

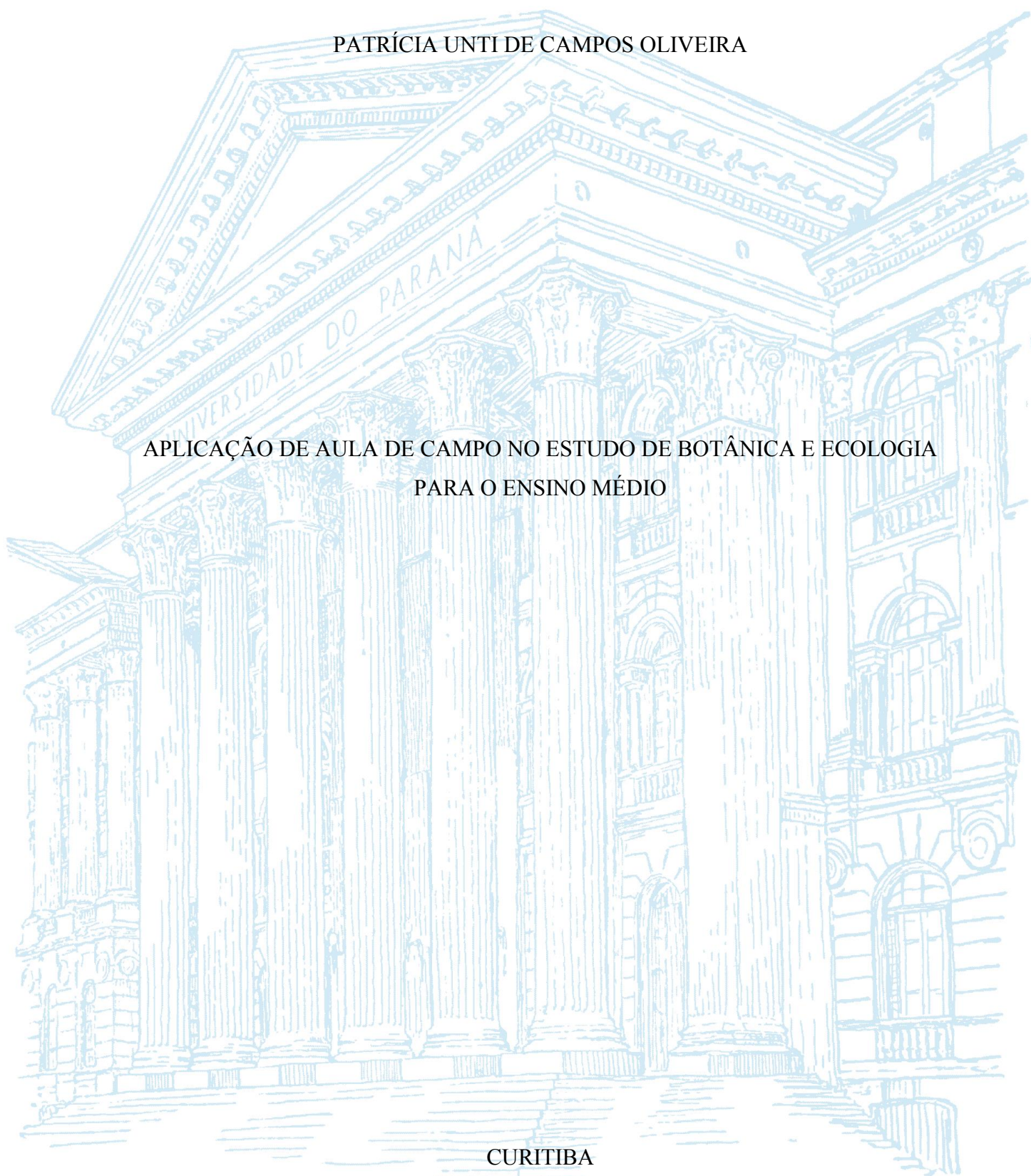
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRÍCIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE AULA DE CAMPO NO ESTUDO DE BOTÂNICA E ECOLOGIA  
PARA O ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2021



PATRÍCIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE AULA DE CAMPO NO ESTUDO DE BOTÂNICA E ECOLOGIA  
PARA O ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Professor Dr. Gedir de Oliveira Santos

CURITIBA

2021

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.  
Biblioteca de Ciências Biológicas.  
(Rosilei Vilas Boas – CRB/9-939).

Oliveira, Patrícia Unti de Campos.

Aplicação de aula de campo no estudo de Botânica e Ecologia para o Ensino Médio. / Patrícia Unti de Campos Oliveira. – Curitiba, 2021.  
122 f. : il.

Orientador: Gedir de Oliveira Santos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Ecologia (Estudo e ensino). 2. Mídia digital. 3. Ensino aprendizagem. 4. Ensino Médio. 5. Botânica. I. Título. II. Santos, Gedir de Oliveira. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

CDD (20. ed.) 581.07



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFIEM ENSINO DE  
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFIEM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de PATRICIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA intitulada: **APLICAÇÃO DE AULA DE CAMPO NO ESTUDO DE BOTÂNICA E ECOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO**, sob orientação do Prof. Dr. GEDR DE OLIVEIRA SANTOS, que após terem inquirido a autora e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo Colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 10 de Abril de 2021.

Assinatura Eletrônica

26/04/2021 10:42:49.0

GEDR DE OLIVEIRA SANTOS

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

21/04/2021 11:51:10.0

CIRO ALBERTO DE OLIVEIRA RIBEIRO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

22/04/2021 21:30:04.0

LUCY DMO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

---

Av. Celso, Coronel Francisco Herculito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil  
CEP: 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profibodproordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal (Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015).  
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 88744

**Para validar este documento eletrônico, acesse <https://www.prog.ufr.br/siga/validar/validacaoconsultas.jsp> e insira o código 88744.**

---

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me fortalecido na fé por tantas vezes que pensei em desistir neste processo.

Ao meu esposo Jean Pierre pelo apoio e incentivo.

Aos meus filhos: Ana Carolyne, Maria Paula, João Pedro e Orlando pela compreensão quanto à minha ausência em alguns momentos.

Ao meu orientador Prof<sup>o</sup>. Dr. Gedir de Oliveira Santos, pela paciência e pela perseverança e persistência. Agradeço por nunca desistir de mim.

Aos professores do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) por todos os ensinamentos e me permitir um novo olhar para o ensino de Biologia.

Aos meus amigos, companheiros do curso: Anevan, Amélia, Douglas, Joseane e Tathiana pelo apoio, carinho, compreensão e ajuda nesta caminhada.

À minha amiga querida Neoly por perseverar comigo e participar de minhas visitas ao Parque.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por apoiar e proporcionar aos alunos do PROFBIO um aprendizado atualizado e diversificado em seu magistério

Este trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação do Prof<sup>o</sup> Dr. Gedir de Oliveira Santos, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



## Relato da Mestranda - Turma 2018

Instituição: Universidade Federal do Paraná
Mestranda: Patricia Unti de Campos Oliveira
Título do TCM: Aplicação de aula de campo no estudo de botânica e ecologia para o ensino médio
Data da defesa: 16/04/2021
<p>Participar do PROFBIO me ajudou a melhorar como profissional em sala de aula, além de atualizar vários conteúdos, também tive a oportunidade de conhecer novas técnicas e ferramentas que apliquei em sala de aula, melhorando muito sua qualidade.</p> <p>Em uma de nossas aulas, aprendi com o colega Douglas, a plataforma gamificada “kahoot” que utilizei em uma de minhas aulas de classificação dos seres vivos como atividade avaliativa; a aceitação dos alunos foi super natural e ao mesmo tempo motivadora; sendo algo novo e o colocando-os como o protagonistas na busca e na conclusão dos seus conhecimentos, além de auxiliar na construção de um aluno crítico e capaz de interagir com o meio no qual convive.</p> <p>Nossa turma era uma turma bem variada, de professores de diferentes lugares e com diferentes realidades, o que nos propiciou uma troca de experiências e vivências entre a turma e os professores do programa, além de várias oportunidade de debates e discussões.</p> <p>Considero um marco em minha carreira como professora de biologia, minha participação neste programa, no qual aprendi muitas coisas e me permiti aprender e reaprender.</p>

## RESUMO

Existem várias estratégias que podem ser utilizadas para o processo ensino-aprendizagem. A aula de campo é uma delas. A aula fora do ambiental formal de aprendizagem, quando proposta de uma forma descontraída, motivadora e direcionada pelo professor, permite aos alunos diferentes tipos de percepções do ambiente que os rodeia, além da organização de ideias e da fixação de conceitos de botânica e ecologia. O objetivo do trabalho foi de promover o aprendizado experimental de Botânica e de Ecologia por meio de uma aula de campo utilizando o Parque Municipal Ambiental Anibal Khury como modelo de estudo. O parque escolhido para este trabalho é o maior parque urbano da região sul do Brasil e está localizado na cidade de Almirante Tamandaré, região metropolitana de Curitiba, no estado do Paraná. Foram distribuídas pelo parque 06 áreas que foram identificadas por geolocalização (GPS) e após a leitura do código QR-Code, irá direcionar a um formulário digital que constitui uma ferramenta com questões e observações das áreas. O formulário foi construído na plataforma zoho. O formulário contextualiza os conteúdos de botânica e ecologia por meio de uma sequência investigativa que utiliza os aplicativos instalados nos celulares dos alunos que permite localizar a área de estudo, o registro de fotos pela câmera do celular e a identificação de espécies de plantas (PlantNet e/ou SEEK). A avaliação do trabalho poderá ocorrer através da aplicação de questionários e/ ou de apresentações na forma de um seminário ou roda de conversa buscando debater os conteúdos abordados e identificados durante a realização da aula de campo. A aula de campo proposta não foi aplicada devida a pandemia. Isso comprometeu a avaliação da metodologia proposta entretanto o Parque Municipal Ambiental Anibal Khury apresenta várias possibilidades para o ensino de Botânica e de Ecologia ressaltando a importância da preservação de áreas ambientais localizadas nas cidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aula de campo. Formulário digital. Ensino prático de botânica. Estudo de ecologia. Ferramentas digitais.

## ABSTRACT

There are several strategies that can be used for the teaching-learning process. The field class is one of them. The class outside the formal learning environment, when proposed in a relaxed, motivating and teacher-directed way, allows students different types of perceptions of the environment that surrounds them, in addition to organizing ideas and fixing concepts of botany and ecology. The objective of the work was to promote the experimental learning of Botany and Ecology through a field class using the Municipal Environmental Park Anibal Khury as a study model. The Park chosen for this work is the largest urban park in southern Brazil and is in the city of Almirante Tamandaré, in the metropolitan region of Curitiba, in the state of Paraná. 06 areas were distributed throughout the park that were identified by geolocation (GPS) and after reading the QR-Code code, it will direct to a digital form that constitutes a tool with questions and observations of the areas. The form was built on the zoho platform. The form contextualizes the botany and ecology contents through an investigative sequence that uses the applications installed on the students' cell phones, which allows locating the study area, recording photos by the cell phone camera and identifying plant species (PlantNet and/or SEEK). The evaluation of the work may occur through the application of questionnaires and/or presentations in the form of a seminar or conversation circle, seeking to debate the contents covered and identified during the field class. The proposed field class was not applied due to the pandemic. This compromised the evaluation of the proposed methodology; however, the Municipal Environmental Park Anibal Khury presents several possibilities for teaching Botany and Ecology, emphasizing the importance of preserving environmental areas located in cities.

