lucas de Araujo Silva

Embora o *Google Earth* tenha se mostrado de grande ajuda nas etapas iniciais, para os mapeamentos temáticos posteriores, o *ArcMap*, *software* desenvolvido pela ESRI, mostrou-se mais adequado. Foi a partir desta ferramenta que as representações temáticas foram alcançadas; primeiramente com um mapa temático elucidando sobre o espaço do JB (Figura 5), onde o recurso dos *basemaps* foi amplamente utilizado. Subsequentemente, um mapa temático sinalizando o caminho e seus pontos foi gerado (Figura 8). De modo a agregar maior entendimento ao mapeamento e, conseqüentemente, a noção de espacialização aos visitantes.

Figura 5: Mapa temático criado sinalizando a área e alguns atributos do JB.

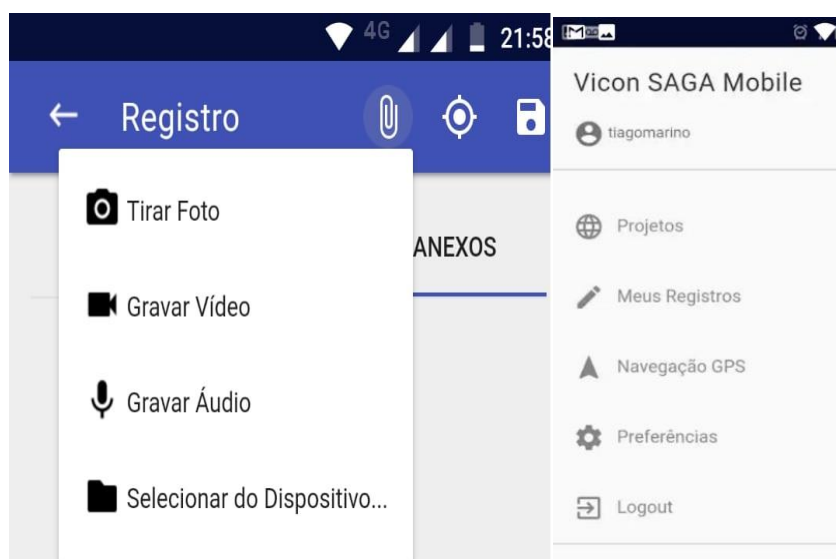


Organização: Lucas de Araujo Silva

O aplicativo Vicon SAGA, desenvolvido no Laboratório Integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA) do departamento de Geografia da UFRRJ foi a ferramenta escolhida para a coleta de dados em campo, a fim de levantar coordenadas, dados gerais, imagens e etc.

O Vicon SAGA é um aplicativo *mobile*, disponível para aparelhos Android, capaz de criar e possibilitar o preenchimento formulários digitais personalizados, além de anexar a cada registro, fotos, vídeos e até mesmo arquivos de áudio, permitindo que os pontos de interesse sejam devidamente cotados em campo. Vale destacar que o aplicativo tem a capacidade de operar *offline*, permitindo seu uso em diferentes tipos de espaços. O aplicativo possui uma interface (Figura 6) simples, podendo ser utilizado nos mais diversos projetos. Além disso, permite que todos os dados colhidos em campo já possam ser automaticamente convertidos para uso nos mais diversos SIGs a partir do site <https://viconsaga.com.br/site/home>.

Figura 6: Interface e recursos do aplicativo Vicon SAGA Mobile.



Fonte: Acervo Pessoal

A partir da Plataforma Vicon SAGA pode-se trabalhar com os dados coletados em campo, realizar edições e as mais diversas análises, permitindo assim que o usuário, possua variadas formas de transformar os dados colhidos em campo em informação. Independentemente de qual seja o projeto, este aplicativo mostra-se uma ferramenta de apoio bastante útil para qualquer projeto, e no trabalho em questão aparece como mais uma ferramenta da geotecnologia que pode ter seu uso voltado para a educação.

Uma vez que, com os avanços tecnológicos, os *smartphones* tornaram-se algo extremamente presente no cotidiano das pessoas e crianças, por vezes, aparecendo de forma negativa, este *software mobile* pode ser aproveitado e utilizado de maneira bastante imersiva e positiva para o ensino de geografia.

Finalizado os trabalhos de campo e a escolha dos pontos e do formato do trajeto, deu-se início à fase de pesquisas de gabinete. Neste momento, diversas pesquisas sobre características e conceitos relacionados à biogeografia foram analisadas e incluídas ao trabalho, ao passo que no momento da aplicação do projeto, fosse possível aos monitores envolvidos (mediadores dessa atividade) adaptar-se aos diferentes níveis acadêmicos que viriam a visitar o Jardim Botânico e dessa maneira realizassem o trajeto proposto pelos Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da UFFRJ.

Conceitos como, biogeografia de ilhas, biogeografia cultural, formação da cidade de Seropédica também foram incluídos na pesquisa. Como já informado, este projeto busca alavancar a educação ambiental através da interdisciplinaridade e inclusão social. Logo, é de suma importância compreender quanto a forma como o roteiro será apresentado, sempre analisando o grupo que sendo guiado na visita, de modo a passar a informação de maneira didática e clara.

5.2. Roteiro Biogeográfico – Flona Mário Xavier – A construção de um roteiro para trilha no Estágio do Bacharelado

O município de Seropédica é caracterizado por estar na borda da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Ele é conhecido por sua ambientação rural e pela UFRRJ. Porém, Seropédica também abriga a Floresta Nacional Mário Xavier, uma Unidade de Conservação da Natureza, que é seccionada por duas rodovias e enfrenta uma série de outros problemas.

Entre os anos de 2017 e 2018 teve início o projeto “Guarda Compartilhada da Flona Mário Xavier” do qual participei como estagiário. Este projeto visava aproximar a população de Seropédica da Flona, uma vez que boa parte da população local sequer sabia que o espaço se tratava de uma Unidade de Conservação, o mesmo ainda era conhecido como “Horto.”

O primeiro desafio consistia em identificar formas sustentáveis de permitir que a população em geral utilizasse a unidade com o mínimo impacto possível, uma vez que a unidade ainda não possuía seu Plano de Manejo, as áreas no interior onde era permitida a visitação não estavam claras. Além disso, a unidade enfrentava uma série de conflitos ambientais, bem como, recursos precários e escassez de mão de obra.

Entre os problemas ocorridos na Flona MX, estão despejo de esgoto sem tratamento no interior da unidade, um condomínio do projeto “Minha Casa Minha Vida” construído na borda da unidade, despeja esgoto sem tratamento na drenagem da unidade e este esgoto corre para o interior da UC (Figura 7). A princípio uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) foi construída para tratar estes resíduos, porém ela nunca entrou em funcionamento.

Figura 7: Primeira visita a “Trilha do Triângulo” em 2017.



Fonte: Acervo Pessoal

Mesmo diante de todos esses problemas, foi constatado que a unidade possuía diversas potencialidades, bem como trilhas traçadas pelos antigos funcionários do horto florestal. Desta maneira, verificou-se que uma das trilhas estava nas proximidades da sede da unidade e possuía um vasto potencial, pois além de mostrar as belezas cênicas da unidade, em um dos trechos mostrava os problemas decorrentes da poluição da rede hidrográfica da unidade. Com algumas adaptações, seu curso também permitia abordar o passado da unidade pois algumas ruínas estavam no caminho, assim nasce a “Trilha do Triângulo, que foi a primeira trilha biogeográfica a receber visitação das escolas locais na Flona Mário Xavier.

5.3. Trabalho de gabinete: Organização da Monografia

Após passar por essas duas experiências na Flona Mário Xavier e no Jardim Botânico da UFRRJ e vivenciar a realidade de dois espaços de conservação distintos, foi observado o grande potencial como instrumento difusor para práticas de educação ambiental através do ecoturismo que os espaços verdes possuem. As visitas na

Flona Mário Xavier e no Jardim Botânico contaram com um variado público, abrangendo todos os níveis de ensino. Entretanto, ressalta-se que, embora ambos trabalhos sejam adaptáveis a todos os níveis de ensino, o nível fundamental é visto como o principal alvo a ser conquistado.

Em muitos casos, ensinar sobre as questões ambientais somente em ambientes formais de ensino (salas de aula padrões), pode se tornar uma atividade maçante e cansativa, gerando algum tipo de desinteresse no aluno. Além disso, nem sempre esse aluno vivencia os problemas ambientais, ou quando vivencia, não tem a real noção de que aquela situação em questão é consequência de alguma atividade que gerou um impacto ambiental.

Os espaços verdes como a Flona e o JB, surgem como uma nova possibilidade de exploração do ensino em ambientes não formais, que permite a esses alunos, com o auxílio de pessoas capacitadas, compreender as consequências de algumas atividades para o meio ambiente e visualizar esses impactos na íntegra. Esta aula, que se utiliza de um ambiente não formal de ensino, pode ser interpretada como uma atividade de turismo ecológico e ser transmitida a essa criança/adolescente sob a premissa de uma atividade de lazer, tornando o ensino sobre meio ambiente uma atividade leve, divertida e ainda proporcionando uma sensação de pertencimento para junto com o espaço.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

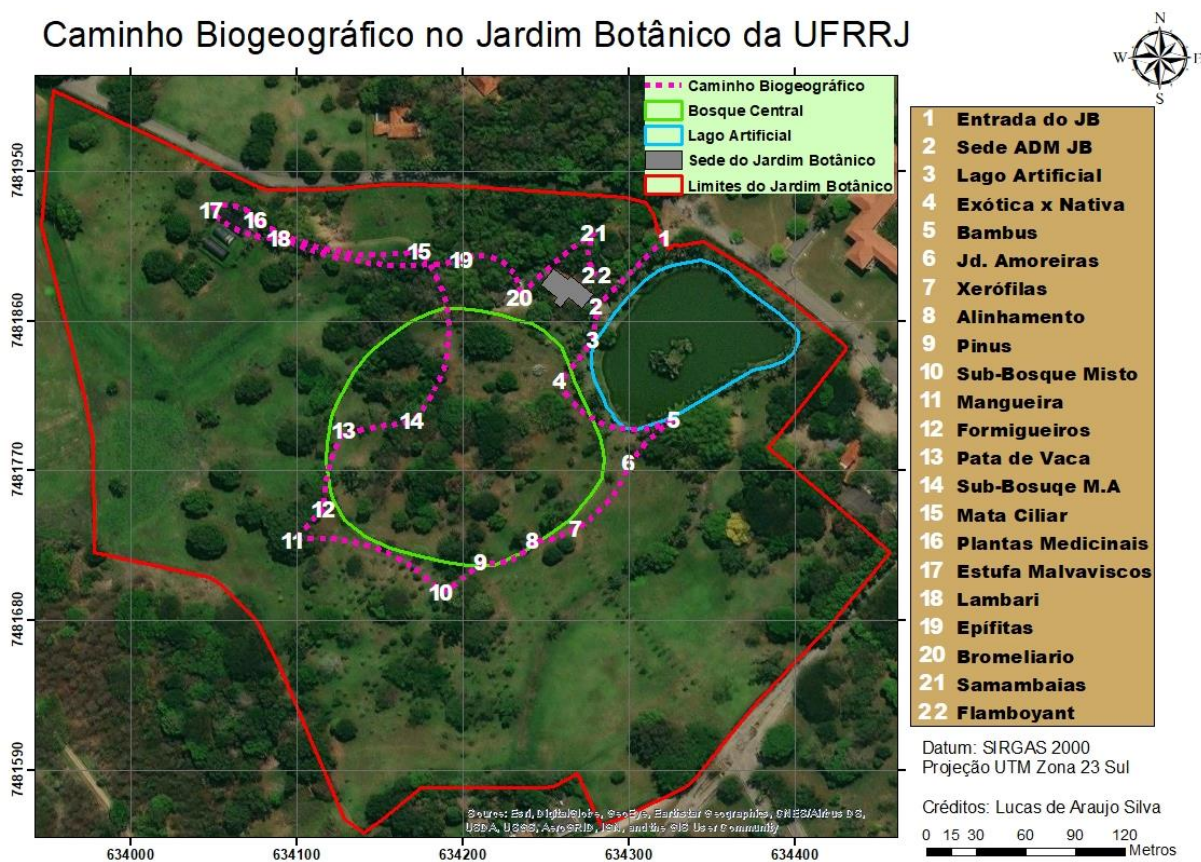
6.1. Roteiros Biogeográficos Aplicados no Jardim Botânico