**KEYWORDS:** Field class. Digital form. Practical teaching of botany. Study of ecology. Digital tools.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	VISTA AÉREA DO PARQUE MUNICIPAL AMBIENTAL ANIBAL KHURY - ALMIRANTE TAMANDARÉ - PARANÁ.....	25
FIGURA 2 -	VISTA PARCIAL DA VEGETAÇÃO DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY.....	26
FIGURA 3 -	VISTA PARCIAL DO LAGO DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY.....	26
FIGURA 4 -	ÁREAS DE OBSERVAÇÃO E SUAS COORDENADAS GEOLOCALIZÁVEIS NO PARQUE .....	28
FIGURA 5 -	FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA.....	30
FIGURA 6 -	ACESSO AO FORMULÁRIO DIGITAL.....	31
FIGURA 7 -	CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL.....	32
FIGURA 8 -	PÁGINA DO FORMULÁRIO E “TEMPLATES”.....	33
FIGURA 9 –	ADIÇÃO DAS SEÇÕES (“TEMPLATES”) (I).....	33
FIGURA 10 –	ADIÇÃO DAS SEÇÕES (“TEMPLATES”) (II).....	34
FIGURA 11 –	CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO – BARRA LATERAL.....	35
FIGURA 12 –	VISUALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL.....	35
FIGURA 13 -	FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS - 1 A 3.....	38
FIGURA 14 -	FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS - 4 A 6.....	39
FIGURA 15 -	DIAGRAMAÇÃO FINAL DO FORMULÁRIO DIGITAL.....	40
FIGURA 16 -	PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR – PARTE 1.....	41
FIGURA 17 -	PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR – PARTE 2.....	42
FIGURA 18 -	PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR– PARTE 3.....	43

FIGURA 19 - ÁREA 01 - ENTRADA DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY.....	44
FIGURA 20 A - CAPIM ( <i>Panicum virgatum</i> L.); B - TREVO BRANCO ( <i>Trifolium repens</i> L.).....	44
FIGURA 21 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 01.....	45
FIGURA 22 A - GRAMA BERMUDAS ( <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS);B - PALMEIRA DAS CANÁRIAS ( <i>Phoenix canariensis</i> CHABAUD).....	47
FIGURA 23 A - LÍRIO DO BREJO ( <i>Hedychium coronarium</i> J. KOENIG);B - TANGO OU VARA DOURADA ( <i>Solidago canadensis</i> L.).....	47
FIGURA 24 A - RASPBERRY DO MORRO ( <i>Rubus niveus</i> THUNB); B - FETO ORDINÁRIO ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.)KUHN); C - ULMÁRIAS OU RAINHA DOS PRADOS ( <i>Filipendula ulmaria</i> (L.)MAXIM.).....	48
FIGURA 25 - ÁREA 02 – ANTIGA AREA DE DEPÓSITO DE LIXO.....	48
FIGURA 26 A - TREVO BRANCO ( <i>Trifolium repens</i> L. <i>SUBSP. REPENS</i> );B - LINGUA DE CAVA AMARGA ( <i>Rumex obtusifolius</i> L.); C - GRAMA DE SÃO CARLOS ( <i>Axonopus compressus</i> (SW.) P. BEAUV.).....	49
FIGURA 27 A – BARDANA ( <i>Arctium nemorosum</i> LEJ); B – FIGUEIRA DO DIABO ( <i>Datura stramonium</i> L ).....	50
FIGURA 28 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 02.....	50
FIGURA 29 A - SELAGINELLA ( <i>Selaginella kraussiana</i> ); B - XAXIM PETIÇO ( <i>Blechnum brasiliense</i> DESV.);C - CIPRESTE ITALIANO ( <i>Cupressus sempervirens</i> L.).....	52
FIGURA 30 A - PINHEIRO DO BRASIL ( <i>Araucária angustifólia</i> (BERTOL.) KUNTZE); B – PLÁTANO ( <i>Platanus occidentalis</i> L.).....	52
FIGURA 31 - ÁREA 03 – VISTA DO LAGO PRINCIPAL.....	53
FIGURA 32 – EXEMPLARES DE PINHEIRO DO PARANÁ ( <i>Araucaria angustifólia</i> (BERTOL.) KUNTZE).....	53

FIGURA 33 A - PALMEIRA DAS CANARIAS ( <i>Phoenix canariensis</i> CHABAUD); B - FETO ARBÓREO DA TASMÂNIA ( <i>Balantidium antarctium</i> (LABILL.) C. PRESL).....	54
FIGURA 34 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 03.....	54
FIGURA 35 A - ARÃO SETA VERDE ( <i>Peltandra virginica</i> (L.) SCHOTTO); B - LÍQUENS E EPÍFITAS .....	56
FIGURA 36 - ÁREA 04 - MIRANTE DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY.....	57
FIGURA 37 – VISÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA .....	57
FIGURA 38 A - SAMAMBAIA ( <i>Pteris vittata</i> L.); B - ERVA DE SIÃO ( <i>Chromolaena</i> <i>adorata</i> (L.) R.M.KING & H.ROB.); C - EUPATÓRIO ( <i>Eupatorium</i> <i>perfoliatum</i> L.).....	58
FIGURA 39 A – PINHEIRO BRAVO ( <i>Pinus pinaster</i> AITON); B - CAPIM MELADOR ( <i>Paspalum dilatatum</i> PAIR); C - “SWITCHGRASS” ( <i>Panicum virgatum</i> L.).....	58
FIGURA 40 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 04.....	59
FIGURA 41 - ÁREA 05 - ANTIGO POVOAMENTO DE PINUS ( <i>Pinus elliottii</i> ) E EUCALIPTO ( <i>Eucalyptus globulus</i> LABIL.).....	61
FIGURA 42 A – EUCALIPTO ( <i>Eucalyptus globulus</i> LABIL.); B - CENTELA ( <i>Centella</i> <i>asiática</i> (L.) URB); C - SAMAMBAIAS ( <i>Phegopteris connectilis</i> (MICHX.) WATT).....	61
FIGURA 43 A - FETO ORDINÁRIO ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN); B - ERVA LOMBRIGUEIRA( <i>Spigelia anthelmia</i> L.); C - EUPATÓRIO ( <i>Eupatorium</i> <i>perfoliatum</i> L.).....	62
FIGURA 44 A - RELAÇÃO DE EPIFITISMO; B - CIPÓS SUSPENSOS.....	62
FIGURA.45 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 05.....	63
FIGURA 46 - ENTRADA PARA A CACHOEIRA .....	65

FIGURA 47 A – BAMBÚ PRETO ( <i>Phyllastachys nigra</i> (LADD EX LINDL); B - FETO ARBÓREO DA AUSTRÁLIA ( <i>Dicksonia</i> antártica LABILL); C – ALFAVACA ( <i>Ocimum gratissimum</i> L.).....	65
FIGURA 48 A – MUSGOS; B – ESPÉCIES EPÍFITAS.....	66
FIGURA 49 A – BROMÉLIAS ( <i>Aechmea fasciata</i> BAKER); B – TRONCO COM ESPÉCIES DE EPÍFITAS E FUNGOS.....	66
FIGURA 50 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 06.....	67

### LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRESENÇA DOS GRUPOS DE PLANTAS NAS ÁREAS ESTUDADAS .....	69
QUADRO 2 - CONTEÚDOS DE ECOLOGIA ESTUDADOS NAS ÁREAS.....	69

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 ENSINO EXPERIMENTAL DE BOTÂNICA.....	15
1.2 AULA DE CAMPO.....	16
1.3 USO DO CELULAR COMO FERRAMENTA DE ENSINO.....	20
1.4 TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	22
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	25
3.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS E DOS CONTEÚDOS A SEREM ESTUDADOS NAS ÁREAS.....	27
3.3 CONFECCÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL E ATIVIDADES DE CAMPO.....	31
3.4 AVALIAÇÃO DA AULA DE CAMPO .....	36
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA.....	38
4.2 FORMULÁRIO DIGITAL PARA A AULA DE CAMPO.....	38
4.3 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS.....	43
4.3.1 Área 01.....	43
4.3.2 Área 02.....	48
4.3.3 Área 03.....	51
4.3.4 Área 04.....	56
4.3.5 Área 05.....	66
4.3.6 Área 06.....	64
4.4 QUESTIONÁRIOS.....	69

<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>
ANEXO 01 - PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXSICATAS.....	87
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>88</b>
APÊNDICE 01 – QUESTIONÁRIO PRÉ E PÓS CAMPOS.....	88
APÊNDICE 02 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	89

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica atualmente se apresenta de maneira desestimulante e até mesmo subvalorizado em relação aos outros conteúdos da Biologia (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010). A ausência de atividades práticas voltadas ao tema, de materiais didáticos que contextualizem esses conteúdos e a abordagem excessivamente teórica são fatores geradores de desinteresse dos estudantes, atrapalhando a aprendizagem de botânica (ABRIE, 2015; MATOS et al. 2015; MENEZES et al. 2008; NASCIMENTO et al. 2017; PANY; HEIDNGER, 2014; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Lima et al. (2014), consideram que a dificuldade do aprendizado de botânica está nas metodologias convencionais de ensino utilizadas, as quais não oportunizam técnicas diferenciadas buscando que o estudante compreenda e desenvolva um interesse pela disciplina. Neste sentido, Lopes (2017) cita outros fatores que interferem nas aulas de botânica pontuadas pelos professores como: insegurança por falhas na formação, falta de estrutura ou recurso, nomenclatura complexa e difícil.

Diversas iniciativas vêm sendo realizadas no intuito de inovar as práticas de ensino revelando a natureza circundante aos estudantes e, com isso, diminuindo a cegueira botânica identificada no ensino de botânica (MARTÍNEZ, 2016; NASCIMENTO et al. 2017; PÉREZ et al. 2014).

A cegueira botânica, foi o termo cunhado por Wandersee e Schussler (2001) para se referir à falta de habilidade das pessoas em perceber as plantas no seu próprio ambiente, sua importância para a biosfera e para os humanos.

Ainda neste contexto KATON et al. (2013) afirmam:

O termo citado “cegueira botânica”, refere-se à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente, o que conduz a certa incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos ou de apreciar a beleza e as características peculiares das plantas. Além disso, pode causar uma visão equivocada das plantas como inferiores aos animais. Pessoas com a chamada “cegueira botânica” podem apresentar as seguintes características: dificuldade de perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; dificuldade para perceber as diferenças de tempo entre as atividades dos animais e das plantas; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas da sua região; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características únicas das plantas, tais como adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes etc (KATON et al. 2013. p 187).

Como tentativa de minimizar a “ cegueira botânica” , o professor da área das Ciências pode recorrer às diferentes estratégias, como: aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas de laboratório e entre elas, a atividade de campo que pode se constituir em uma excelente alternativa na qual permite explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos, desde que bem planejada e elaborada (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Vários autores, dentre eles Krasilchik (1996) e Trevisan (2016), relataram as possíveis e significativas contribuições dessa atividade para a construção do conhecimento dos alunos.

### 1.1 ENSINO EXPERIMENTAL DE BOTÂNICA

O ensino dos conteúdos de Biologia, inclusive o de Botânica, devido a forma como é ministrado, tanto no ensino fundamental como no médio, é considerado pelos discentes complexo, totalmente descritivo, causando aversão e desinteresse (COUTINHO, 2004; GARCIA, 2000). Dias (2009), enfatiza que os conteúdos botânicos são apresentados em aulas teóricas à luz dos livros didáticos sem adaptações ao cotidiano dos estudantes, excetuando datas comemorativas, de forma pontual, como por exemplo, o dia da árvore, semana do meio ambiente ou em feira de ciências (DIAS et al., 2009).

Confrontando esta situação Silva e Andrade (2008), afirmam que as metodologias de ensino devem fazer associação entre o que é aprendido na sala de aula e o que o aluno vivencia em seu cotidiano.

A aula prática, ou experimentação, é uma metodologia de ensino considerada decisiva para o aprendizado das ciências. Esta metodologia contribui para a formação científica estimulando a observação, a manipulação e a construção de modelos. Esta metodologia possibilita aos alunos observar, vivenciar e discutir as experiências e os fenômenos biológicos, físico-químicos apresentados em sala relacionando com seu cotidiano (PIOCHON, 2002).