Como já fora apresentado, os roteiros biogeográficos do Jardim Botânico e da Flona Mário Xavier correspondem a pontos de interesse ambiental (plantas, fauna, aspectos da paisagem e ações antrópicas), que levam a discussão ambiental, sendo essa uma ótima ferramenta para o debate da educação ambiental crítica.

A seguir serão apresentados o roteiro do Jardim Botânico (Figura 8), na íntegra, já que o mesmo foi organizado pelo autor desta monografia e aqui visa trazer maior debate para a elaboração deste tipo de recurso.

Figura 8: Caminho Biogeográfico do Jardim Botânico

Caminho Biogeográfico no Jardim Botânico da UFRRJ



Organização: Lucas de Araujo Silva

6.1.1. Entrada do Jardim Botânico e Sede da Unidade

Estes dois pontos são apresentados de forma simultânea devido à sua proximidade e a suas características próximas (Figuras 9 e Figura 10), dando início ao roteiro biogeográfico.

Nestes pontos são apresentados aos visitantes a função do Jardim Botânico da UFRRJ, bem como sua principal missão “a conservação *ex – situ*”, além de uma breve apresentação sobre a sua história de criação junto ao campus da UFRRJ em Seropédica.

Neste momento do caminho, algumas curiosidades sobre outros Jardins Botânicos serão apresentadas, não só sobre os Jardins Botânicos brasileiros mas também informações e curiosidades sobre outros espalhados pelo mundo.

Figura 9: Entrada do Jardim Botânico



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Figura 10: Sede do Jardim Botânico



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

A título de curiosidade, os Jardins Botânicos são classificados por letras de acordo com sua estrutura, sendo a letra **A** a maior classificação no *ranking*. O Jardim Botânico da UFRRJ se encontra na categoria **C**, e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro se encontra na categoria **B**. Um exemplo de Jardim Botânico de categoria **A** é o New

York Botanical Garden, uma característica desta unidade é que possui em seu banco de dados, material genético de diversas espécies do mundo.

Ainda sobre a classificação de Jardins Botânicos, as normas para caracterização segundo a resolução 339 de 2003 do CONAMA Art. 5º: O jardim botânico será classificado em três categorias denominadas "A", "B" e "C", observando-se critérios técnicos que levarão em conta a sua infraestrutura, qualificações do corpo técnico e de pesquisadores, objetivos, localização e especialização operacional. Para a categoria **C** segundo a resolução 339 do CONAMA Art. 8º requer-se:

- I. Possuir quadro técnico-científico compatível com suas atividades;
- II. Possuir quadro de jardineiros e serviços de vigilância;
- III. Manter área de produção de mudas, preferencialmente de espécies nativas da flora local;
- IV. Dispor de apoio administrativo e logístico compatível com as atividades a serem desenvolvidas;
- V. Desenvolver programas de pesquisa visando à conservação das espécies;
- VI. Possuir coleções especiais representativas da flora nativa, em estruturas adequadas;
- VII. Desenvolver programas na área de educação ambiental;
- VIII. Possuir infra-estrutura básica para atendimento de visitantes;
- IX. Ter herbário próprio ou associado com outra instituição;
- X. Possuir um sistema de registro para o seu acervo;
- XI. Oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com parques federais, estaduais e municipais, e unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, instituído pela Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000

Os requisitos para um Jardim ser classificado como categoria **B** segundo a resolução 339 do CONAMA Art.7º:

- I. Possuir quadro técnico - científico compatível com suas atividades;
- II. Possuir quadro de jardineiros e serviços de vigilância;
- III. Manter área de produção de mudas, preferencialmente de espécies nativas da flora local;
- IV. Dispor de apoio administrativo e logístico compatível com as atividades a serem desenvolvidas;
- V. Desenvolver programas de pesquisa visando à conservação das espécies

- VI. Possuir coleções especiais representativas da flora nativa, em estruturas adequadas;
- VII. Desenvolver programas na área de educação ambiental;
- VIII. Possuir infra-estrutura básica para atendimento de visitantes;
- IX. Ter herbário próprio ou associado com outra instituição;
- X. Possuir um sistema de registro para o seu acervo;
- XI. Possuir biblioteca própria especializada;
- XII. Possuir infra-estrutura básica para atendimento de visitantes;
- XIII. Divulgar suas atividades por meio de Informativos;
- XIV. Manter programas de coleta e armazenamento de sementes próprio ou associado;
- XV. Oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com parques federais, estaduais e municipais, e unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, instituído pela Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.

Os requisitos para um Jardim ser classificado como categoria **A** segundo a resolução 339 do CONAMA Art.6º

- I. Possuir quadro técnico – científico compatível com suas atividades;
- II. Possuir quadro de jardineiros e serviços de vigilância;
- III. Manter área de produção de mudas, preferencialmente de espécies nativas da flora local;
- IV. Dispor de apoio administrativo e logístico compatível com as atividades a serem desenvolvidas;
- V. Desenvolver programas de pesquisa visando à conservação e à preservação das espécies;
- VI. Possuir coleções especiais representativas da flora nativa, em estruturas adequadas;
- VII. Desenvolver programas na área de educação ambiental;
- VIII. Possuir infra-estrutura básica para atendimento de visitantes;
- IX. Dispor de herbário próprio ou associado a outras instituições;
- X. Possuir um sistema de registro informatizado para seu acervo;
- XI. Possuir biblioteca própria especializada;
- XII. Manter programa de publicação técnico-científica, subordinado à comissão de publicações e/ou comitê editorial, com publicação seriada;
- XIII. Manter banco de germoplasma e publicação regular do Index Seminum;
- XIV. Promover treinamento técnico do seu corpo funcional;
- XV. Oferecer cursos técnicos ao público externo;

- XVI. Oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com parques federais, estaduais e municipais, e unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, instituído pela Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.

De uma maneira geral, os pontos 1 e 2 do roteiro biogeográfico tem como principal objetivo explicar aos visitantes as funções de um Jardim Botânico e de sua direção, a fim de que estejam cientes das atribuições cabíveis a uma unidade de conservação *ex-situ* desse tipo ao longo do percurso.

O JB ainda oferece diversas oficinas, minicursos, amostras e exposições em pesquisas, ensino e extensão ao longo do ano. Assim a administração e a coordenação de um Jardim Botânico apresenta-se ainda mais desafiadora, uma vez que precisa lidar com a manutenção da unidade, divulgação científica e ainda prestar todo o apoio pedagógico àqueles que têm interesse em realizar pesquisas no espaço.

6.1.2. Lago Artificial e a Biogeografia de Ilhas

Neste ponto é abordada uma das principais teorias da Biogeografia, a qual será apresentada aos visitantes de maneira lúdica, utilizando o lago artificial (Figura 11) do Jardim Botânico como exemplo. Esta teoria foi criada pelos ecólogos Robert MacArthur e Edward Wilson na década de 60, mais precisamente em 1967, e tinha como objetivo tentar explicar a variação sobre a riqueza de espécies em ilhas oceânicas quando comparadas a áreas continentais (WILSON E MAC ARTHUR – 1967). A compreensão dessa teoria parte do avanço das pesquisas a respeito da conservação da biodiversidade em fragmentos de natureza. Deste modo, as ilhas surgem como um fragmento a ser estudado, pois se trata de um espaço natural, normalmente isolado e devido a isso, apresenta características peculiares em seus indivíduos de modo a diferenciá-los em relação a espécies iguais ou próximas presentes no continente.

Figura 11: Lago Artificial do Jardim Botânico da UFRRJ.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

De uma maneira geral esta teoria teve uma matriz teórica a partir de estudos em ilhas oceânicas, surgindo como uma metáfora de “ilhas”. As ilhas, neste caso, podem ser habitats naturais em um “oceano” de habitats alterados. Desta forma, trazendo para um contexto mais atual, o conceito de biogeografia de ilhas não se aplica mais somente às ilhas oceânicas, pois no crescente cenário do mundo globalizado os fragmentos florestais isolados por grandes núcleos urbanos fazem parte do que foi proposto pela teoria, visto que cada vez mais as distâncias entre as áreas verdes se tornam maiores.

Um exemplo próximo a UFRRJ trata-se da Flona Mário Xavier, uma unidade de conservação que sofre constantemente com os avanços do núcleo urbano de Seropédica, tornando-se uma ilha ambiental (floresta fragmentada).

Mas voltando ao proposto pela teoria na década de 60 (Wilson e Mac Arthur, 1967), ela consiste em dois pressupostos principais: quanto maior o tamanho da ilha, maior será o número de espécies presentes; quanto maior a distância da ilha em relação a fonte, menor será a variabilidade de espécies. “O número de espécies em ilhas com habitat semelhantes e localizadas na mesma latitude depende da área e da distância ilha-continente (grau de isolamento)” (WILSON E MAC ARTHUR, 1967).

Devido a essa série de fatores no momento de colonização, a tendência é de que as taxas de imigração sejam maiores e a de extinção menores. Isto ocorre, pois, uma vez a ilha disponível (“livre”), espécies aptas a dispersão podem alcançá-la facilmente. Já no momento em que a ilha está colonizada, a ordem tende a se inverter. As taxas de extinção aumentam devido à alta competição entre os organismos residentes e a vulnerabilidade que um ambiente isolado apresenta. O equilíbrio então se dá pelas taxas de imigração e extinção. Os organismos se dispersam de formas variadas, ativa e passivamente (WILSON E MAC ARTHUR, 1967).

6.1.3. Vegetação Exótica x Vegetação Nativa

São apresentadas aos visitantes, as diferenciações entre as vegetações exóticas e nativas, bem como seus diferentes usos e possíveis impactos em determinados ambientes.

- **Vegetação Nativa:** É toda aquela vegetação original do ambiente, que ali sempre esteve antes de qualquer ação do homem. Ou seja, no caso do Rio de Janeiro, sua vegetação nativa corresponde a espécies do bioma Mata Atlântica, já na Amazônia, a vegetação nativa corresponde a espécies da floresta amazônica. Dessa forma, se introduzirmos uma espécie amazônica em território onde originalmente ocorre a mata atlântica, esta espécie será considerada exótica, uma vez que pertence a outro bioma. Deste modo podendo causar alguns impactos significativos ao bioma (BRASIL, 2012).
- **Vegetação Exótica:** Como dito acima, é toda aquela vegetação proveniente de fora da flora original local. As vegetações exóticas podem causar desequilíbrios no ecossistema local por se tratar de espécies invasoras, podendo até mesmo levar algumas espécies nativas à extinção. Embora se tenha a ideia de que por se tratar também de espécies de flora, a introdução de espécies é considerada o segundo mais grave impacto antrópico no que diz respeito a ameaça na preservação de biodiversidade no mundo (BRASIL, 2012).

Também neste ponto, os visitantes são brevemente introduzidos aos aspectos da biogeografia cultural, como o uso dos Sisais (*Agave sisalana*) (Figura 12) e suas múltiplas funcionalidades.

Figura 12: Exemplo de vegetação exótica introduzida no Jardim Botânico.



Foto: Lucas de Araujo Silva

Desde as grandes navegações estima-se que cerca de 40% das extinções de espécies conhecidas pelo mundo tenham sido causadas pela introdução descontrolada de espécies exóticas (FIGUEIRÓ, 2015). Dessa forma, as espécies exóticas introduzidas, por não serem conhecidas, acabam de certa forma se tornando predadoras, pois para as espécies nativas, aquela nova espécie ainda não tem seu papel ecológico harmônico com as demais existentes.

É importante ressaltar que embora as vegetações exóticas possam ter um potencial destrutivo sobre espécies nativas, em espaços como o Jardim Botânico da UFRRJ essa introdução é feita com o devido controle para que se tenha registro de indivíduos de diversas partes do mundo. As espécies nativas não são ameaçadas pelas exóticas neste tipo de unidade, uma vez que a mesma tem por uma das suas finalidades preservar todo tipo de espécie vegetal. Sendo assim, o manejo entre espécies exóticas e nativas é feito com todo cuidado e preparo de modo que os dois tipos de vegetação coexistam em harmonia e seja possível fazer este tipo de análise.

6.1.4. Talhão de Bambus e a Biogeografia Cultural

A subfamília *Bambusoideae* (Figura 13) é apresentada aos visitantes, sendo associada às dinâmicas biogeográficas que as envolvem, bem como, o seu uso para

a produção dos mais diversos objetos, sobretudo pelos indígenas, dando enfoque à biogeografia cultural, evidenciando as interações entre o homo sapiens e vegetação. Atualmente o uso dos bambuzais como recursos florestais se dá principalmente na indústria de cosméticos, na indústria farmacêutica e no setor de construção civil.

Algumas das utilizações do bambu são como reforço em concretos para estruturas prediais, como prevenção a terremotos, aplicações na engenharia química, na fabricação de móveis, de papéis e na culinária. Por se tratar de mais de 4.000 formas de usos catalogados segundo a Embrapa, a relação da sociedade com o bambu pode ser cada vez mais aprofundada, pois vem sendo aprimorada desde os primórdios tempos até a contemporaneidade.

Figura 13: Talhão de Bambus.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

O termo “biogeografia cultural” vai muito além da junção de características da biogeografia com características culturais. Para o completo entendimento deste termo, deve-se analisar as ações do homem sobre os ecossistemas, sobretudo nos últimos 10.000 anos, onde o mesmo foi capaz de realizar um ciclo de extinção em massa com taxas correspondentes aos 5 ciclos de extinções que nos antecederam (FIGUEIRÓ, 2015).

Entretanto, o ser humano também possui o potencial agregador, de modo que, a partir de suas necessidades, pode criar novas espécies que jamais aconteceriam naturalmente no ecossistema. É neste ponto dos usos e desusos do ser humano ao longo de todo esse tempo que se pode começar a compreender o que vem a ser biogeografia cultural e seu grande desafio.

Segundo Figueiró (2015) em sua obra “*Biogeografia Dinâmicas e Transformações da Natureza*”, “o grande desafio epistemológico da biogeografia cultural é o de reconhecer, mapear e analisar de forma crítica o conjunto de intervenções, positivas e negativas, produzidas pelos seres humanos sobre a biosfera terrestre. Especialmente nos últimos 10.000 anos, quando aproveitando as características da atmosfera mais aquecida do período interglacial atual, o homem foi capaz de progressivamente transformar a natureza de um valor de uso (recurso de sobrevivência) em um valor de troca (mercadoria), seja pelo seu uso direto ou pela sua conservação e/ou (re)criação.”

6.1.5. Jardim das Amoreiras e a Proposta de Espaço Memória

Neste ponto é abordado o projeto BIEXT (2019), realizado pela aluna de graduação Gabrielle Evangelista da Silva, coordenado pela professora Dra. Regina Cohen Barros em parceria com as professoras Andrea Carmo Sampaio, Karine Bueno Vargas, Maria Verônica Leite Pereira Moura e Maria Cristina Lorenzon. O projeto registra amostras de indivíduos de amoreiras dispostos em um jardim temático.

O Jardim das Amoreiras Imperiais (*Morus Alba*) é um espaço de interação e memória, com o resgate dos aspectos geográficos, históricos, econômicos, biológicos, biogeográficos e culturais da produção do fio da seda no município de Seropédica (RJ), matéria prima de grande importância para a região. Para realização do projeto, o resgate da importância da amoreira imperial (Figura 14) como um elemento vital no fornecimento de alimentação do bicho-da-seda (Figura 15) foi fundamental, uma vez que a lagarta é quem produz o fio da seda. O nome “Seropédica” resulta de um neologismo formado por duas palavras de origens diferentes, *sericeo* ou *sérico*, de origem latina, que significa seda, e *pais* ou *paidós*, de origem grega, que significa tratar ou consertar, sendo um local, portanto, onde se cuida ou se fabrica seda (MORS, 2015).

Figura 14: Amoreira e Amoras.



Fonte: Adaptado de Google Imagens

Figura 15: Bicho da Seda



Fonte: Adaptado de Google Imagens

Aqui é abordado todo o desenvolvimento do município ao entorno da seda e como com o passar dos anos essa história foi sendo deixada de lado pelas gerações que sucederam esse período. Vale ressaltar que esta é uma característica dos municípios que integram a baixada fluminense. Suas histórias de origem são quase

sempre deixadas de lado. Projetos de levantamento histórico são fundamentais para o pertencimento ambiental desses espaços juntamente com a comunidade.

Como os caminhos biogeográficos objetiva a visitação do espaço do Jardim Botânico por escolas e comunidades locais, este ponto torna-se importantíssimo para os jovens seropedicenses entenderem melhor a origem de sua cidade, ao passo que também serão instigados a investigar mais sobre esse passado. Portanto, este   um dos pontos que possui um enorme potencial de agregação entre o espaço acad mico com a comunidade local.

6.1.6. Vegeta es Xerófilas/Cactáceas

Este ponto possui os atributos necessários para exposição de espécies exóticas sem permitir que as mesmas exerçam alguma pressão ou competição com espécies nativas. Dessa maneira, o sétimo ponto de parada do caminho nos permite agraciado diferentes tipos de plantas xerófilas (Figura 16 e Figura 17) e suas particularidades, como seus usos alimentícios, farmacêuticos entre outros.

Figura 16: Exemplar de Oro-Pr -Nóbis do JB.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Figura 17: Exemplos de Cactos.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Vegetações Xerófilas são espécies de plantas adaptadas a climas semiáridos ou desérticos. Suas estruturas vegetais permitem que estas resistam a grandes períodos de seca, já que estas espécies são características de ambientes com baixa umidade. Dessa forma, estas espécies possuem folhagem reduzida e uma grande quantidade de espinhos em sua estrutura. Essa característica tem como principal função ajudar estas espécies na redução na perda de água para a atmosfera (evapotranspiração). Também tem como finalidade auxiliar na defesa das plantas na predação de animais herbívoros. Outra característica dessas espécies está em suas profundas raízes que permitem que estas espécies busquem por água no lençol freático (FIGUEIRÓ, 2015).

Uma espécie de destaque neste ponto é o ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) (Figura 16). Esta espécie é muito popular principalmente no interior de Minas Gerais, por possuir folhas e frutos comestíveis. Possui este nome pois o mesmo significa “Orai por nós” e trata-se de uma “prece” da população da época que possuía dificuldades para conseguir alimentação, fazendo uso dessa espécie devido aos seus bons valores nutricionais, já que contêm proteínas, ferro, além de outros nutrientes. Esta espécie possui outros usos como, cerca viva ou até mesmo ornamentação, e por

se tratar de uma espécie com alto valor nutricional, vem ganhando bastante destaque, sobretudo no meio vegano e vegetariano.

6.1.7. Alinhamento de Vegetação

Os aspectos físicos do relevo (declividade) são abordados, mediante a observação de um alinhamento de espécies arbóreas conhecidas como Pau Mulato (*Calycophyllum Spruceanum*) (Figura 18),. Correlacionando a umidade do solo, declividade, crescimento da vegetação herbácea, bem como abrindo espaço para debate sobre a disposição da vegetação na natureza, as espécies arbóreas ocorrem alinhadas ou desordenadas?

Neste ponto os visitantes são questionados a respeito deste e de outros diferentes tipos de alinhamentos de vegetação, como se trata de um espaço para conservação, o alinhamento presente no espaço do Jardim Botânico foi introduzido assim, como quase todos os alinhamentos de espécies arbóreas neste espaço.

Porém, a título de curiosidade, será explicado aos visitantes que existe um fenômeno natural de alinhamento de vegetação existente no mundo, muito embora não possa ser efetivamente visto no Jardim Botânico da UFRRJ, a ideia é instigar os visitantes a pesquisar sobre este e outros fenômenos muitas vezes desconhecidos em nosso cotidiano.

Figura 18: Alinhamento de Vegetação Antrópico visto no JB.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

“Crown Shyness” em inglês, ou Coroas Tímidas (Figura 19) em português, é um fenômeno natural de alinhamento de vegetação observado em algumas regiões do mundo, neste fenômeno, as copas das árvores não se tocam, formando assim um mosaico no céu onde as partes se respeitam com exatidão. A causa deste fenômeno é desconhecida. Algumas vertentes defendem que o espaço existente entre as copas resulta da quebra dos galhos durante as fortes tempestades, já outros, defendem que estes vãos são uma espécie de defesa natural da *Dryobalanops aromatica*, evitando que larvas e lagartas que comem as folhas das árvores não se espalhem pelo dossel da floresta. A Coroa Tímida é mais recorrente entre as árvores da mesma espécie, mas também ocorre entre árvores de diferentes espécies e só podem ser observados em alguns lugares da Terra. Um desses lugares é o Instituto de Pesquisa Florestal da Malásia, em Kuala Lumpur (PATOWARY, 2015).