A realização de prática em sala de aula, em jardins e áreas verdes da escola, ruas arborizadas e praças próximas da escola são sugestões que permitem a realização de aulas práticas com fácil acesso e baixo custo. A vivência e a experimentação teoria-prática não necessitam, portanto, de gastos financeiros. Estas ações estimulam os alunos a questionar e participar ativamente das atividades práticas, tornando-se produtores do conhecimento, e sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem (DA SILVA et al. 2016).

Segundo Patatt e Araújo (2013), a atividade de experimentação pode proporcionar momentos motivadores, que estimulem a curiosidade e possibilitem descobertas. As autoras reforçam que a experimentação não reproduz os conteúdos apenas, mas ocorre de forma efetiva na aprendizagem significativa. A estratégia didática de ensinar Botânica desenvolvendo atividades experimentais é ainda, considerada um momento enriquecedor para a aprendizagem do conteúdo, pois proporciona aos alunos e aos professores uma troca de experiências dinâmica, na qual o aluno tem a chance de trabalhar ativamente no processo de ensino-aprendizagem (PATATT; ARAUJO, 2013).

## 1.2 AULA DE CAMPO

As saídas da escola ou trabalhos de campo, também chamados de visitas, passeios e excursões podem estar inseridos no currículo escolar. Esta atividade é caracterizada por sua flexibilização por trabalhar o conteúdo proposto e acontecer em ambiente extraclasse da instituição educacional (KRASILCHIK, 2004; MORAIS; PAIVA, 2009).

A aula de campo, como estratégia de aprendizagem que estimula as percepções do estudante sobre o entorno, trabalha suas emoções, possibilita o desenvolvimento social, e sensibiliza quanto à natureza. Também leva o estudante a relacionar o conteúdo aprendido em sala com o meio ambiente pela vivência (CATABRIGA, 2016). Além desta interação, a aula de campo busca um novo olhar, uma motivação extra, pois a motivação é importante para a construção da aprendizagem significativa.

O professor, ao utilizar diferentes estratégias de ensino, oportuniza ao aluno novas alternativas para a construção do conhecimento e também o auxílio nas atividades e compreensão do tema estudado (SANMARTÍ, 2002).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é um documento oficial utilizado na construção dos currículos escolares do ensino fundamental e médio em território brasileiro e possui na área de Ciências da Natureza, habilidades que podem ser contempladas em aulas de campo. Essas habilidades são:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural (BRASIL, BNCC, 2018. p. 557 e 559).

Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica, na disciplina de Biologia, as expectativas de aprendizagem atendidas durante uma aula de campo podem ser:

02. Reconhecer e compreender os sistemas de classificação dos seres vivos em reinos, domínios, filogenia, entre outros;

16. Identificar os fatores bióticos e abióticos que constituem os ecossistemas e as relações existentes entre estes;

18. Compreender a importância e a valorização da diversidade biológica para manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (PARANÁ, 2008. p.18).

Seniciato e Cavassan (2004) descreveu a aula de campo como uma abordagem ao mesmo tempo complexa e menos abstrata dos fenômenos estudados pois, além dos aspectos emocionais envolvidos, proporcionam ao educando a oportunidade de experimentar um aprendizado dinâmico, contextualizado e transformador da realidade na qual estão inseridos.

A relação do aluno com o meio, permite que o ensino seja construtivista, como afirma PIAGET (1998, p.78 apud CATABRIGA, 2016, p.05):

“Não existe um conhecimento pré-formado, inato, nem o conhecimento é feito exclusivo da acumulação de experiência. É, pois, num contexto de interação entre sujeito e objeto que se coloca a questão do conhecimento”.

Assim, Tabanez et al. (1997) e Ceccon e Diniz (2002), evidenciaram a eficácia do uso de trilhas interpretativas em unidades de conservação para desenvolver as questões referentes especificamente à educação ambiental com alunos do ensino médio e fundamental.

As trilhas ecológicas como um recurso didático possibilita a integração do conhecimento científico teórico a uma vivência com o meio ambiente (MARTINS, 2020). Segundo os mesmos autores, a abrangência a público dos mais variados graus de ensino e de

faixa etária diversas constituem fatores que devem ser levados em consideração. Além disso, deve ser considerado o percurso, o ambiente da trilha (para então decidir o melhor horário), a duração da trilha, as informações a serem transmitidas, a forma, a topografia da área, os possíveis equipamentos de proteção, os guias para auxiliar entre outras questões que devem ser elaboradas bem antes da execução, o que possibilitará que a trilha possa alcançar seu êxito. Deste modo, as trilhas quando bem planejadas tornam-se relevantes como recurso pedagógico na educação, atuando como diferencial, dinamizando as aulas e proporcionando aliar a prática e a teoria.

Segundo Corrêa Filho (2018) todavia, para que uma aula de campo transcorra de modo adequado e desenvolva-se com sucesso, principalmente para o processo de ensino-aprendizagem, é de fundamental importância que o professor elabore um bom planejamento. Deste modo, o conhecimento da área onde será realizada a aula de campo deve ser levado em consideração, pois só assim o professor conseguirá planejar sua aula de campo com mais qualidade e sabendo o que caracterizar seu objeto de estudo. Ainda nesse sentido, Marafon (2010) alerta para a necessidade de planejar o trabalho de campo, sugerindo que, antes de realizá-lo, o professor contextualize a área a ser visitada e que revise o roteiro do local a ser visitado com os alunos, bem como lhes explique todos os procedimentos a serem adotados durante a atividade. Desta maneira, o planejamento deve englobar o conhecimento do espaço a ser visitado, o conteúdo que será abordado e a metodologia adotada. A atividade, em sua totalidade, deve ser planejada, incluindo as ações anteriores e posteriores ao campo, as explicações, atividades trabalhadas e avaliação.

O processo de organização de uma aula de campo pode ser dividido em três etapas: o pré-campo, o campo e o pós-campo. No pré-campo são levantadas informações gerais sobre a área de estudo, passadas instruções aos alunos e discutidas algumas questões gerais sobre o local a ser percorrido. O campo propriamente dito é a realização da atividade de acordo com os objetivos anteriormente propostos. Já o pós-campo é momento de avaliação da atividade, podendo ser aproveitado para comentários adicionais, considerações posteriores e discussões sobre particularidades observadas durante atividade (SILVEIRA; CRESTANI; FRICK, 2014, p. 131).

O professor é fundamental para assegurar que tal abordagem seja desenvolvida em consonância com o conteúdo tratado e as implicações sociais, “pois além de planejar toda a atividade, ele vai trabalhar como um mediador entre os conhecimentos existentes nos ambientes visitados e o estudante” (OLIVEIRA; CORREIA, 2013, p. 166).

Durante a aula de campo os registros (relatórios, fotos) e as observações podem ser utilizados como estratégias de aprendizagem não só da disciplina de ciências ou de biologia. As aulas de campo são oportunidades em que os alunos poderão descobrir novos ambientes fora da sala de aula, incluindo a observação e o registro de imagens e/ou de entrevistas as quais poderão ser de grande utilidade. Estas aulas também oferecem a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, pois dependendo do conteúdo, podem ser abordados vários temas (MORAIS; PAIVA, 2009).

A aula de campo é uma metodologia ativa (o aluno faz) e interativa (aluno-aluno/aluno-ambiente) o que proporciona a aprendizagem fora do ambiente escolar. Martins (2009) destaca que essa ferramenta didática é um conjunto de recursos que faz com que o aluno seja autor do próprio conhecimento, onde ele terá a base dos conteúdos dados na sala de aula, mas será capaz de organizar essas informações de acordo com a importância e a assimilação que faz de forma presencial, além de despertar a importância da relação com o meio.

A aula de campo é um local a mais no processo de aprendizagem, um novo ambiente para os alunos fora da escola. O Parque Anibal poderá ser utilizado neste contexto, mas para tanto é necessário o planejamento criterioso da atividade. Ao agregar a saída a campo aos recursos tecnológicos disponíveis nos aparelhos móveis (celular), ocorre significativo incremento na aprendizagem (BATISTA; BARCELOS, 2013; SANTANA et al. 2016; SANTOS; ÂNEZ, 2020).

Os espaços socioambientais são resultados da interação dos constituintes físicos e sociais, envolvendo, portanto, objetos e ações da vida cotidiana, nos espaços públicos e privados, nos lugares de estudo, de lazer, de trabalho, transporte, nas áreas de jardins, bosques, feiras livres, museus, roçados, entre outros, que podem possibilitar um ensino intencional e sistemático (SANTOS, 2005). Segundo o mesmo autor, explorar pedagogicamente esses espaços significa incluir nas metas educacionais, além da construção de saberes e de competências acadêmicas, o desenvolvimento de capacidades, valores e atitudes, no contexto. Assim pode se estabelecer uma oportunidade muito estreita de desenvolvimento da cidadania, dando aos alunos a liberdade para tomar suas próprias decisões, desenvolvendo habilidades de cooperação, raciocínio, correlações com o ambiente que os rodeia e associá-los aos conteúdos vistos em sala de aula.

Lopes (2017) afirma que a maioria das escolas não dispõe de espaços de trabalho que permitam a interação dos alunos com a natureza, com observação e interpretação científica de fenômenos e, portanto a utilização de jardins públicos e de parques urbanos pode ser importante

no desenvolvimento de práticas experimentais baseadas em modelos naturais, em diferentes níveis e anos de escolaridade. Para Silva e Bigi (2009), a utilização dos parques urbanos, ditos espaços não-formais, diminui a distância entre o pesquisador, a ciência, o desenvolvimento tecnológico e a vida das pessoas; oportunizando aos alunos a interação com o meio: ver, tocar e aprender numa relação homem-natureza. O uso destes ambientes, como instrumentos no ensino de ciência, possibilita que o estudante reconheça tudo o que é transmitido pelos professores em algo visível, palpável e atrativo, incentivando o interesse pela descoberta e análise do universo científico.

Os parques urbanos podem proporcionar diversos contextos educativos de acordo com suas características, salientando os ecossistemas aquáticos existentes nos seus lagos e pequenos cursos de água e ainda outros diferentes aspectos relacionados às temáticas da biodiversidade, à dinâmica dos ecossistemas, à classificação taxonômica de seres vivos, à identificação de relações bióticas, à variação sazonal dos efetivos populacionais e a avaliação da qualidade da água através de indicadores físicos, químicos e biológicos entre outros (LOPES, 2017).

### 1.3 USO DO CELULAR COMO FERRAMENTA DE ENSINO

Na perspectiva de Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p.30): “Em boa parte das instituições formais de ensino o uso de telefones celulares é restrito, por uma espécie de convenção social.”

Embora existam correntes pedagógicas que defendam o uso do celular como recurso pedagógico tecnológico, ainda muitos professores, segundo Lopes e Pimenta (2017) o consideram uma ameaça e é visto como um mero instrumento de distração para os estudantes.

O crescimento e a popularização da internet vêm tornando possível utilizar novas estratégias e ferramentas para apoiar a aprendizagem à distância, oferecendo novas possibilidades para o processo ensino-aprendizagem. O uso dessas novas tecnologias fez surgir uma nova modalidade de ensino, o “*mobile learning* (m-learning)”, que se utiliza de dispositivos móveis, equipamentos tais como “micro notebooks” e “palmtops” (BATISTA; BARCELOS, 2013).

Moura (2010) reforça que:

O acesso a conteúdos multimídia deixou de estar limitado a um computador pessoal (PC) e estendeu-se também às tecnologias móveis (telemóvel, PDA, Pocket PC, Tablet PC, Netbook), proporcionando um novo paradigma educacional, o mobile learning ou aprendizagem móvel, através de dispositivos móveis. O mobile learning, uma extensão do e-learning, tem vindo a desenvolver-se desde há alguns anos, resultando em vários projetos de investigação.

Lopes e Pimenta (2017) afirmaram que a utilização de novas estratégias de ensino é fundamental para a motivação e a interação do aluno com o meio em que vive, porque permite vivenciar novas experiências de aprendizagem, oportunizando melhores resultados na construção do seu conhecimento. Ainda salientam a importância da participação e acompanhamento dos pais, professores e comunidade escolar na orientação dos jovens quanto ao uso de tais tecnologias, quanto a esta ferramenta ser um forte aliado na educação, associando-a ao processo de aquisição de conhecimento, melhorando ou desenvolvendo novas habilidades cognitivas. Martinho e Pombo (2009), citaram que o uso das tecnologias digitais no ensino de ciências proporciona um ambiente mais motivador, deixando os discentes mais focados e empenhados, apresentando assim melhores resultados na aprendizagem. Santos (2016) concluiu em seu trabalho que associar as tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem dos discentes tende a auxiliar na construção do conhecimento, uma vez que as tecnologias estão presentes em nossa sociedade atual.

A relação do aluno com o seu celular, vai muito além da comunicação, os aparelhos podem oferecer recursos de leituras, pesquisas, estudo e atividades pedagógicas como aprender ou praticar uma segunda língua, pela utilização de aplicativos desenvolvidos especialmente para este fim como por exemplo (LOPES; PIMENTA, 2017).

A utilização de espaços não formais associada ao recurso de aparelhos móveis vem como uma metodologia diferenciada na busca de modificar a percepção sobre a Botânica e tornar o assunto mais atrativo para a aprendizagem (JUNKES, 2019).

A utilização do celular como instrumento numa aula de campo, não se restringe à sua realização, mas também perpassa a sua preparação e posterior avaliação, uma vez que esta, a aula de campo, se baseia em uma intervenção pedagógica direcionada e intencional para a formação cidadã e demanda a realização de três etapas distintas, fundamentais e indispensáveis, o pré campo, o campo e o pós campo (SILVEIRA; CRESTANI; FRICK, 2014). Podem ser importante instrumento no processo ensino e aprendizagem desde que bem orientado e motivado pelo professor, pois agrega dinamismo e proporciona interatividade ao conteúdo e

permite o registro de fotos, imagens, ambiente, filmagem e anotações (GROSSI; FERNANDES, 2014).

#### 1.4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel (1982), aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Ronca (1994) afirma que a teoria de ensino proposta por Ausubel, parte do conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo; dando o nome de estrutura cognitiva; sendo a variável mais importante, onde o professor deve levar em consideração no ato de ensinar, e estar atento tanto para o conteúdo quanto para suas formas de organização. Pois o conteúdo que é assimilado pelo aluno assume uma forma hierárquica que conceitos mais amplos se superpõem a conceitos com menor poder de extensão.

Ainda neste contexto Silva (2020) afirma que no processo formal de ensino baseado na TAS (TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA) envolvem outras variáveis desde o ambiente adequado, o professor capacitado, o material didático e potencialmente significativo, além do contexto socioeconômico na qual o aluno está inserido.

A construção de significados, de conhecimentos, acontece quando o estudante consegue realizar conexões entre o material que lhe foi apresentado e o seu conhecimento prévio, definido por Ausubel como sendo ideias-âncora (“submers”). Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas é uma percepção substantiva do material apresentado e desse modo se configura como uma aprendizagem significativa (TAVARES, 2004). Trata-se de uma “ideia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como “âncoradouro” no processo de assimilação. Como resultado dessa interação (âncoragem), a própria ideia-âncora é modificada e diferenciada” (MOREIRA; MASINI, 1982).

Outra condição imprescindível para a aprendizagem significativa é a predisposição do aluno em aprender, porém, Diesel, Martins e Rehfeldt (2018) destacam que as tecnologias digitais de informação e comunicação são ferramentas que visam suscitar nos alunos a motivação necessária para a aprendizagem.

A motivação é importante para a construção da aprendizagem significativa e no desempenho escolar do aluno. Portanto a aprendizagem deve acontecer dentro de um ambiente afetivo, onde a relação professor aluno é a base para o pleno desenvolvimento e a sala de aula deve ser um ambiente que estimule a interação e a descoberta, possibilitando a construção de conhecimentos de uma maneira motivadora, criativa e crítica, além da troca de conhecimentos, de experiências e de afetividade no ato de uma aprendizagem significativa (PEREIRA; CERQUEIRA; SÃO MIGUEL, 2014).

Buscando entender como os aspectos emocionais e a motivação estão diretamente ligados na construção do conhecimento científico, fundamentados em trabalhos anteriores Seniciato e Cavassan (2008), evidenciaram que as aulas de ciências e biologia quando desenvolvidas em ambientes naturais podem ser uma metodologia eficaz, pois envolvem e motivam os alunos nas atividades educativas e constituem um instrumento de superação da fragmentação dos conteúdos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Promover o aprendizado experimental de Botânica e de Ecologia por meio de aulas de campo utilizando o Parque Municipal Ambiental Anibal Khury como modelo de estudo.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

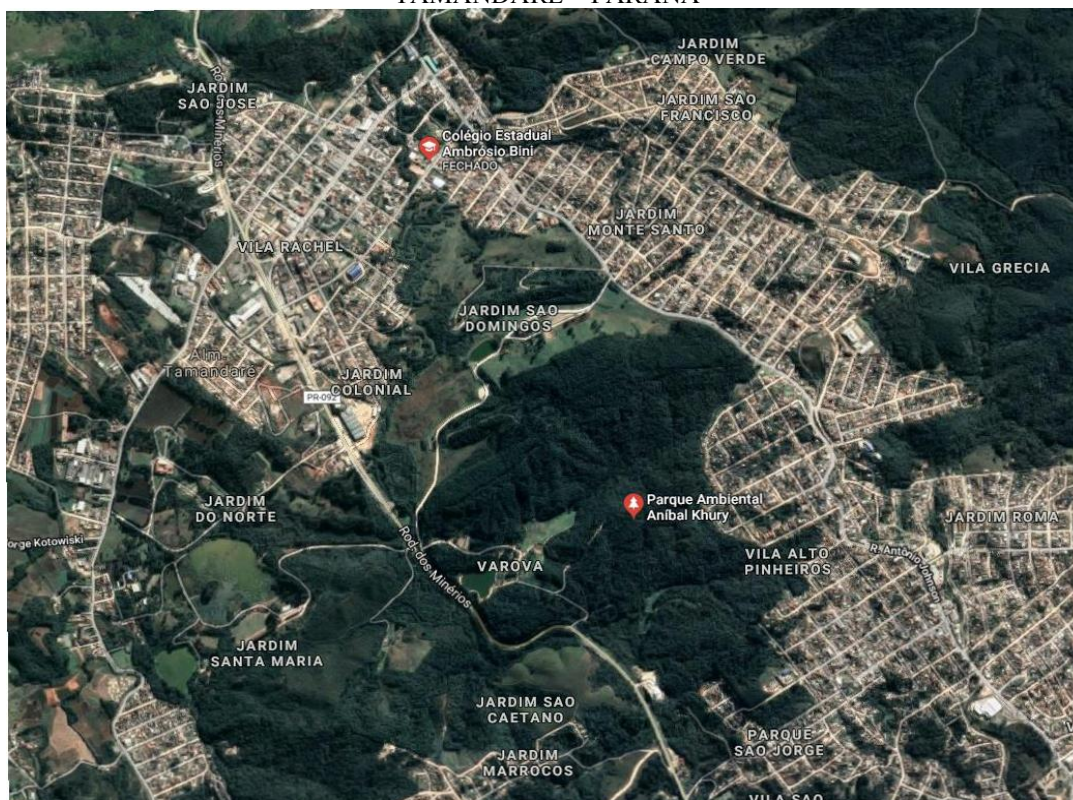
- 1- Utilizar metodologias digitais para facilitar a realização de aulas de campo no estudo de Botânica e Ecologia;
- 2- Elaborar um formulário digital como ferramenta metodológica para uma aula de campo;
- 3- Propor uma sequência investigativa que contextualiza o conteúdo de botânica e ecologia nas áreas selecionadas ao longo do Parque por meio da utilização de um formulário digital elaborado;
- 4- Incluir os parques urbanos como ambientes de extensão de educação formal para o ensino de Botânica e de Ecologia;
- 5- Disponibilizar aos professores um formulário digital de aula prática que possa ser utilizado em outros ambientes similares ao do Parque utilizado como meio de estudo.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Municipal Ambiental Anibal Khury (FIGURAS 1, 2 e 3) é o maior parque urbano do sul do País, tendo sido inaugurado dia 01 de junho de 2008 em Almirante Tamandaré, Paraná. Possui uma área de 220 hectares, às margens do Rio Barigui, com mata nativa, de reflorestamento e lazer, entre outras atrações (ALMIRANTE, 2019; TAMANDARÉ, 2021).

FIGURA 1 - VISTA AÉREA DO PARQUE MUNICIPAL AMBIENTAL ANIBAL KHURY ALMIRANTE TAMANDARÉ – PARANÁ



FONTE:

<https://www.google.com.br/maps/search/Col%C3%A9gio+Estadual+Ambr%C3%B3sio+Bini+parque+ambiental+anibal+khury/@-25.3207585,-49.2991038,3930m/data=!3m1!1e3>

O Parque Municipal Ambiental Anibal Khury (FIGURA 1) segundo Bordin (2018), mantém 64% de florestas nativas e está localizado sob a área de influência do Aquífero Karst, responsável pelo abastecimento de água dos habitantes da Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. A vegetação predominante é floresta ombrófila mista e campos (FIGURA 2).

FIGURA 2 – VISTA PARCIAL DA VEGETAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor (2019).

O parque ainda apresenta trilhas ecológicas, cascata, decks e mirante e um lago (FIGURA 3). Possui uma pista de 1,7 mil metros para cavalgada.

FIGURA 3 – VISTA PARCIAL DO LAGO DO PARQUE MUNICIPAL AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor (2019).

Quanto ao solo ele é predominantemente cambissolo mas pode ser observado o argissolo, o latossolo e o nitossolo. O Cambissolo apresenta espessura, em média, de 50-100 cm de profundidade e tem como horizonte B um material mineral com textura franco-arenosa ou mais argilosa resultando num solo com boa drenagem. Argissolo são solos medianamente

profundos a profundos, moderadamente drenados, com nítida diferenciação entre horizontes, sendo os horizontes superficiais mais arenosos do que o horizonte mais profundo que, de um modo geral, são argilosos. O Latossolo é uma ordem que reúne solos caracterizados por seu avançado estágio de intemperismo. São solos minerais, não hidromórficos, profundos (maior que 50cm) com horizontes pouco diferenciados. São normalmente profundos e bem drenados, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com frequência, são solos pouco férteis. O nitossolo são solos medianamente profundos, bastante intemperizados, e com fraca diferenciação de horizontes e apresentam textura argilosa ou muito argilosa nos horizontes superficiais (A e B). (EMBRAPA, 2021).

Quanto ao clima é o Subtropical úmido mesotérmico, relativamente quente nos períodos de verão, e fresco, com geadas durante o inverno (ALMIRANTE, 2019; TAMANDARÉ, 2021). É um parque urbano, quanto à sua estrutura, oferece sinal de celular por toda a sua extensão, banheiros disponíveis e água potável para o consumo do visitante.

### 3.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS E DOS CONTEÚDOS A SEREM ESTUDADOS NAS ÁREAS

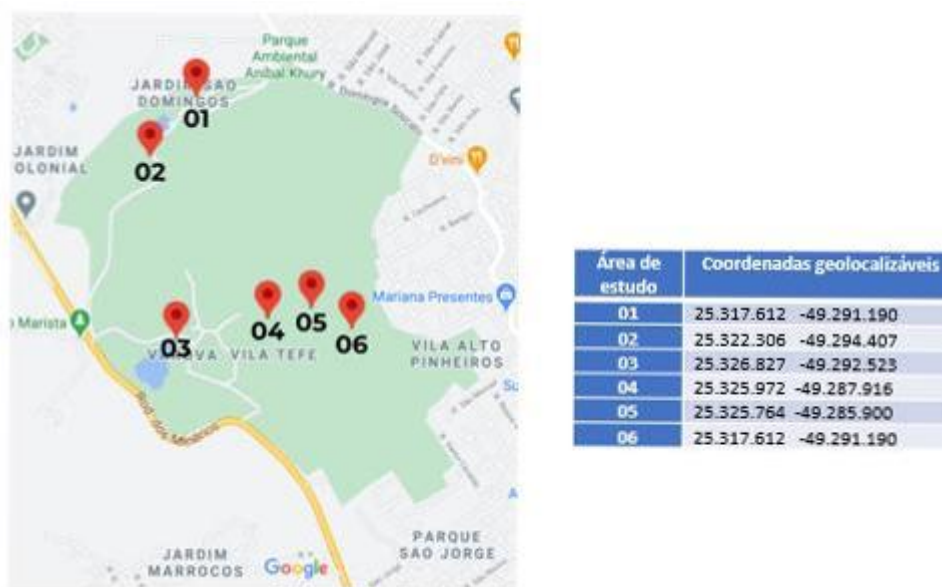
O estudo e o planejamento da aula de campo ocorreu no Parque Municipal Ambiental Anibal Khury onde foram definidas as áreas de estudo levando em consideração a diversidade e o grau de antropização.