Figura 19: Fenômeno das coroas tímidas, exemplo de alinhamento natural



Foto: Kaushik Patowary (2015)

Muito embora trate-se de um fenômeno observado desde 1920, apenas recentemente algumas características foram descobertas, como por exemplo, o fato de que este fenômeno não ocorre entre espécies jovens e de copas mais baixas, mesmo que sejam da mesma espécie (PATOWARY, 2015). Sendo mais comum entre árvores das famílias botânicas: *Pinaceae*, *Fagaceae*, *Myrtaceae*, *Dipterocarpaceae* e *Vochysiaceae* (PATOWARY, 2015).

6.1.8. Pinus (*Pinnus Elliot*)

Os visitantes são apresentados a esta espécie de pinheiro exótico (Figura 20), sendo possível refletir os impactos diretos e indiretos que este tipo de vegetação exótica pode causar. Assim como o Eucalipto, o pinus possui um grande valor econômico na indústria madeireira e de celulose, pois não apresenta muitas exigências adaptativas ao ambiente. Deste modo, também são apresentados os impactos que tais espécies (pinus e eucaliptos) podem trazer ao ambiente, já que são conhecidas por construírem “desertos verdes.”

Figura 20: Exemplar de Pinus no Jardim Botânico.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Exemplos desses impactos que podemos citar são os mega investimentos da indústria de celulose, que ameaçam diversos ambientes, como a descaracterização dos pampas gaúchos, e a extinção de espécies no Espírito Santo, Sul do Chile e Uruguai (VARGAS, 2019). Em suma, o termo monocultivo de eucalipto e pinus é usado por considerar que uma floresta abriga pouca diversidade de espécies, tanto de plantas, quanto de animais.

Para matar as gramíneas e outras plantas que podem inviabilizar o plantio comercial, há uso intenso de agrotóxicos, isso causa após determinado período de tempo um efeito negativo evitando que outras espécies cresçam abaixo e ao redor. Conseqüentemente, a plantação se transforma praticamente em um deserto – daí a denominação popular de “deserto verde” (VARGAS, 2019).

Um exemplo próximo pode ser encontrado no próprio município de Seropédica, com a plantação de eucaliptos na Floresta Nacional Mário Xavier. Isso ocorre pois, em um momento de sua história, o plantio deste tipo de vegetação foi autorizado com fins comerciais antes de ser transformada uma unidade de conservação.

6.1.9. Sub-Bosque Misto (Bosque Brasil 500 Anos)

Este ponto do Jardim Botânico corresponde a uma área plantada nos anos 2.000 em comemoração aos 500 anos do Brasil. Neste sub-bosque (Figura 21) são identificados indivíduos mais jovens que em outras partes do JB, sendo perceptível pela estrutura arbórea e porte. Espécies como Pau-Brasil, Embaúba, Ipê Amarelo, Ipê rosa e Jacarandá Mimosa são algumas das espécies encontradas neste setor, sendo visível a presença de espécies tanto de nativas, do bioma Mata Atlântica quanto de outros biomas como Pantanal, Cerrado e Caatinga.

Figura 21: Espécies Exóticas e Nativas no mesmo espaço.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

O Jardim Botânico possui um controle sistemático sobre como as espécies são introduzidas no ambiente. Neste momento é possível perceber como os dois tipos de vegetação são capazes de coexistir, sendo de suma importância o papel dos funcionários e da administração do Jardim Botânico para o manejo, e assim promover esta grande variedade de espécies sem que umas causem prejuízos umas às outras. Dessa forma em um único local pode-se observar um pequeno pedaço do Brasil e de parte de sua biodiversidade.

6.1.10. Sombra da Mangueira (*Mangifera Indica*)

Momento para dar uma pausa na discussão e aproveitar da sombra de uma grande Mangueira para descanso (Figura 22). Neste ponto, curiosidades a respeito das mangueiras como uma das espécies frutíferas mais populares do Brasil. Em destaque, a importância de seus frutos, tanto para a floresta, quanto para a população. Esta espécie, apesar de extremamente popular em nosso país por diversos motivos

além da alimentação, é exótica, sendo oriunda da Ásia. Ou seja, as mangueiras não são nativas de nenhum bioma brasileiro (EMBRAPA, 2009).

Apesar disso, em diversas cidades foram introduzidas com fins paisagísticos como em Belém, capital do estado do Pará, por exemplo. Tão importante foi a espécie para a cidade que o Estádio Estadual Jornalista Edgar Proença, que é o estádio olímpico do Pará, popularmente conhecido como Mangueirão, devido à enorme quantidade de exemplares desta espécie introduzidas na cidade de Belém. (VARGAS, 2019).

Figura 22: Descanso sob a Mangueira.



Foto: Gabrielle Evangelista da Silva (2019)

Outro importante fator relativo às mangueiras que é desconhecido por muitos são seus usos medicinais. Isso mesmo, no plural, a mangueira possui alguns usos medicinais bem práticos como (SANTOS, 2015):

- O cozimento das cascas das árvores combate cólicas estomacais
- A resina do tronco possui propriedades depurativas, ou seja, a mesma auxilia na purificação sanguínea.

- O suco feito de galhos novos pode ser utilizado no combate a diarreias e desinterias.
- As folhas novas podem ser utilizadas como antiasmáticas.

Todos esses fatores, somados às características físicas das mangueiras ajudaram na disseminação da espécie por todo o Brasil. As mangueiras possuem raízes bastante profundas, o que proporciona a estas espécies uma boa sustentação e uma excelente resistência a longos períodos de estiagem. Todas essas características nos ajudam a entender o porquê ser tão fácil nos depararmos com mangueiras quase que em todas as casas ou esquinas ao longo de todo o território nacional.

Ainda com um olhar sobre os limites físicos do JB (Figura 23), neste ponto também são levantadas questões sobre efeito de borda, e a presença humana com animais domésticos próximas a áreas de conservação, uma vez que neste ponto do Jardim Botânico em algumas visitas realizadas foi possível observar uma construção, com moradores que possuem animais domésticos, além de cavalos e estes por vezes adentram os limites do JB, podendo assim alterar as dinâmicas do espaço.

Figura 23: Limites Físicos do Jardim Botânico



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Em resumo, o efeito de borda pode ser entendido como uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Este efeito pode vir a ser mais intenso em fragmentos pequenos e isolados, o que é o caso do Jardim Botânico da UFRRJ. Por isso, este assunto é de extrema importância no debate entre os gestores das unidades de conservação e a comunidade vizinha ao entorno.

6.1.11. Formigueiro

Neste ponto, contamos com o auxílio de companheiros da Biologia para abordar as dinâmicas biogeográficas dos formigueiros e sua importância para o ecossistema será debatida com os visitantes. De acordo com Queiroz (2019), as formigas estão presentes nos mais diversos ambientes terrestres, e apresentam alta diversidade em espécies. Suas respostas às variações no ambiente são relativamente rápidas, potencializando sua utilização como indicadores ambientais, sendo um grupo importante a ser estudado para o manejo do funcionamento dos ecossistemas.

Outra questão interessante neste ponto está na diferenciação entre cupinzeiros e formigueiros, como suas diferentes estruturas e dinâmicas. Além disso, é mostrado aos visitantes como as formigas podem se aproveitar de estruturas de cupinzeiros já abandonados para construir sua moradia, mostrando como nas dinâmicas da natureza, pouco se perde e o quanto de cooperação pode existir direta ou indiretamente.

6.1.12. Pata de Vaca, Abricó de Macaco e Polinização

Estas espécies arbóreas, devido à beleza de suas flores na época da florada, vêm sendo inseridas no paisagismo urbano, tendo a primeira como nativa da Mata Atlântica e a segunda como nativa da Amazônia. A Pata de Vaca e o Abricó de Macaco possuem um papel de destaque na polinização, pois ambos possuem belíssimas flores com aromas bastante atrativos para as espécies que tem esse papel no ecossistema.

- **Pata de Vaca (*Bauhinia Forficata*)**

A pata-de-vaca é uma espécie arbórea brasileira de grande beleza, destacando-se na época da floração com flores cor lilás, rosas ou brancas, possui

tronco espinhoso. Mede, em média, de 5 a 9 metros de altura, produzindo flores grandes e exóticas (Figura 24).

Tal espécie é originária da Mata Atlântica. Além de ser utilizada no paisagismo, possui potencial medicinal, também é conhecida como mão-de-vaca ou unha-de-boi. É conhecida popularmente como remédio natural para diabetes, muito embora careça de comprovação científica desse fato em humanos. Seus usos medicinais, além de combater a diabetes, também podem ser observados como complementares a outros tipos de tratamento, tais quais: cálculos na bexiga e nos rins, hipertensão arterial, hemofilia, doenças do coração e doenças do sistema urinário (OLIVEIRA, 2001).

Além de todas estas magníficas propriedades medicinais, esta espécie também é muito importante no que diz respeito às dinâmicas de polinização, pois possui belíssimas flores (Figura 24) com um odor extremamente agradável, atraindo, assim a presença de diferentes espécies de insetos responsáveis pela polinização (OLIVEIRA, 2001).

Figura 24: Flor da Pata-de-Vaca

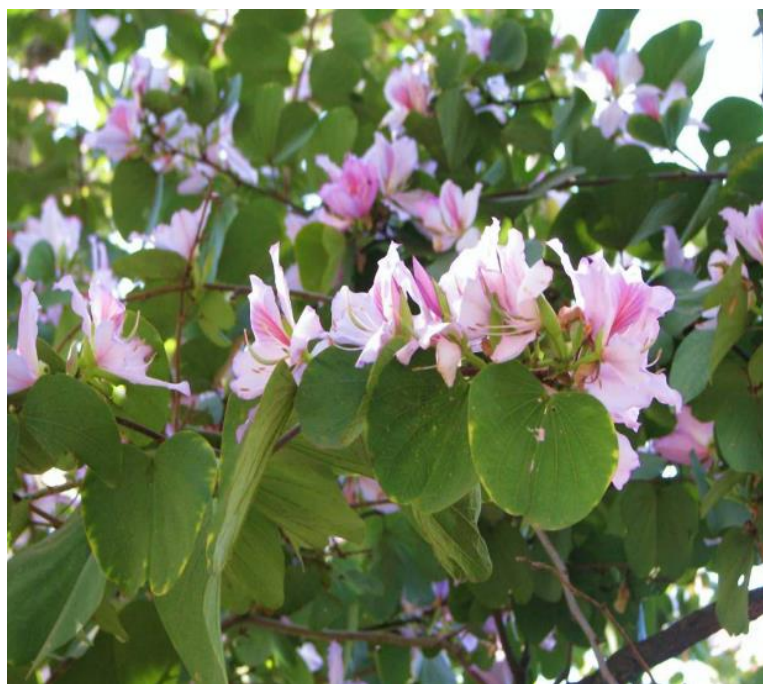


Foto: Google Imagens

A título de curiosidade, o exemplar presente neste ponto possui flores claras, porém em um tom muito mais próximo a cor lilás do que ao branco como a maioria dos exemplares.