A definição das áreas foi feita levando-se em consideração alguns os critérios como: o seu gradiente de diversidade de espécies de plantas, ou seja as áreas foram escolhidas de acordo com a quantidade de espécies encontradas nas áreas partindo de uma área com pouca diversidade à uma área com grande diversidade, a presença dos grupos das plantas, ou seja dos grupos nos quais são classificados as plantas (grupos taxonômicos) briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas eudicotiledôneas e dicotiledôneas; pelo grau de antropização, pela ocorrência de sucessão ecológica, invasão ecológica, parasitismo e epifitismo em algumas áreas.

Outros critérios que foram considerados na escolha das áreas foram: acessibilidade, área livre para os alunos se movimentarem e a segurança da área a ser pesquisada. Com base nesses critérios, foram mapeadas e definidas seis (06) áreas (FIGURA 4) que foram

identificadas por pontos ou coordenadas geolocalizáveis. Estes pontos foram determinados com a utilização do aplicativo, “Handy GPS”, que ao ser acionado fornece os pontos, em coordenadas geográficas (latitude-S e longitude-W) da área. Estas coordenadas poderão ser acessadas pelos aplicativos: Mapas Coordenadas ou Handy GPS ou GPS ou Google Maps instalados nos celulares dos alunos. Para cada área, o campo de observação para os estudantes ficou delimitado a um raio de 5 metros, a partir dos pontos de geolocalização de cada área.

FIGURA 4 - ÁREAS DE OBSERVAÇÃO E SUAS COORDENADAS GEOLOCALIZÁVEIS NO PARQUE



FONTE: O autor (2021).

Para o sucesso de uma aula de campo há a necessidade de ministrar aulas teóricas nas quais os assuntos relacionados a Botânica e a Ecologia serão estudados. Sugere-se que haja 04 aulas teóricas e expositivas utilizando os recursos audiovisuais disponíveis na escola. Essas aulas abordarão os conteúdos de Botânica, como: diversidade vegetal; Identificação dos grupos das plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) e espécies além da morfologia geral das plantas. Os conteúdos de Ecologia que podem ser trabalhados são: os efeitos dos fatores abióticos, sucessão ecológica e a interferência e o papel do homem relacionados com os aspectos ambientais, entre outros.

Simultaneamente às aulas teóricas, os alunos serão orientados a instalarem os aplicativos (Mapa Coordenadas, QR & Barcode Scanner, PlantNet e/ou SEEK) e deverão aprender a utilizá-los durante as aulas e/ou fora do ambiente escolar. Os aplicativos sugeridos a serem utilizados na aula de campo são:

- a) “Mapa Coordenadas”, este aplicativo localiza a área a ser pesquisada. O aluno deverá inserir as coordenadas fornecidas na ficha de identificação da área: latitude (S) e longitude (W) e a área será identificada.
- b) QR & Barcode Scanner é um leitor de QR code no qual o aluno ao direcionar a câmera do celular ao código disponível na ficha de identificação da área; o aplicativo emitirá um sinal sonoro ao lê-lo, e uma tela se abrirá com o endereço (URL) o qual está vinculado esse código. Por meio da leitura deste código, o aluno será direcionado ao formulário digital que norteará sua aula de campo.
- c) O aplicativo “PlantNet” e/ou SEEK para a identificação das plantas encontradas nas áreas de estudo. O “PlantNet” é um aplicativo gratuito. Ao ser instalado no celular, o aluno deverá apontar a câmera para o que se deseja identificar; o aplicativo se utiliza de fotos armazenadas (galeria do celular) ou tiradas *in loco* (câmera); ao fotografar, ou utilizar a foto armazenada, o aluno deverá selecionar qual é a parte da planta (folha, flor, fruta, casca, tipo biológico (visão geral da planta), outro); assim o aplicativo fará uma busca à um banco de imagens e de dados (gênero, espécie) e dará opções, por meio de fotos já identificadas e catalogadas, aos quais se aproximará da foto utilizada pelo aluno. Já o aplicativo SEEK é também utilizado para a identificação de animais, plantas e fungos. Utiliza fotos já salvas ou tiradas pela câmera do celular. O aluno ao tirar uma foto, será feita uma busca pelos dados contidos no aplicativo, identificando a espécie e direcionando à Wikipédia enriquecendo sua pesquisa com mais detalhes.

Para que as áreas a serem visitadas sejam localizadas durante a aula de campo, foi produzida uma ficha de identificação para cada área, ou seja 06 (seis) fichas. Esta ficha é composta por uma foto/imagem da área a ser estudada, pelos pontos geolocalizáveis e por um código QR code (FIGURA 5) que foi criado no site QR Code Generator (<https://br.qr-code-generator.com>). Para a construção desta ficha, foi utilizado o programa do Windows Power Point para a sua estruturação e design. A ficha poderá ser impressa em papel sulfite (14,85 cm de altura e 21,0 cm de largura) e entregue aos alunos ou poderá ser compartilhada por meio de imagens/arquivos com os grupos, previamente definidos para as suas respectivas áreas de estudo.

A aula de campo poderá ser realizada em um período de 4 (quatro) horas, divididos em 02 (duas) etapas. Na primeira etapa, os alunos serão divididos em 06 (seis) grupos sendo que cada grupo receberá uma ficha de identificação de uma área a qual será sua área de estudo (FIGURA 5) e terão 2 (duas) horas para realizar o estudo. Cada grupo será encaminhado a uma área de estudo (áreas de 01 a 06).

FIGURA 5 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA



FONTE: O autor (2021).

Na segunda etapa da aula de campo os grupos deverão trocar de áreas de estudos; o grupo que realizou o estudo na área 01 irá para a área 06 e o grupo da área 06 irá para a área 01; o grupo que realizou o estudo na área 02 irá realizar o estudo na área 05 e o grupo que realizou na área 05 irá para a área 02; o grupo que realizou o estudo na área 03 irá para a área 04 e o grupo que realizou o estudo na área 04 irá para a área 03.

Cada grupo deverá ser acompanhado por um professor ou por alguém da equipe pedagógica para direcioná-los às suas áreas de estudo.

Deste modo todos os grupos realizarão a análise de duas áreas de estudo (1 a 6) e o preenchimento dos formulários digitais referentes a cada área visitada. Porém o único relatório a ser construído é o relatório da sua área determinada pelo recebimento da ficha de identificação entregue pelo professor no início da aula de campo.

Durante a aula de campo, os grupos devem ser estimulados, a realizarem a atividade em cooperação com os colegas do seu grupo; onde cada aluno poderá realizar uma função em um dado momento seja registrando por meio de fotos a área a ser observada ou identificando, sempre que possível, as espécies de vegetais encontrados por meio da utilização dos aplicativos instalados. Outros alunos podem também analisar quais os grupos de plantas predominantes na área por meio da observação, levando em conta a quantidade e diversidade de espécies, e ainda se na área houve ou não a interferência do homem, analisando e descrevendo estes diferentes aspectos no próprio formulário digital.

O relatório mais detalhado de cada área será realizado pelos alunos em um documento à parte para ser apresentado em um momento posterior.

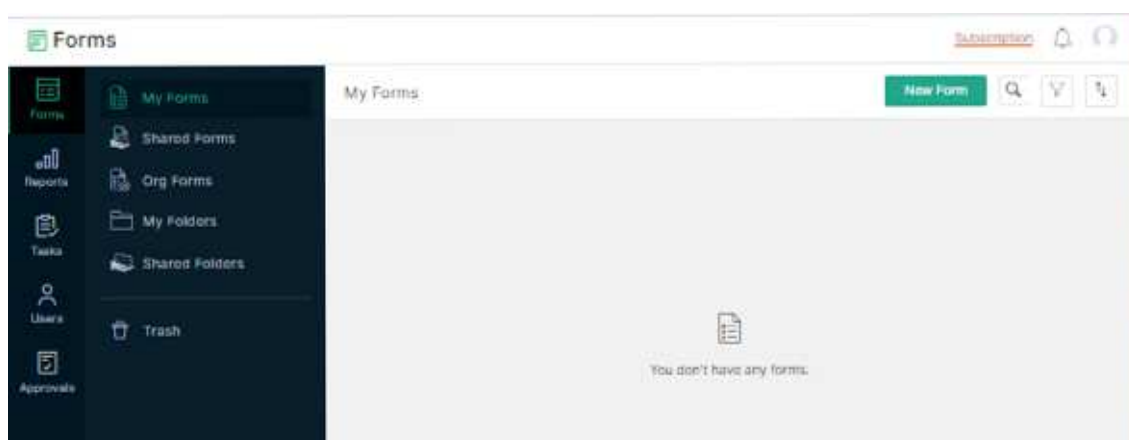
### 3.3 CONFECCÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL E ATIVIDADES DE CAMPO

O formulário digital tem como objetivo direcionar os alunos durante a realização da aula de campo. Este foi desenvolvido para o Parque Municipal Ambiental Anibal Khury e é único e poderá ser utilizado nas seis (06) áreas entretanto o formulário digital poderá ser adaptado e utilizado em outras áreas.

Para a construção do formulário digital foi utilizado o aplicativo Zoho forms, que é um aplicativo gratuito disponível na plataforma: <https://www.zoho.com/> que pode ser instalado no computador e no celular. Permite a criação de formulários digitais que capturam dados e fornecem relatórios finais que podem ser enviados para o e-mail cadastrado, no caso do professor.

Após o seu cadastro na plataforma o professor receberá um e-mail para confirmar sua conta criada junto a plataforma, o professor deverá acessar este e-mail e deverá dar um aceite para que possa começar a utilizá-la. Após o aceite, o professor deverá fazer o seu login na plataforma da Zoho, procurar pelo aplicativo: Forms e clicar em “Acessar a Zoho forms.e será direcionado para uma nova página, a página da construção dos formulários (FIGURA 6).

FIGURA 6 – ACESSO AO FORMULÁRIO DIGITAL

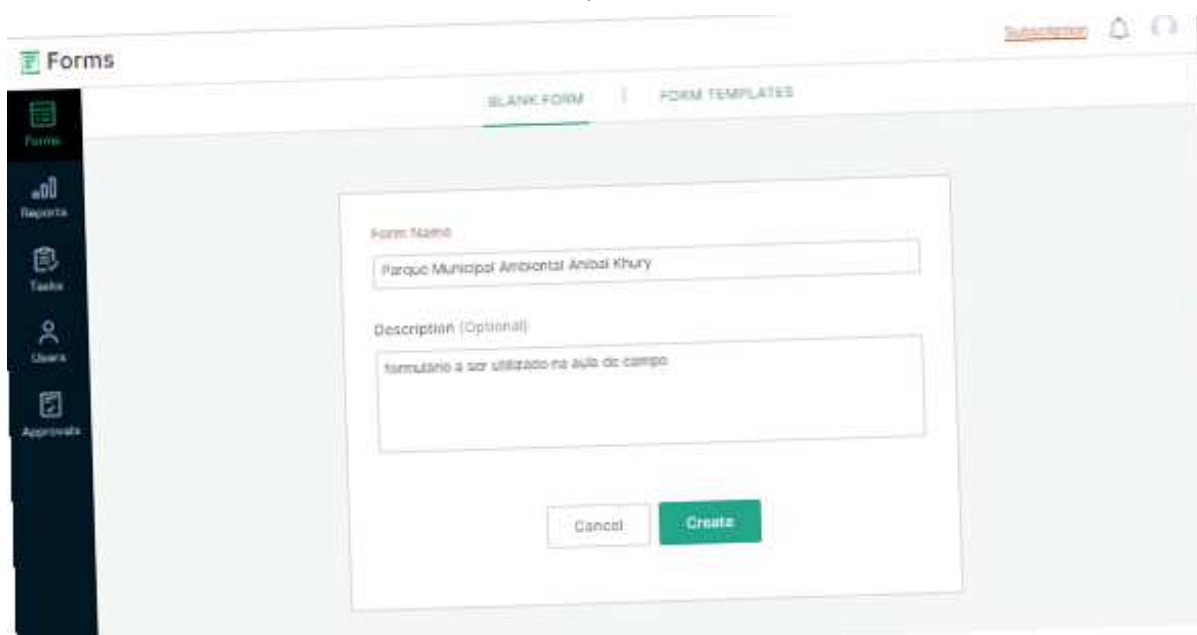


FONTE: O autor (2021).

Uma breve explicação de como o formulário digital foi construído encontra-se descrito abaixo.

- 1- Ao clicar em um novo formulário (new form) uma aba se abrirá (FIGURA 7) e o professor deverá nomear seu formulário, por exemplo: Parque Municipal Ambiental Anibal Khury e após clicar em “Create”(criar). Se o professor desejar pode inserir uma descrição no espaço após o nome do formulário.

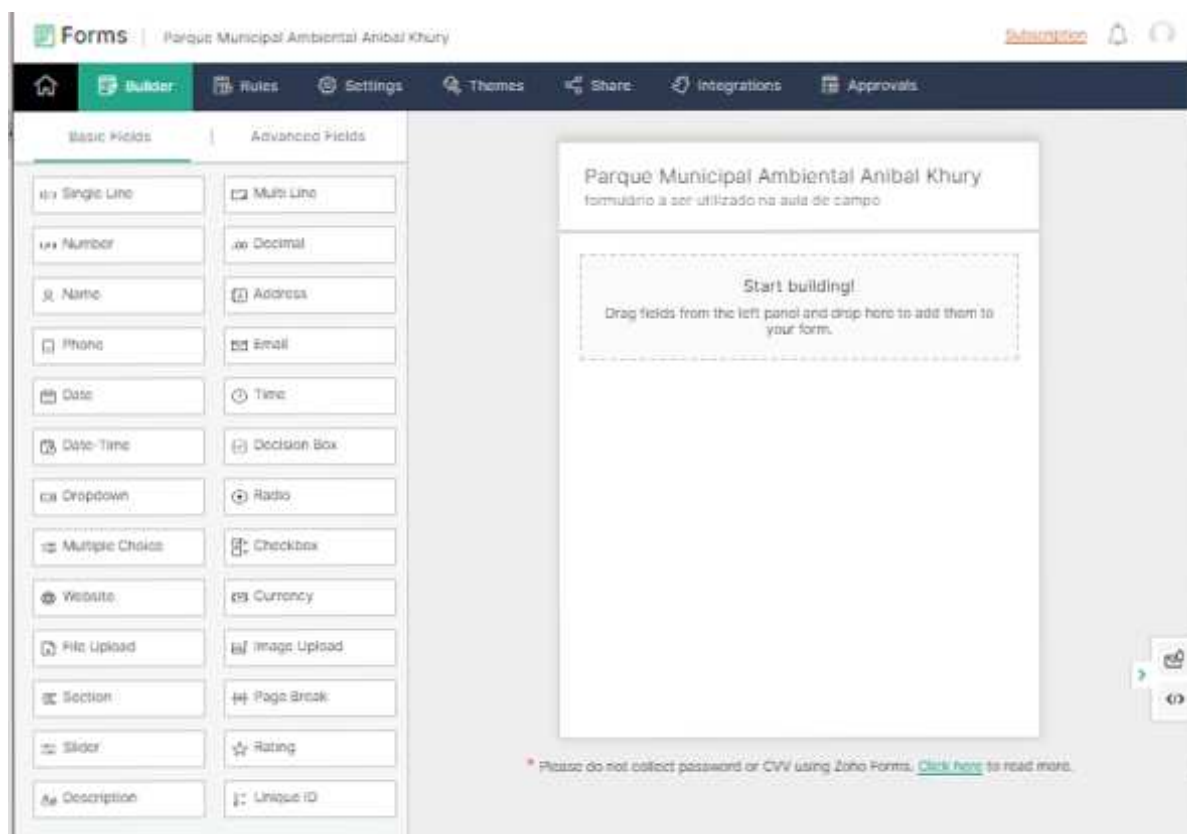
FIGURA 7 – CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL



FONTE: O autor (2021).

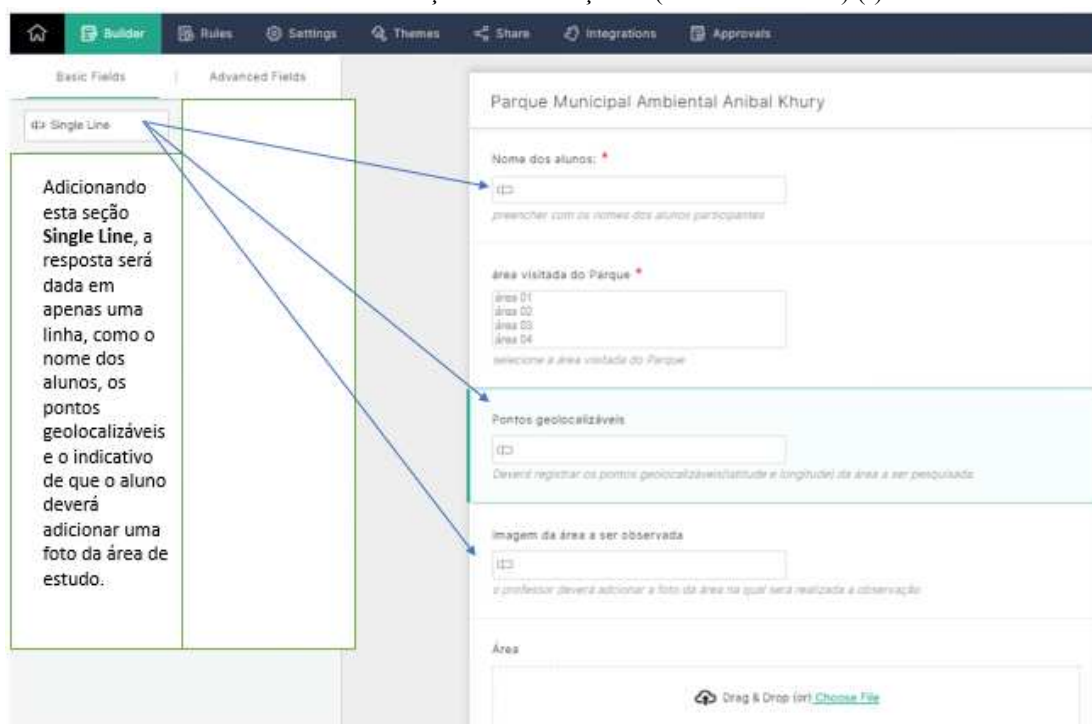
- 2- A página para a criação do formulário apresenta na lateral esquerda várias seções (“templates”) que para serem adicionadas ao formulário basta arrastá-las até o centro do formulário ou dar dois cliques com o cursor em cima da seção selecionada (FIGURAS 8, 9 e 10).

FIGURA 8 – PÁGINA DO FORMULÁRIO E “TEMPLATES”



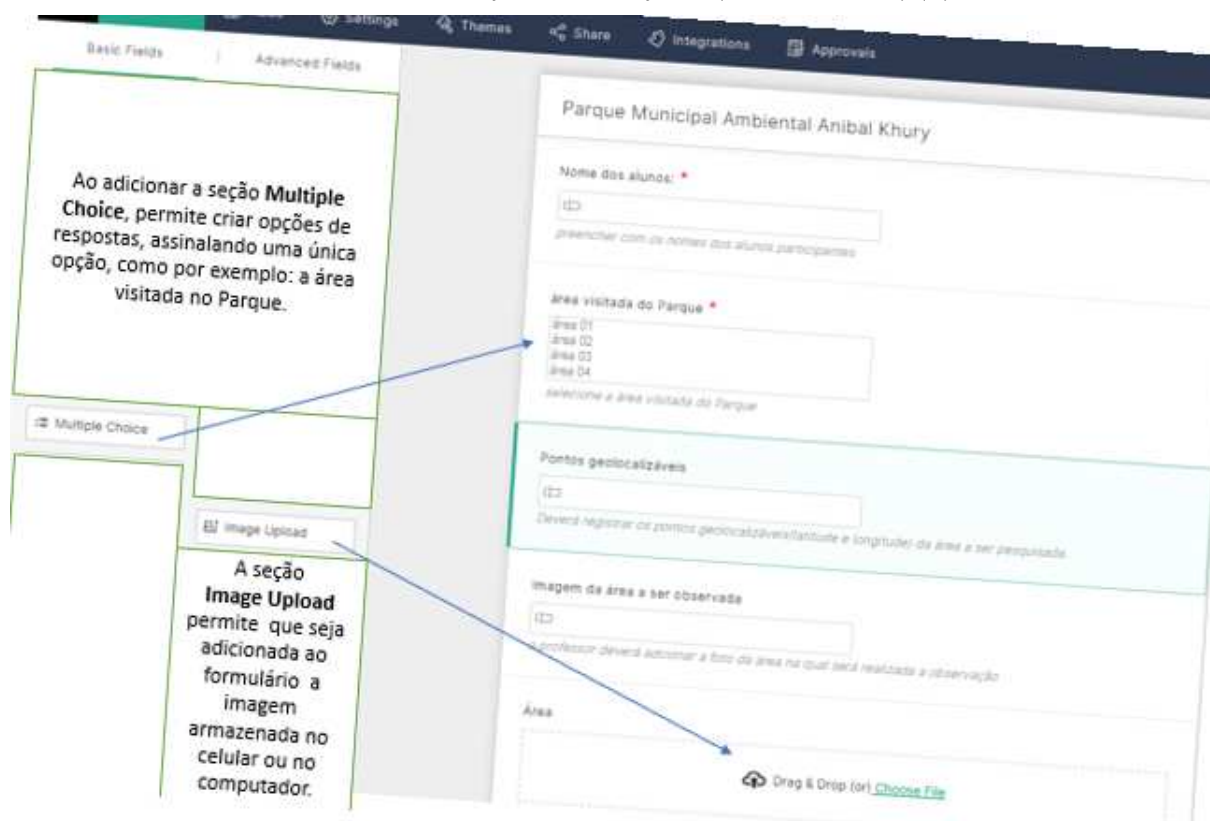
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 9 – ADIÇÃO DAS SEÇÕES (“TEMPLATES”) (I)



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 10 – ADIÇÃO DAS SEÇÕES (“TEMPLATES”) (II)



FONTE: O autor (2021).

- 3- Para cada seção adicionada ao formulário (FIGURAS 9 e 10) possuí a ferramenta propriedades (configurações) que, ao ser selecionada, abrirá uma aba (propriedades) onde serão digitadas as informações referentes ao que se deseja no formulário (FIGURA 11).

FIGURA 11 - CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL – BARRA LATERAL

Cada seção adicionada na aba lateral possui 03 comandos: configurações, duplicar ou deletar. Ao clicar em configurações você pode colocar as informações referentes ao que se deseja observar ou direcionar os alunos durante a aula de campo.

FONTE: O autor (2021).