- **Abricó de Macaco (*Coroupita Guianenses*)**

Trata-se de uma linda espécie arbórea ornamental e frutífera, de origem amazônica. De acordo com RODRIGUEZ, a mesma gosta de calor e umidade, clima quente, tropical, subtropical, equatorial e sol pleno. É da mesma família da castanheiro-do-pará, da sapucaia, do matamatá, da bola-de-canhão e dos jequitibás, ou seja, plantas da família botânica *Lecythidaceae*.

Com seus grandes frutos esféricos de cor amarronzada (Figura 25), que chegam a pesar até 3 quilos cada, esta árvore alta (de mais de 12 metros de altura) é muito usada em paisagismo. Também é utilizada como alimentos de algumas espécies de fauna como os macacos (eis o nome). Embora o fruto não seja tóxico ao ser humano, possui um odor muito forte e extremamente desagradável, sendo, portanto, excluída do consumo humano (BIONDI, 2013).

Figura 25: Exemplar de Abricó de Macaco do Jardim Botânico

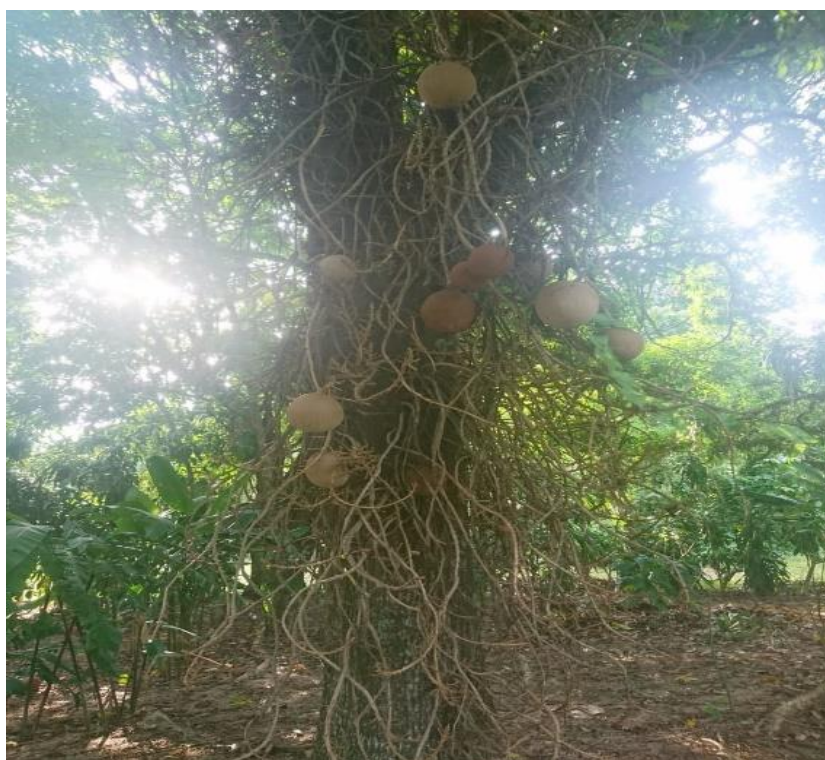


Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Figura 26: Exemplar de Abricó de Macaco Florido.



Foto: Google Imagens

O abricó possui um enorme contraste quando observamos sua florada, possuindo flores graciosas (Figura 26) com um aroma, ao contrário de seu fruto, extremamente agradável, muito próximo ao das rosas. Isso também nos permite entender seu uso ornamental em diversos centros urbanos Brasil afora. Desse modo, esta planta de contrastes curiosos se torna extremamente atrativa a espécies polinizadoras. Dependendo do período da visita, os participantes do roteiro poderão desfrutar deste curioso contraste.

6.1.13. Sub-Bosque Mata Atlântica

As características do Bioma Mata Atlântica são apresentadas juntamente com as espécies arbóreas que ali representam várias fitofisionomias deste bioma (Figura 27). Este bioma apresenta apenas 7,9 % de floresta em relação que existia originalmente, sendo considerado o bioma mais devastado do país (S.O.S MATA ATLÂNTICA, 2018).

Figura 27: Bosque formado por espécies da Mata Atlântica.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Desde o descobrimento do Brasil até os dias atuais, a Mata Atlântica teve grande parte da sua área desmatada devido à exploração do Pau-Brasil, o cultivo do café e da cana-de-açúcar, a extração de ouro e a agropecuária. O bioma ocupa grande parte da faixa litorânea do Brasil, onde reside 72% da população brasileira. Essa intensa ocupação atrelada ao acelerado processo de urbanização também foi um dos agravantes para a perda de floresta nesta área (S.O.S MATA ATLÂNTICA, 2018).

Apesar do intenso desmatamento, desde o início da colonização do país, a Mata Atlântica é considerada o bioma mais rico em biodiversidade do mundo, apresentando 20 mil espécies florestais (sendo 8 mil endêmicas), 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes (S.O.S MATA ATLÂNTICA, 2018). A Mata Atlântica juntamente com o Cerrado, são os dois únicos *hotspots* brasileiros, sendo a primeira, um dos maiores *hotspots* do mundo. Ou seja,

tanto nela quanto no cerrado são encontradas uma grande riqueza ambiental junto de uma elevada e variada biodiversidade (PENA, 2022).

Nesta área do Jardim, os visitantes são agraciados pela presença de um relógio solar (Figura 28), o que torna possível apresentar alguns conceitos relativos à cartografia e assuntos relacionados. Neste mesmo relógio solar, encontra-se uma rosa dos ventos, elevando a possibilidade de atividades com os visitantes e permitindo ensinar aos jovens alunos noções de posicionamento e direção no espaço.

Figura 28: Relógio Solar com Rosa dos Ventos no Bosque.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

6.1.14. Mata Ciliar

Este ponto situa-se à beira de um corpo hídrico que cruza as dependências do Jardim Botânico (Figura 29). Desse modo, torna-se o ambiente ideal para explicar a importância da mata ciliar para os ecossistemas e também para a preservação dos rios.

Mata ciliar é a formação vegetal localizada nas margens dos córregos, lagos, represas e nascentes. Ela também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. Por possuir uma grande importância na conservação fluvial, este tipo de vegetação é considerado pelo Código Florestal Federal como "Área de Preservação Permanente" (APP), com diversas funções ambientais, devendo respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente (BRASIL, 2012).

Figura 29: Corpo Hídrico no Espaço do Jardim Botânico.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Um grave problema ocasionado pela ausência desta vegetação é a erosão e o consequente assoreamento dos corpos hídricos. Isso ocorre pois sem ela, a erosão das margens carrega terra para dentro do rio, tornando-o barrento, e, conseqüentemente, dificultando a entrada da luz solar.

Somado a estes dois problemas que são os impactos mais comentados quando o assunto é a preservação das matas ciliares, existem outros problemas que também podem afetar a agricultura, pois a presença de áreas de preservação permanente (APPs) ajudam a aumentar a biodiversidade, diminuindo a “proliferação” de pragas em lavouras. Esta consequência fez com que alguns agricultores passassem a se conscientizar em relação à preservação de matas ciliares e fragmentos de mata em suas propriedades, e teve como resultado um aumento na qualidade de seus solos e diminuição de perda agrícola causada por pragas.

Apesar de um movimento recente de conscientização de alguns agricultores, o agronegócio ainda é o principal vilão dessas e de todas as vegetações de uma maneira geral. O desmatamento para a criação de áreas de pastagens e de uso pecuário é a principal razão da destruição das matas ciliares.

Com tudo o que foi exposto, esse ponto terá papel fundamental na conscientização dos visitantes no que tange a conservação não só das matas ciliares, mas de todo o tipo de espécies vegetais. Vale salientar que no entorno deste ponto temos o fragmento florestal mais preservado do Jardim Botânico, sendo perceptível a diferença de temperatura ao adentrar à mata.

6.1.15. Horta de Plantas Medicinais

As plantas medicinais são parte forte em nossa cultura graças à miscigenação presente no povo brasileiro. Tais práticas medicinais vêm, tanto da cultura indígena, quanto da cultura africana trazida pelos escravizados. Através de rituais antigos e com o uso de diferentes espécies, este fragmento da nossa cultura será apresentado aos visitantes.

O Jardim Botânico, com sua ampla gama de espécies, também não deixa de contar com o cultivo de plantas medicinais. Espécies como erva-cidreira, babosa, boldo, capim-limão, arruda entre outras podem ser encontradas neste espaço. Devido à grande depredação pelo roubo de mudas e retirada inadequada das plantas, este foi novamente replantado para oferecer visitas sensoriais. No entanto, torna-se

necessária a conscientização da comunidade interna e externa que este espaço deve ser conservado e não devem ser extraídas mudas sem autorização, pois trata-se de um acervo medicinal de fim didático. A retirada excessiva de mudas pode vir a prejudicar o desenvolvimento de alguma planta.

Figura 30: Canteiro Reconstruído por Projeto do PROVERDE.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Este é mais um ponto de caráter integrador e multidisciplinar, uma vez que a recuperação da horta, tanto de seus canteiros quanto de suas espécies é mais um projeto participante da iniciativa Proverde (Figura 30). Neste momento da visita pode-se conhecer um pouco mais sobre a importância e a forma de conservação destas espécies.

6.1.16. Estufa dos Malvaviscos (*Malvaviscus Arboreus*).

Será apresentada aos visitantes a importância de uma estufa em um Jardim Botânico. Trata-se de uma estrutura onde a principal fonte de energia é o Sol, que tem como finalidade acumular e reter o calor em seu interior, sendo utilizada no

desenvolvimento de experimentos e criação de novas mudas de vegetação. A estufa (Figura 31) tem como finalidade manter uma temperatura maior em seu interior em relação ao seu exterior, sendo extremamente importante para proteger as plantas de infestações de pragas e criar um ambiente propício para um bom desenvolvimento na fase inicial de suas vidas.

Figura 31: Estufa dos Malvaviscos.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Os Malvaviscos (*Malvaviscus Arboreus*) são arbustos que crescem no entorno dessa estufa (Figura 32). Tais espécies desempenham um papel fundamental para a atração de faunas polinizadoras a este ambiente, já que suas flores são uma das preferidas dos beija-flores (RODRIGUES, 2008). Suas folhas são ovais-lanceoladas, com suas bordas serrilhadas e a sua floração pode apresentar coloração vermelha ou rosada, sendo muito atraentes para insetos polinizadores.

Figura 32: Malvaviscus Arboreus



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Sua floração ocorre ao longo de todo o ano, mas de forma mais intensa na primavera e no verão. É uma planta comestível e o seu chá apresenta propriedades medicinais antioxidantes (MACHADO, 2018).

6.1.17. Lambari e Palmeiras

Este ponto específico mostrará aos visitantes o uso de plantas ornamentais para paisagismo visto um caminho composto por Palmeiras e o Lambari (vegetação rasteira de coloração roxa) (Figura 33). Dessa forma, os visitantes também serão introduzidos a outras formas de repensar o espaço, dando lugar a estética e simetria de elementos naturais que contemplam o paisagismo.

Como observado ao longo do roteiro, a Biogeografia está presente em boa parte das nossas relações cotidianas. Não é diferente de quando somos levados a observar os ambientes urbanos, que nada mais são do que ecossistemas artificializados pelos humanos.

Figura 33: Caminho Ornamentado com Lambari e Palmeiras.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

6.1.18. Epífitas

A aparição de bromélias e trepadeiras neste trecho do caminho (Figura 34) apoiará a explicação da diferença entre as espécies parasitas e não parasitas, conhecidas como epífitas.

As espécies comuns das florestas tropicais úmidas (Bromélias, Orquídeas) serão apresentadas. Sobretudo sua relação com as características climáticas, pois existem poucos ou quase nenhum registro do desenvolvimento dessas espécies em ambientes com climas mais frios. Muito embora tenha-se a ideia de que existem poucos tipos de espécies epífitas, ao redor do mundo existem cerca de 29.000 espécies conhecidas de epífitas (MADISON, 1977).

Figura 34: Epífitas espalhadas pelo Jardim Botânico da UFRRJ



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Epífitas, definidas por Madison (1977), são plantas que, sem estarem conectadas com o solo, utilizam-se de suporte, mas não de nutrientes, dos forófitos em que se apoiam, em algum estágio de sua vida. Bennett (1986), em uma definição ecológica, diz que o epifitismo é a interação comensal entre plantas na qual uma espécie dependente beneficia-se se apenas do substrato proporcionado por uma espécie hospedeira retirando nutrientes diretamente da umidade atmosférica, sem emitir estruturas haustoriais.

Kress (1986) e Wallace (1989) definiram epífitas como plantas que normalmente vivem sobre outra e durante qualquer estágio de seu ciclo de vida obtêm tipicamente toda, ou parte significativa, de água e nutrientes minerais de fontes que não o solo, sem serem parasitas. Nadkarni (1994) ressaltou serem fisicamente independentes do solo da floresta durante seu ciclo de vida, pois utilizam árvores apenas como suporte, sem retirarem delas seus nutrientes.

6.1.19. Bromeliário

Como o próprio nome sugere, neste ambiente são encontradas bromélias em uma “estufa” (Figura 35), tendo algumas orquídeas também presentes. Este espaço é extremamente importante para conservação desta espécie, devido ao grande número de furtos para se ter essas plantas em casa.

No início da proliferação da dengue, muito se foi falado sobre a participação das bromélias no aumento dos mosquitos da dengue, desse modo, a consequência disso foi o extermínio de bromélias em ambientes naturais e jardins, no entanto verificou-se que no seu armazenamento de água não é possível desenvolver o mosquito.

Com o cultivo dessas plantas, o JB pode estudar diversas características das bromélias, permitindo que aspectos botânicos e biogeográficos destas plantas possam ser devidamente analisados e utilizados neste roteiro, sobretudo na Mata Atlântica, sendo bioindicadores de qualidade ambiental, quando encontrados de forma natural na paisagem.

Segundo dados do ICMBio, existem cerca de 3.000 espécies catalogadas de Bromélias no Brasil. Nativas das regiões tropicais e subtropicais do continente americano, essas espécies podem ser terrestres ou epífitas, podem ocupar regiões de litoral e de grandes altitudes pois também contam com uma alta capacidade adaptativa, sobrevivendo e dispersando-se em locais de baixa e alta luminosidades, secos e úmidos, em solos pobres em nutrientes e de temperaturas extremas.

Figura 35: Bromeliario do Jardim Botânico



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Ainda de acordo com o ICMBio, a dispersão do seu pólen por meio de aves é a mais comum. Entretanto, existem registros de dispersão realizadas por meio de morcegos, por autofecundação) e por insetos (a menos comum). Existem espécies encontradas no cerrado brasileiro, cujo fruto é utilizado para fins medicinais, espécies cultivadas para produção de frutos, como o Abacaxi (*Ananas comosus*), e para a retirada de fibras como a Bromélia karata, usada na Argentina com essa finalidade.

A preservação das diversas espécies de bromélias permite a conservação e a possibilidade de fornecer mudas a outras instituições de preservação e estudo (herbário e coleções botânicas).

6.1.20. Samambaias

A presença deste tipo de vegetação disposta de forma natural no ambiente (Figura 36) indica maior acidez do solo. Serão ainda exploradas a forma de dispersão das sementes desta espécie, destacando a samambaia como uma das espécies vegetais

mais antigas presentes no planeta terra junto com musgos líquens e fungos. A mesma, apesar de todas as mudanças globais, vem mostrando uma alta capacidade de adaptação.

Figura 36: Exemplos de Samambaias do Jardim Botânico da UFRRJ.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

A espécie possui a dispersão de esporos como principal mecanismo de reprodução da mesma, os famosos pontinhos pretos em suas folhas. A mesma não dispõe de sementes ou frutos para se reproduzir, além da disseminação de seus esporos a reprodução das samambaias também se dá por pedaços de rizomas que é o caule desta planta. (FIGUEIRÓ, 2015).

Os rizomas podem ser muitas vezes confundidos com raízes, porém sua diferença encontra-se na sua estrutura, apesar de ser parecido com uma raiz, o rizoma apresenta gemas, por isso é classificado como caule. Este tipo de caule cresce paralelo ao solo, formando raízes adventícias a partir dos nós. Raízes adventícias são aquelas que se originam de outras estruturas da planta que não da própria raiz, o rizoma não possui clorofila e pode ser ou não ramificado. As folhas que estão presentes no rizoma são escamiformes e recobrem as gemas, por isso são consideradas catafilos. É a partir dessas gemas laterais que se desenvolvem os brotos aéreos. O rizoma pode ser delgado ou espesso, sendo considerado um importante órgão de reserva de nutrientes para diversas plantas. (BRASIL, 2016).

Geralmente, as samambaias gostam de meia sombra e umidade no ar razão pela qual são criadas dentro das residências, em ambientes mais sombreados, ou penduradas em árvores.

6.1.21. Flamboyant

Trata-se do último ponto do roteiro. Este ponto encontra-se ao lado da sede do Jardim Botânico, finalizando assim, o circuito que compõe o Caminho Biogeográfico do Jardim Botânico. Esta árvore foi escolhida por se tratar de uma belíssima espécie arbórea, sendo exótico, originaria de Madagascar (Figura 37).

Figura 37: Exemplar de Flamboyant ao lado da sede do JB Rural.



Foto: Lucas de Araujo Silva (2019)

Tendo-se em seguida espalhado pela zona tropical e sequeamente por todo o mundo diante sua beleza. Quando florida, apresenta flores de coloração laranja avermelhada embelezando ainda mais o Jardim Botânico da Universidade Rural.

6.2. Visitas Guiadas e a Virtualização da Visita em Decorência Pandemia COVID-19

O roteiro biogeográfico realizado no Jardim Botânico foi finalizado em 2019 e aberto a visitas no mesmo ano durante a Primeira Semana de Biodiversidade do Jardim Botânico, onde foi oferecido por dois dias na semana para realização da visita ao caminho biogeográfico.

Ainda em 2019, o roteiro também foi aplicado no decorrer da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, neste segundo caso, recebendo alunos do nível fundamental de uma escola de Seropédica.

No ano de 2020 em virtude da Pandemia de Covid-19 que assolou o mundo, as visitas presenciais foram temporariamente suspensas. Diante disso o *StoryMaps* do Jardim Botânico foi criado. Trata-se de um projeto elaborado pela discente Stephanie Leal e Tainá Silva que permite realizar uma visita virtual ao espaço do Jardim Botânico. Para realização deste trabalho, o projeto Caminhos Biogeográficos do Jardim Botânico foi utilizado como base para realização de uma visita virtual imersiva ao espaço do JB, como pode ser visto no link:

<https://uploads.knightlab.com/storymaps/a0642926feb164104f0673707320cdd7/jardim-botanico/index.html>

Além dessas aplicabilidades, o roteiro biogeográfico serviu de base para a realização de outras pesquisas científicas e monografias, e uma apostila foi elaborada e entregue ao Jardim Botânico a fim de que todo o trabalho realizado no projeto em questão esteja catalogado e guardado com produto didático de educação ambiental.

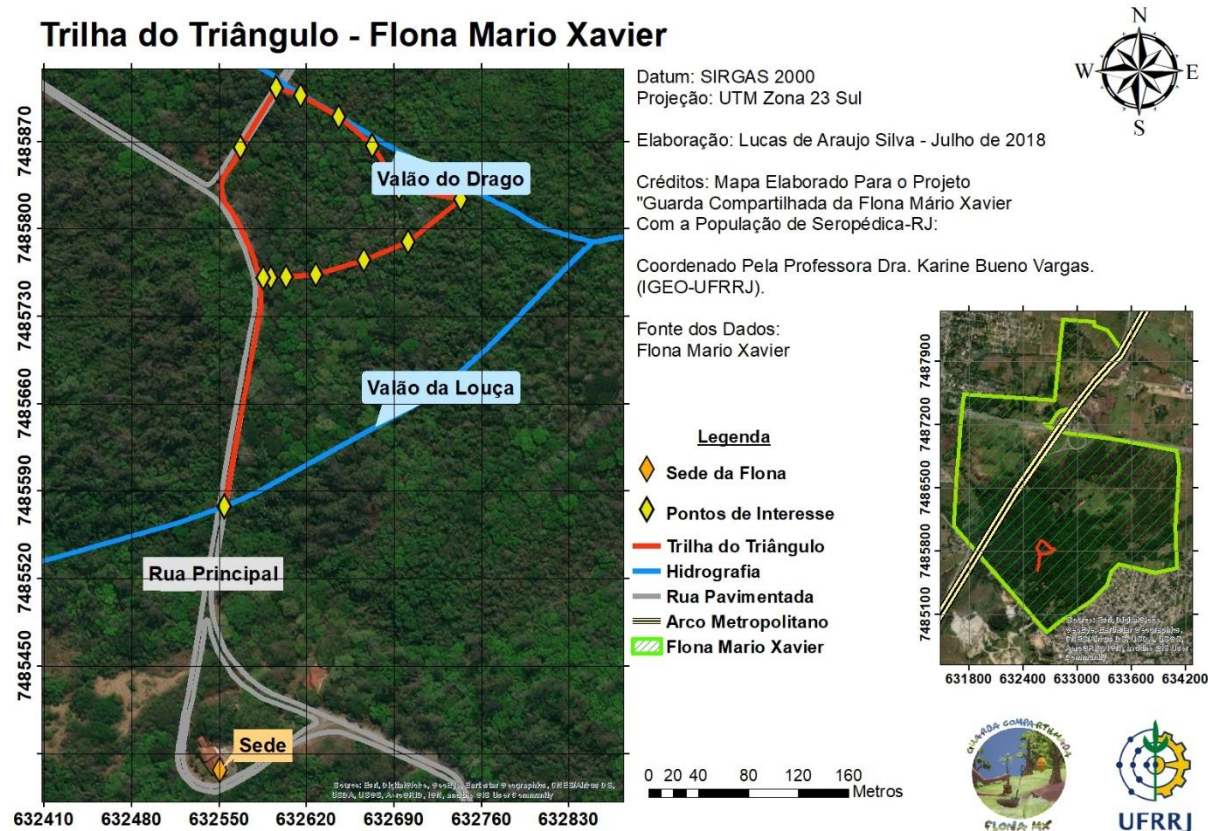
6.3. Roteiro Biogeográfico Aplicado a Flona Mário Xavier

No primeiro semestre de 2018, foi realizada a criação de roteiro biogeográfico aplicado a Trilha do Triângulo, no interior da Flona Mário Xavier. O projeto na época consistiu em localizar trilhas que possuíssem um grau de dificuldade de leve a moderado, de modo que pudesse ser aplicado a escolas de Seropédica e regiões próximas, com foco em alunos do ensino fundamental II ou ensino médio, a fim de ofertar um produto didático que se atrela a educação ambiental, conhecimentos biogeográficos dinâmicas da paisagem.