O professor, à medida que for construindo o seu formulário, poderá visualizar como ele está sendo construído. Para tanto, basta clicar em “Access Form”, que uma nova janela será aberta gerando uma visualização prévia do formulário (FIGURA 12).

FIGURA 12 – VISUALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DIGITAL

FONTE: O autor (2021).

No formulário foram adicionadas as seguintes seções:

- a descrição e a foto da área;
- a inserção das coordenadas da área;
- a captura das imagens de espécies dos grupos das plantas (uma seção para cada grupo: briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas monocotiledôneas e angiospermas eudicotiledôneas) encontradas na área;

- d) determinação do grupo e da espécie que predominam na área;
  - e) descrição da área quanto aos aspectos ecológicos observados.
- 
- 4- Feita todas as adições das seções (“templates”) no formulário digital, a próxima e última etapa foi a sua personalização que pode ser com cores ou imagens; e após a seleção da personalização o formulário digital ficou pronto para o seu uso.
  - 5- O formulário criado pelo professor estará disponível na forma de endereço eletrônico que para ser utilizado poderá ser compartilhado por e-mail e ou WhatsApp.
  - 6- Este formulário permite ser respondido *in loco* ou pode ser respondido off-line e depois quando na presença de uma rede de wi-fi (on-line) poderá ser enviado.

No formulário digital foi previsto a confecção de exsicatas. Portanto sua realização está condicionada à permissão para a coleta. Se no caso for afirmativo, é preciso que o material coletado seja o mais completo possível, ou seja contendo flores, folhas, frutos e raízes (ANEXO 01). Os espécimes menores deverão ser manuseados com cuidado e serão acondicionados em envelopes e os espécimes maiores serão prensados, utilizando jornais e alguns pesos. Após a secagem total, as exsicatas estarão prontas para serem fixadas em folhas A4 ou cartolina (onde podem ser costuradas ou coladas com fita adesiva transparente) e devidamente identificadas com etiquetas contendo o nome popular, nome científico, local e data da coleta (FAGUNDES, 2009).

Após a realização da aula de campo e o preenchimento dos formulários digitais pelos grupos, estes poderão ser enviados ao e-mail do professor cadastrado no Zoho Forms.

### 3.4 AVALIAÇÃO DA AULA DE CAMPO

A avaliação da aula de campo se dará por meio da aplicação de dois questionários. Sendo o primeiro questionário aplicado na fase denominada pré-campo, com o objetivo de investigar quais os conceitos relacionados aos conteúdos de Botânica e de Ecologia, foram fixados pelos alunos após as aulas teóricas. O segundo questionário deverá ser aplicado no pós-campo, a fim de diagnosticar se houve alguma alteração quanto a aquisição dos conhecimentos relacionados a Botânica e Ecologia. Deste modo, por meio da comparação das

respostas dos dois questionários (APÊNDICE 01), o professor poderá avaliar se a aula de campo aumentou o interesse dos alunos pelos conteúdos de Botânica e Ecologia.

Para a avaliação da aula de campo poderá também ser realizado um seminário ou roda de conversa, onde cada grupo poderá explicar a área estudada, suas observações e as relações ecológicas e antrópicas. Se o professor desejar poderá pedir para que cada grupo, com as informações coletadas de sua área, construa um livreto virtual, isto é, um panfleto que contém informações e imagens. Esse poderá ser construído por meio do “FlipSnack.com” ou por outro aplicativo/software, e o panfleto pode ser utilizado como ferramenta de avaliação e disponibilizado por compartilhamento do link.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

Os alunos devem ser divididos em 06 grupos de 06 alunos cada onde cada grupo receberá uma ficha de identificação da área impressa ou compartilhada (e-mail e/ou whatsapp) a ficha de identificação da área. Cada área possui uma ficha de identificação (FIGURAS 13 e 14) que ao ser lida (por meio do código QR code), irá direcionar ao formulário digital. O professor, junto de outros professores ou até mesmo alguns membros da equipe pedagógica deverão acompanhar os alunos nas áreas a serem visitadas, incentivando-os a observar, a perceber e, se possível anotar os pontos que mais acharem interessantes na sua área. Espera-se que no andamento da aula haja uma autonomia por parte dos estudantes para maximizar os efeitos positivos que uma aula de campo pode proporcionar com consequente melhoria do aprendizado.

FIGURA 13 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS - 1 a 3



FONTE: O autor (2021)

FIGURA 14 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS - 4 a 6



FONTE: O autor (2021).

Os conteúdos de Ecologia e de Botânica que podem ser trabalhados em cada área escolhida são:

Área 01: antropização, sucessão e invasão ecológica, grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 02: antropização, consequências do lixo, sucessão ecológica, predominância de vegetação quanto aos grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 03: antropização controlada, espécies nativas e exóticas, relações ecológicas: epifitismo e líquens (fungos liquenizados), influência da água na diversidade de plantas, grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 04: antropização, identificação de espécies nativas, visão da floresta ombrófila mista, invasão ecológica, parasitismo, identificação de grupos taxonômicos presentes na área e morfologia vegetal.

Área 05: antropização, plantio de espécies não nativas e suas consequências, relações ecológicas: epifitismo, identificação de espécies, importância da luz para as espécies arbustivas;

Área 06: antropização controlada, biodiversidade de espécies de plantas, identificação de todos os grupos taxonômicos, importância da água na biodiversidade, ausência de invasão ecológica, Teoria da invasibilidade-biodiversidade, morfologia vegetal.

#### 4. 2 FORMULÁRIO DIGITAL PARA A AULA DE CAMPO

O formulário digital (FIGURA 15) foi elaborado com o objetivo de disponibilizar ao professor mais uma ferramenta de aprendizagem e guiará os alunos na realização da aula de campo, possibilitando vivências e a utilização de tecnologia como o celular e seus aplicativos instalados para uma nova aprendizagem/fixação de conceitos de botânica e de ecologia.

FIGURA 15 - DIAGRAMAÇÃO FINAL DO FORMULÁRIO DIGITAL

O formulário digital é dividido em seções para coleta de dados e identificação de plantas. A primeira seção, intitulada "Parque Municipal Ambiental Anibal Khury", solicita o nome dos alunos, a área visitada (selecionada em um menu suspenso) e pontos geocalizáveis (coordenadas S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00").

As seções subsequentes incluem:

- 01. Caracterize a área:** Campo de texto para descrever a área.
- 02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:** Lista de seleção com opções: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.
- 03. Identifique as plantas:** Seção com campos para "Briófitas", "Pteridófitas", "Gimnospermas" e "Angiospermas - Monocotiledôneas", cada um com um botão "Drag & Drop (or) Choose File".
- 04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?** Menu suspenso com opção "0 selecionados".
- Identificação da espécie predominante:** Campo de texto para a identificação da espécie.
- 05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?** Campo de texto para registrar aspectos ecológicos.
- 06. Faça exsicatas:** Campo de texto para registrar a realização de exsicatas.

Na base do formulário, há um botão "Submit" e uma mensagem de aviso: "Do not submit confidential information such as credit card details and account passwords. Report Abuse".

Para o preenchimento do formulário no celular, o estudante deverá seguir a ordem das questões propostas. No primeiro campo, os alunos irão identificar os integrantes do grupo. Em seguida, irão selecionar a área (01 a 06) anexando uma foto geral da área e preenchendo as coordenadas de localização. A primeira pergunta do formulário digital solicita que os estudantes caracterizem a área de estudo. Para tanto, eles devem levar em consideração a diversidade das plantas, a antropização, ou qualquer outro tipo de relação ecológica que possa ser identificada na área bem como algum outro aspecto que julguem importante nessa área. A questão 2 solicita a identificação dos grupos taxonômicos presentes na área (FIGURA 16).

FIGURA 16 – PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR- PARTE 1

The figure illustrates the first part of a digital form for data collection at Parque Municipal Ambiental Aníbal. It consists of two screenshots with explanatory callouts.

**Top Screenshot: Selection of the study area.**

- Header:** Parque Municipal Ambiental Aníbal.
- Field 1:** "Nome dos alunos: \*". Callout: "O aluno deverá colocar os nomes dos alunos".
- Field 2:** "área visitada do Parque \*". A dropdown menu is open, showing a list of areas:
  - Selecione a área visitada do Parque
  - Selecione a área visitada do Parque
  - Pontos geocalizáveis
  - S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00"
  - Deverá registrar os pontos geocalizáveis (latitude e longitude) da área a ser pesquisada.
  - Imagem da área a ser observada
  - o aluno deverá adicionar a foto da área na qual será realizada a observação
  - Área
  - + (button to add photo)
- Callouts:**
  - "Completar com os pontos geocalizáveis da área fornecidos na ficha de identificação da área" (points to the coordinate field).
  - "Ao clicar em (+)o formulário permite adicionar uma foto" (points to the '+' button).
  - "Clicar em cima da área a ser observada" (points to the area selection dropdown).

**Bottom Screenshot: Characterization of the area.**

- Header:** Parque Municipal Ambiental Aníbal.
- Section 01:** "01. Caracterize a área:".
  - Text: "o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (luz, temperatura, ar, água, solo) e fatores bióticos (plantas, animais, fungos)".
  - Section 02: "02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:".
  - Field: "Selecione a área". A dropdown menu is open, showing a list of plant groups:
    - selecione o(s) grupo(s) de plantas que estão presentes na área pesquisada.
    - Selecione
    - Briófitas
    - Pteridófitas
    - Gimnospermas
    - Angiospermas
- Callouts:**
  - "O aluno deverá caracterizar a área" (points to the text area).
  - "Selecionar os grupos de plantas encontrados na área" (points to the plant group dropdown).

FONTE: O autor (2021).

A próxima questão (03) os alunos deverão inserir as fotos dos grupos identificados anteriormente (FIGURA 17).

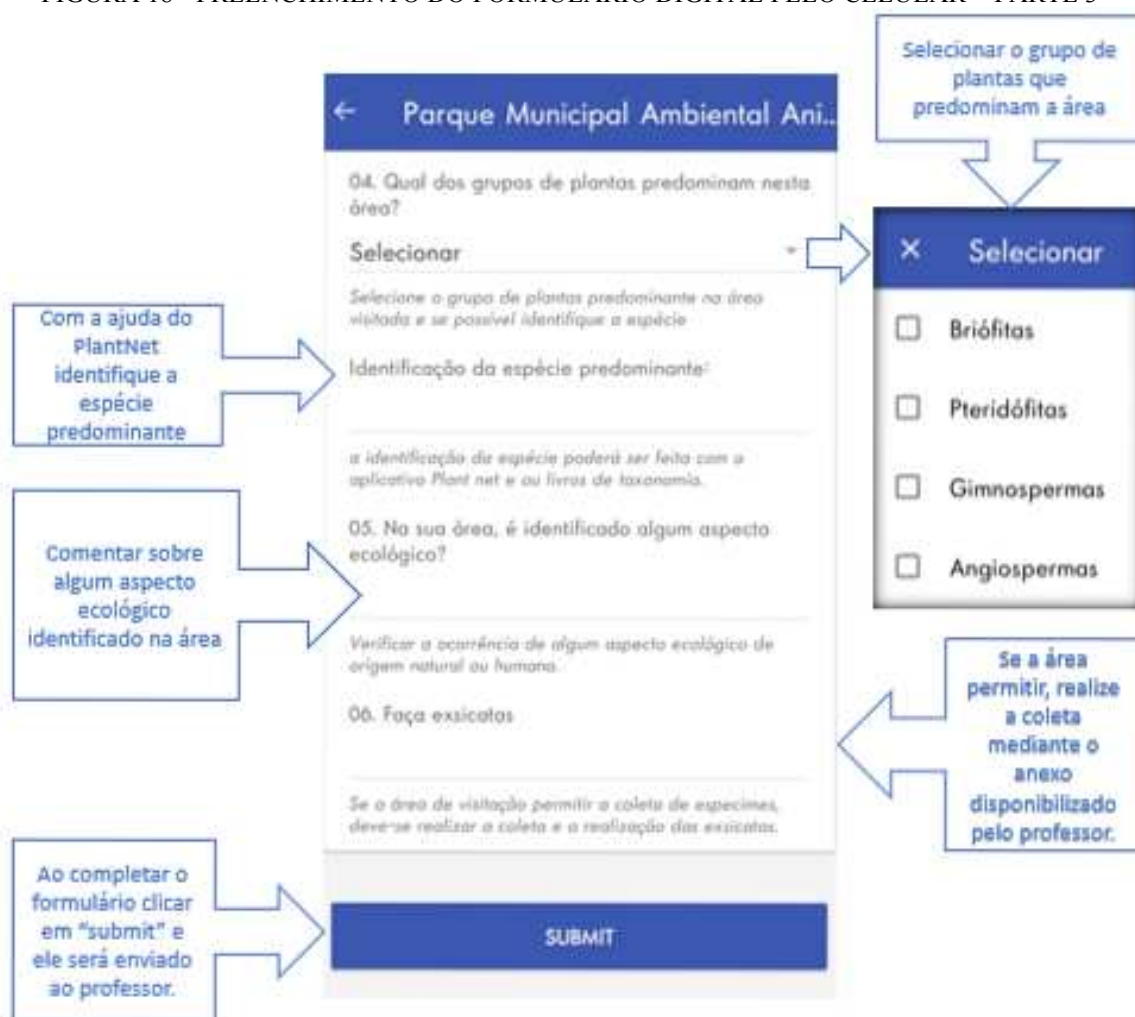
FIGURA 17 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR – PARTE 2

FONTE: O autor (2021).