Durante pesquisas de campo com a coordenadora do projeto Guarda Compartilha e os estagiários do bacharelado em licenciatura, foi observado que a chamada “Trilha

do Triângulo” (Figura 38) reunia as qualidades necessárias para ser a primeira trilha do projeto, pois estava próxima a sede da Unidade de Conservação e possuía aspectos multidisciplinares que poderiam ser abordados durante a visita das escolas, além de permitir a inclusão de discentes de outros cursos com o decorrer do tempo.

Figura 38: Trilha do Triângulo



Organização: Lucas de Araujo Silva

A trilha em questão permitia abordar temas como: endemismo de espécies, desmatamento, biogeografia cultural, uso e conservação de recursos naturais, poluição de recursos hídricos/saneamento básicos, história e memória da Flona Mário Xavier, serviços ecossistêmicos, entre outros. Foram selecionados 14 pontos (Figura 39) para compor a trilha e seu mapeamento e cadastro de informações foi realizado através da ferramenta Vicon *SAGA Mobile*.

Com o mapeamento devidamente realizado, iniciou então a fase de pesquisas de gabinete, de modo que os estagiários e monitores voluntários fossem capazes de aplicar o roteiro as escolas que viessem a realizá-lo.

Figura 39: Pontos selecionados para compor o Caminho Biogeográfico.



Organização: Lucas de Araujo Silva

A primeira visitação na trilha ocorreu dia 08 de outubro de 2018, no aniversário de 32 anos da FLONA Mário Xavier, o qual contou com uma programação diversificada e a presença de muitos convidados. Inaugurada a Trilha do Triângulo, os agendamentos para visitação tiveram início com as escolas do município, onde a primeira escola a participar foi a Escola Municipal Promotor da Justiça André Luiz M. M. Peres, com alunos do ensino fundamental.

O projeto Guarda Compartilhada da Flona Mário Xavier cresceu tanto no ano de 2019 que se tornou um programa de extensão, e atualmente é um exemplo regional de apropriação de unidades de conservação para o ensino, pesquisa e extensão, bem como, de valorização de espaços verdes urbanos.

O Programa de Extensão além de promover práticas educacionais de maneira lúdica e interdisciplinar em educação ambiental, vem contribuindo de maneira significativa na valorização e divulgação desta unidade de conservação no município de Seropédica, tendo participação ativa na elaboração do plano de manejo que se iniciou em maio de 2022.

Durante a pandemia, o programa adaptou-se às trilhas presenciais por trilhas virtuais, elaborando o Story Map da trilha do triângulo, bem como, adequou as mediações da trilha para este formato, utilizando o Youtube e plataforma Stream Yard para as apresentações da trilha ao vivo. Este projeto pode ser acessado através do seguinte link:

<<https://uploads.knightlab.com/storymaps/9c625a6e9d256f1af28fc0375856c406/storymapflonamx/index.html>>

6.4. Contribuições de Produtos Didáticos de Educação Ambiental em Unidades de Conservação

Unidades de Conservação como a Flona Mário Xavier e o Jardim Botânico, entre outras UCs presentes surgem como uma potencial ferramenta de lazer, ecoturismo e amplificadoras da qualidade de vida da população, sendo potenciais laboratórios vivos para implementação de pesquisa, ensino e extensão, as quais as parcerias entre estes espaços e as universidades são de extrema relevância.

Porém, todos esses espaços verdes próximos aos grandes centros urbanos vêm sofrendo com a pressão ocasionada pela crescente expansão urbana desordenada. Quando o recorte é feito para a Baixada Fluminense, os impactos ambientais causados por essa ocupação desenfreada tornam-se ainda maiores, uma vez que historicamente há um descaso do poder público com esta região, representado pelo desordenamento territorial e a falta de equipamentos urbanos, como praças, parques e jardins.

Muito embora atualmente exista um incentivo maior conservação ambiental da, Baixada Fluminense isso é algo recente e que ainda está acontecendo de maneira tímida.

Para evitar que essas práticas erradas se perpetuem, a Educação Ambiental aparece como um caminho a ser seguido e os espaços verdes proporcionam uma série de formas de ensinar, pesquisar e praticar extensão sobre conservar, além de possibilitar o levantamento da biodiversidade local, conteúdo este a ser introduzido nos produtos didáticos de educação ambiental.

Trilhas interpretativas são uma maneira lúdica de ensinar sobre conservação, sobretudo a crianças e adolescentes, que são enriquecidos quando propostos roteiros didáticos temáticos, como o biogeográfico

O uso das Unidades de Conservação de forma controlada também pode ser um meio para a conservação desses espaços, desde que realizado de maneira adequada e seguindo o que estabelece o Plano de Manejo de cada unidade, bem como as permissões que cada categoria estabelece por lei.

Trabalhos didáticos de educação ambiental como o apresentado nesta pesquisa são cada vez mais recomendados, para aplicação nos níveis básicos de ensino, como também atividade aberta ao público geral, pois além de ser uma forma alternativa de se fazer educação ambiental, a visita a espaços verdes e a forma como um roteiro biogeográfico é aplicado, permite despertar diferentes sensações em cada indivíduo, gerando assim uma maior sensação de pertencimento com o espaço desde muito jovem e, conseqüentemente, criando uma sensibilidade ambiental aos visitantes

Esta sensibilização ambiental pode se dar de diferentes maneiras, seja através de uma memória vivida ao visitar estes espaços e ter recebido uma mediação de educação ambiental por meio de servidores, voluntários ou projetos ativos nesses espaços, ou pelo simples fato de querer permitir que aquele espaço também seja apreciado pelas próximas gerações, protegendo-o e divulgando a sua importância.

Além disso, visitas mediadas em áreas verdes possibilitam que alunos do ensino médio entre outros jovens, tenham suas vocações descobertas, ao se identificar com a temática ambiental e da conservação da natureza, utilizando estes espaços como objetos de estudo.

Preservar e conservar a natureza torna-se cada vez mais importante, seja pela manutenção dos espaços verdes, ou para o uso feito da maneira adequada de utilização dos recursos naturais disponíveis na natureza. Desse modo, pensar em produtos didáticos voltados à educação ambiental é de fundamental importância para contribuir com os objetivos desses espaços que é a conservação da natureza.

As geotecnologias muito podem colaborar nesse sentido, seja pra educação ambiental ou nas atividades voltadas ao turismo de natureza nas unidades de conservação, como vimos com o uso do Vicon SAGA para elaboração de roteiros/mapeamentos de trilhas, ou, o Stoy Maps, reproduzindo trilhas virtuais que

podem servir para se autoguiar, cabendo aos pesquisadores e educadores validar as mesmas e divulgá-las para que possam vir a ser aplicadas em nosso cotidiano.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o Jardim Botânico esteja localizado no interior da UFRRJ, que é um espaço público situado no coração de Seropédica, foi possível observar durante a realização do Proverde que não há uma integração entre a população de Seropédica e este espaço, já que este possui um horário mais restrito de visitação e não abre aos fins de semana.

O fato da unidade não abrir aos finais de semana certamente contribui para que seu uso por parte dos munic ipes seja limitado. Durante a abertura do projeto a visitas, algumas escolas foram levadas ao espaço para a realiza o do roteiro biogeográfico e muitas outras atividades de educa o ambiental são oferecidas pelo JB, mas estas são ocorrem mediante agendamento para acompanhamento de media o especializada. Assim, os *storymaps* produzidos são de suma importância para o auto guiamento por este espaço, mas precisam ser mais divulgados pelo próprio jardim botânico, como por exemplo QR codes disponíveis e de fácil visualiza o aos visitantes.

Tais fatos também são observados na Flona Mário Xavier, com o não funcionamento oficial aos finais de semana para a popula o e pouca divulga o deste espaço para uso público, o qual vem sendo trabalhado pelo Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier, havendo a necessidade de mais cursos e projetos se juntarem para somar forças   conserva o dessa tão importante Unidade de Conserva o.

Através dos roteiros biogeográficos criados em ambas as unidades, ficou claro a enorme gama de possibilidades que esses espaços permitem para a reprodu o de produtos didáticos voltados a educa o ambiental e ao ecoturismo. Ainda que o foco dos roteiros tenha sido a biogeografia aos diferentes níveis de ensino regular, uma série de outras pesquisas científicas puderam ser realizadas, explorando a cartografia, a geovisualiza o, inclusão cartográfica, entre outras.

Mesmo no que tange a Geografia, o trabalho tenha servido de base para a realização de outros projetos no JB e Flona Mário Xavier, agora que o espaço está mapeado de diversas formas, pode inspirar novas aplicações e inovações.

A Educação Ambiental pode ser ensinada de diferentes formas, mas espera-se que esta pesquisa incentive o uso de produtos didáticos interativos em outras unidades de conservação e que venham explorar as potencialidades das geotecnologias.

Os roteiros biogeográficos, por fim, permitem além da aplicabilidade em qualquer nível de ensino, a adaptabilidade a diferentes públicos, sendo um produto didático de baixo custo e de relevância para a compreensão da distribuição das espécies, suas origens e funções ecológicas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P. F. GEOTECNOLOGIAS COMO METODOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE GEOGRAFIA: UMA TENTATIVA DE INTEGRAÇÃO. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 53-66, Dezembro 2013. ISSN 2178-0463.

AGUIAR, P. F. de. Zoneamento Geoambiental do Litoral Leste de Beberibe, Ceará. 157f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005. BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental. 1997.128p

ARANHA, R. D. C.; GUERRA, A. J. T. **Geografia Aplicada ao Turismo**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, v. 1, 2014.

BANDUCCI JR, A.; BARRETO, M. **Turismo e identidade local: uma visão antropológica**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

BASTOS, R. – SILVA, G. **Jardim de Amoreiras Imperiais: Uma Experiência de Biogeografia Cultural**. XVIII SGBFA – Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Fortaleza, 2019

BRASIL. **Diretrizes para uma política nacional do ecoturismo.** Brasília: EMBRATUR. 1994.

BRASIL. **Plano Nacional do Turismo: Diretrizes, Metas e Programas.** 2003-2007. Ministério do Turismo. Brasília, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TURISMO. **Política Nacional de Turismo. Lei nº 11.771,** de 17 de setembro de 2008.

BENNET, B. C. Patchiness, diversity, and abundance relationships of vascular epiphytes. **Selbyana**, n. 9, p. 70-75, 1986.

BIONDI, D.; MULLER, E. ESPÉCIES ARBÓREAS INVASORAS NO PAISAGISMO DOS PARQUES URBANOS DE CURITIBA, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. I, n. 43, fev. 2013. ISSN 1982-4688.

CAMARA, G. MEDEIROS, J. S. **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos: INPE. 2000.

CANUTO, K. M. **Propriedades Químicas e Farmacológicas de Mangiferina: Um Composto Bioativo de Manga (Mangifera indica L.).** EMBRAPA. Petrolina - PE. 2009. (ISSN 1808-9992).

CASTRIGIOVANNI. Antônio e outros. **Ensino de Geografia-práticas e textualizações no cotidiano.** Porto Alegre: Mediação, 3. ed. 2003.

CAVALCANTE, M. B.; FURTADO, E. M. POLÍTICAS PÚBLICAS DE TURISMO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 10, n. 21, p. 133-146, Abril 2011. ISSN 1984-2201.

CAVALCANTE, M. B.; **Ecoturismo em Áreas Protegidas:** um olhar sobre o Parque Estadual da Pedra da Boca. Monografia de Conclusão de Curso em Geografia UEPB, 2005.

COSTA, O. A. Estudo Farmacoquímico da Unha-de-vaca. **Flora Medicinal**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 89-175, 1945.

- CRUZ, R. C. A. **Introdução à geografia do turismo**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2003.
- DAMASCENO, M. F. B. **Análise da Cartografia Escolar no Ensino Básico: uma Ferramenta Espacial no Ensino de Geografia**. 60f. Monografia (Graduação em Geografia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- DOS SANTOS, C. C. COMPOSTOS VOLÁTEIS DE CULTIVARES DE MANGA (Mangifera indica L.) DE MATO GROSSO DO SUL.. **ANAIS DO ENIC**, Campo Grande, 2015.
- FERREIRA, T. G. C. matanativa.com.br. **Mata Nativa**, 2022. Disponível em: <<https://www.matanativa.com.br/educacao-ambiental-em-unidades-de-conservacao/>>. Acesso em: jul. 2022.
- FIGUEIRÓ, A. D. S. **Biogeografia Dinâmicas e Transformações da Natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento no Ensino Médio**. Anais...VII Conferencia Iberoamericana sobre Sistemas de Información Geográfica. Mérida, Venezuela p. 1-10. 1999.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geografia Tecnológica: uma nova maneira de pensar a Geografia**. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças Oficinas. Porto Alegre, 2010.
- FOGAÇA, I. F. et al. **Observatório de turismo e lazer da Região Turística Baixada Verde: experiência e resultados**. Caderno Virtual de Turismo. Rio de Janeiro. 2020. (ISSN 1677-6976).
- GAMA, G. Jornal da USP. **www.jornalusp.br**, 2022. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/abricao-de-macaco-e-cambuci-novos-conhecimentos-sobre-cultivo-ajudam-a-preservar-arvores-da-extincao/>>. Acesso em: jul. 2022.

GOVERNO Federal do Brasil. **Site do Governo Federal**, 1992. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/convencao-sobre-diversidade-biologica>>. Acesso em: 2021.

GOVERNO Federal do Brasil. **Site do Ministério do Meio Ambiente**, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: Dezembro 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Resoluções do CONAMA. In: SILVA, M. **Resoluções Vigentes Públicas Entre 1984 e 2012**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Cap. 1, p. 93-96.

INSTITUTO Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **www.icmbio.gov**, 2015. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros>>. Acesso em: 2019.

JANINE FARIAS MENEGAES, F. A. A. L. B. K. M. D. R. K. M. B. **PRÁTICAS DE PAISAGISMO EM ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA SOCIAL EM COMUNIDADES RURAIS E EM CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. [S.I.]. 2015.

KAUSHIK, P. Crown Shyness: When Trees Don't Like to Touch Each Other. **Amusing Planet**, Setembro 2015. Disponível em: <<https://www.amusingplanet.com/2015/09/crown-shyness-peculiar-natural.html>>. Acesso em: Março 2019.

KERSTEN, R. D. A. **Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2010.

LEAL, S. G. Trilha Virtual na Floresta Nacional Mário Xavier, 2019. Disponível em: <<https://uploads.knightlab.com/storymapjs/9c625a6e9d256f1af28fc0375856c406/storymapflonamx/index.html>>. Acesso em: Agosto 2022.

LEAL, S. G. Visita Virtual Imersiva no Jardim Botânico da UFRRJ, 2020. Disponível em:

<<https://uploads.knightlab.com/storymapjs/a0642926feb164104f0673707320cdd7/jardim-botanico/index.html>>. Acesso em: Julho 2022.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO PARTICIPATIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Revista Práxis**, Novo Hamburgo, v. 1, p. 35-42, Junho 2008. ISSN 1807-1112.

MACHADO, A. L. F.; AZEVEDO, M. L.; JACQUES, C. **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FLOR DE MALVAVISCO (MALVAVISCUS ARBOREUS)**. Universidade Federal do Pampa. Santana do Livramento. 2018.

MACHADO, Ivna Carolinne Bezerra. A Experiência Internacional e sua Contribuição na Formação do Professor de Geografia. Universidade Federal do Ceará. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 2, n. 4, p. 113-117. 2011.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v. 2, n. 1, p. 1-13, Agosto 1977.

MATIAS, Vandeir Robson da Silva Matias. Abordagem Teórica-Metodológica da Geografia Escolar e Cotidiano: Elementos Importantes no Processo de Ensino e Aprendizagem. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 9, n. 27 p. 175 - 183. 2008.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. 20. ed. São Paulo. Annablume, 2005.

MORAIS, M. R. **Sig Aplicado a Biogeografia**. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu. 2019.

MORS, L. **Evoluções genéticas e culturais: a amoreira e o bicho da seda ou a interação entre uma planta e um animal que deu nome a uma cidade no interior Fluminense**. Seropédica sd, 2015. consulta internet.

NADKARNI, N. M. Epiphyte Biomass and Nutrient Capital of a Neotropical Elfin Forest. **Biotropica**, Santa Barbára, v. 16, n. 4, p. 249-256, Dezembro 1984.

NASCIMENTO, B. L. **GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE GEOGRAFIA: O POTENCIAL DA CAIXA DE AREIA PARA O ENSINO EM VERTENTES**. Universidade Estadual Paulista. Ourinhos, p. 33-35. 2021.

OLIVEIRA, F. D. et al. Mitos e verdades sobre pata de vaca - *Baunhinia forficata*. **Revista Lecta**, São Paulo, 2001. 7-20.

PAZINI, D. L. G; MONTANHA, E P. **Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG no ensino de geografia para alunos de 5.a a 8.a série**. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia, anais, p. 1330.

PEREIRA, V. C.; DINIZ, M. M. Geotecnologias e Ensino de Geografia: algumas aplicações práticas. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 47, p. 656-671, Setembro 2016. ISSN 2318-2962.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"Hotspots"; *Brasil Escola***. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/hotspots.htm>. Acesso em 07 de agosto de 2022.

PINTO, L. G.; MARTINEZ, D. I. S.O.S Mata Atlântica. **Site do S.O.S Mata Atlântica**, 2021. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/artigos/mata-atlantica-ainda-carece-de-areas-protegidas/>>. Acesso em: Agosto 2022.

PREFEITURA de Nova Iguaçu. **Site da Prefeitura de Nova Iguaçu**, 2021. Disponível em: <<https://www.novaiguacu.rj.gov.br/2021/03/09/vila-de-iguassu-velho-esta-com-obras-de-revitalizacao-em-sua-fase-final-2/#:~:text=A%20Torre%20Sineira%20da%20antiga,em%20cerca%20de%2020%20dias>>. Acesso em: jul. 2022.

ROCHA, A.S.; OLIVEIRA, L.D.; BARROS, R.C.(Orgs) **A geografia de Seropédica: reflexões teóricas e práticas educativas no PIBID**. Nova Iguaçu/RJ: Entorno, 2015. 154p

RODRIGUES, Adyr Balastrieri. Ecoturismo – limites do eco e da ética. In: RODRIGUES, Adyr Balastrieri (Org.). **Ecoturismo no Brasil: possibilidades e limites**. São Paulo: Contexto, 2003.

RODRIGUES, M. S. **Partilha de recursos florais por beija-flores em uma área de mata atlântica na Ilha da Marambaia, RJ**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2008.

RÖPER, Monika. Geografia Social e Unidades de Conservação. Reflexões teóricas e exemplos da bacia do Alto Rio Paraguai (Mato Grosso). **Revista Geosul**, Santa Catarina, n. 27, jan./jun. de 1999.

RUSCHMANN, Doris. Impactos ambientais do turismo ecológico no Brasil. **Turismo em Análise**, São Paulo, n. 56, maio de 1997.

RUSCHMANN, Doris. **Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção ao meio ambiente**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2005.

SANTOS, Milton. **A natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

SILVA, C. A.; MARTINS, D.; SILVA, I. M.; PRAÇA, M. DIFANIR, P.; FONSECA, L. C. da S. **Jardim Botânico da UFRRJ como espaço metodológico para a educação ambiental**. IN: O jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro um pouco de sua história. MOURA, M. V. L. P.; BRAZ, D. M. EDUR. Seropédica, 2012. 65 p.

S.O.S Mata Atlântica. **Site do S.O.S Mata Atlântica**, 2019. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 2019.

SOUZA, W. G. **GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE GEOGRAFIA**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017. Belém: [s.n.]. 2017.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva; KIRNER, Claudio. Realidade Virtual. In: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora Sbc, 2018. Cap. 1. p. 13-35.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos de Realidade Virtual. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson (ed.). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora Sbc, 2006. Cap. 1. p. 2-21. Livro do pré-simpósio, VIII Symposium on Virtual Reality.

VARGAS, K. - SILVA, L. **Caminhos Biogeográficos no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. XVIII SBGFA – Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Fortaleza, 2019.

WESTERN, David. **Ecoturismo Guia Para Planejamento e Gestão**. Ed. SENAC São Paulo, Brasil. 2001.

ZEIDAN, D. N. M.; FERREIRA, M. E. M. C. ESTUDO BIOGEOGRÁFICO E TRILHA INTERPRETATIVA EM ÁREA VERDE URBANA - MARINGÁ, PR. **Geo Frontier**, Campo Grande, 2020. 1-23.

ZIMMERMANN, Adonis. **Turismo Rural**. Disponível em: <<http://zimmermann.com.br/>> Acesso em: 07 nov. 2021.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Oldenburg, n. 9, p. 2-22, 2013. ISSN 453–481.