A questão número 04, o aluno deverá selecionar entre as opções qual o grupo predominante das plantas na área estudada (predominante é o grupo que ocorre em maior quantidade na área estudada) e sua espécie deverá ser identificada utilizando o aplicativo PlantNet ou SEEK (FIGURA 18).

Os aspectos ecológicos identificados na área deverão ser descritos na questão 05. Nesta questão os alunos deverão avaliar se na área há antropização, se ocorrem relações ecológicas, quais os fatores abióticos identificados na área, se ocorrem invasões ecológicas (FIGURA 18). A questão 06 propõe a realização de exsicatas, porém a realização das exsicatas está condicionada à permissão da área de estudo. Em caso afirmativo consulte o material no ANEXO 01. Respondidas todas as questões do formulário digital, os alunos deverão clicar em submeter e o formulário será enviado ao e-mail do professor cadastrado.

FIGURA 18 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR – PARTE 3



FONTE: O autor (2021).

### 4.3 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS

#### 4.3.1 Área 01

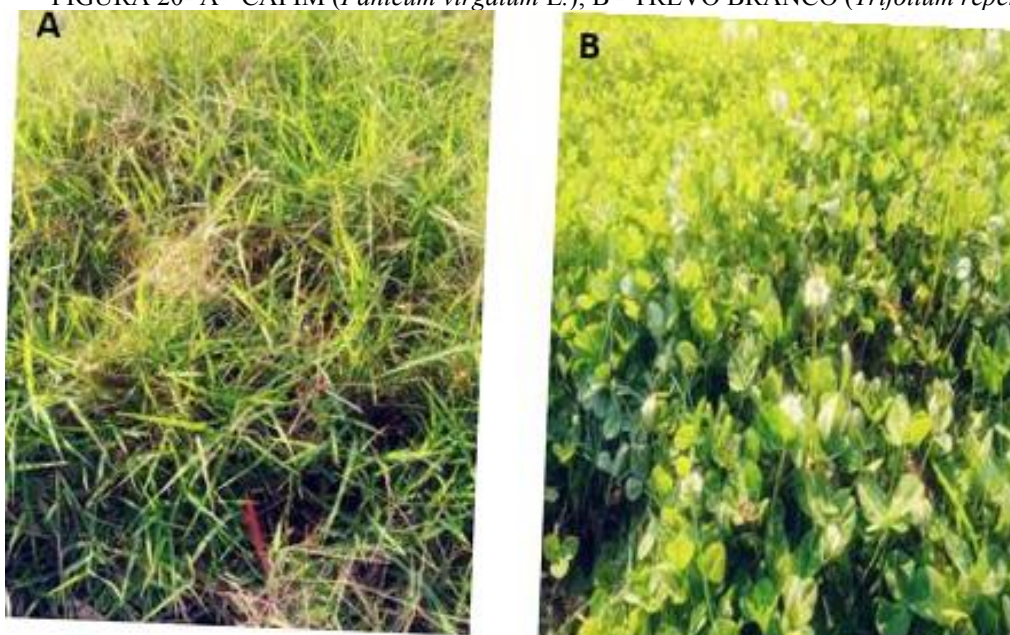
A área 01 (FIGURA 19) foi anteriormente desmatada e depois foi feito um plantio de gramíneas para formar um gramado. Ao fundo nota-se uma floresta que deveria se estender sobre toda a área.

FIGURA 19 - ÁREA 01 - ENTRADA DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor (2020).

Nesta área encontramos os representantes de angiospermas monocotiledôneas e eudicotiledôneas, além de algumas pteridófitas. A espécie predominante nesta área são as gramíneas que foram introduzidas na área ou seja, o capim (*Panicum virgatum* L.) (FIGURA 20A). Outra espécie presente na área é o trevo branco (*Trifolium repens* L.) (FIGURA 20B) conhecido como trevo rasteiro. As duas espécies que, quando cultivadas consorciadas, isto é ao mesmo tempo e próximas, incrementam a qualidade do gramado devido a leguminosa fixar uma grande quantidade de nitrogênio no solo. O nitrogênio é um elemento essencial ao crescimento das plantas (ASSMANN; PELISSARI; MORAES, 2004).

FIGURA 20- A- CAPIM (*Panicum virgatum* L.); B - TREVO BRANCO (*Trifolium repens* L.)

FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão ecológica, a relação antropização x biodiversidade, o fluxo de energia em um habitat e as espécies exóticas.

O formulário digital preenchido para a área 1 está detalhado na FIGURA 21.

FIGURA 21 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 01

**Parque Municipal Ambiental Anibal Khury**

Nome dos alunos: \*

Área visitada do Parque \*

Área 01 selecionada

Pontos geocalizáveis

25° 19' 3,64"(S) 49°17' 28,10"(W)

Imagem da área a ser observada

Área antropizada com duas populações bem distintas; apresenta espécies exóticas e é um local com bastante incidência de luz.

01. Caracterize a área:

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas

Pteridófitas

Gimnospermas

Angiospermas

03. Identifique as plantas:

Não encontrado nesta área e estudo

Briófitas

Drag & Drop (or) Choose File

FIGURA 21 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 01 (CONTINUAÇÃO)

Não encontrado nesta área e estudo

*Solidago canadensis* L.

Peridófitas

Drag & Drop (M) [Choose File](#)

*Pteridium aquilinum* L. Kuhn.

Gimnospermas

Drag & Drop (M) [Choose File](#)

Angiospermas - Monocotiledóneas

Drag & Drop (M) [Choose File](#)

Angiospermas - Eudicotiledóneas

Drag & Drop (M) [Choose File](#)

Palmeira das canárias

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?

Briófitas  
Pteridófitas  
Gimnospermas

Grupo predominante na área Angiospermas

Identificação da espécie predominante:

Trevo branco - *Trifolium repens* L.

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?

o aspecto ecológico mais evidente é o sucessão ecológica devido a ação antropogênica.

06. Faça exsicatas

Submit

FONTE: O autor (2021).

Ocorrem ainda nesta área as angiospermas: Gramma bermudas (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) (FIGURA 22 A) e a Palmeira das Canárias (*Phoenix canariensis* Chabaud) (FIGURA 22 B). Provavelmente uma espécie remanescente da floresta que existia na área.

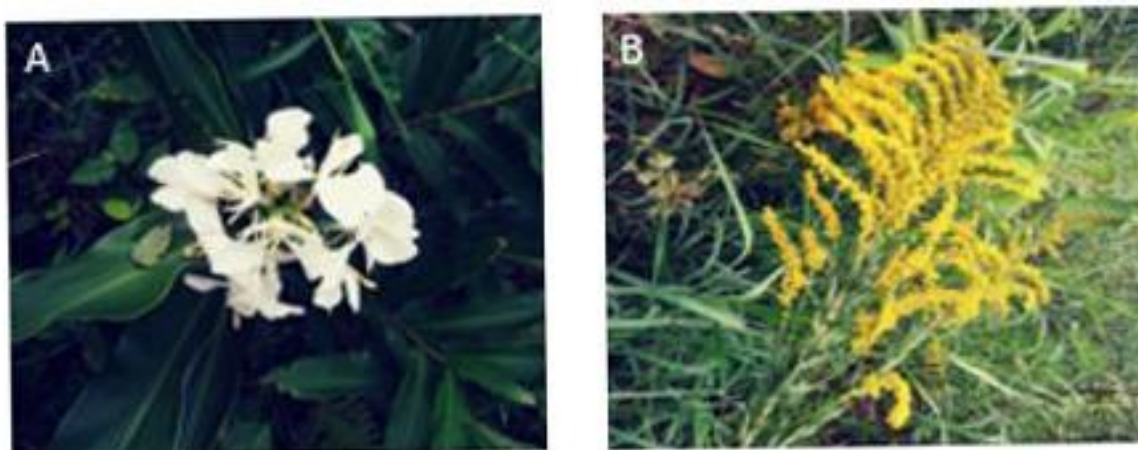
FIGURAS 22 A - GRAMA BERMUDAS (*Cynodon dactylon* (L.) PERS); B - PALMEIRA DAS CANÁRIAS (*Phoenix canariensis* CHABAUD)



FONTE: O autor (2021).

Observa-se nessa área o início de invasão ecológica uma vez que, ao fundo da área, encontramos duas (02) espécies invasoras: o Lírio do brejo (*Hedychium coronarium* J. Koenig) (FIGURA 23 A) que se espalha com rapidez substituindo a vegetação nativa e o Tango ou conhecido como Vara dourada (*Solidago canadensis* L.) (FIGURA 23 B).

FIGURAS 23 A - LÍRIO DO BREJO (*Hedychium coronarium* J.KOENIG; B - TANGO OU VARA DOURADA (*Solidago canadensis* L.)



FONTE: O autor (2021).

Ainda nesta área, encontramos o Raspberry do morro (*Rubus niveus* Thunb) (FIGURA 24 A) e alguns exemplares do Feto ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (FIGURA 24 B) misturando-se às Ulmárias ou também chamadas de Rainha dos prados (*Filipendula ulmaria* (L.)Maxim.) (FIGURA 24 C).

FIGURA 24 A - RASPBERRY DO MORRO (*Rubus niveus* THUNB); B - FETO ORDINÁRIO (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN); C - ULMARIAS OU RAINHA DOS PRADOS (*Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM.)



FONTE: O autor (2021).

#### 4.3.2 ÁREA 02

A área 02 (FIGURA 25) caracteriza-se por ter sido desmatada e utilizada durante muitos anos, para descarte de lixo. O lixo da área foi removido e essa área atualmente encontra-se “abandonada”.

FIGURA 25 - ÁREA 02 – ANTIGA ÁREA DE DEPÓSITO DE LIXO



FONTE: O autor (2020).

Nesta área encontramos os representantes de angiospermas monocotiledôneas como a Grama bermudas e eudicotiledôneas como o Tango ou Vara dourada.

Observamos a espécie, a invasora o Trevo branco (*Trifolium repens L. subsp. Repens*) (FIGURA 26 A) competindo com a Língua de vaca amarga (*Rumex obtusifolius L.*) (FIGURA 26 B) e algumas gramíneas, como a Grama de São Carlos, também conhecida como Pasto chato (*Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.*) (FIGURA 26 C). Espécies exóticas invasoras, são aquelas que introduzidas a partir de outros ambientes, adaptam-se bem a área e reproduzem a ponto de substituir espécies nativas e alterar processos ecológicos naturais, tornando-se dominantes após um período de adaptação (ZILLER, 2000).

FIGURA 26 A - TREVO BRANCO (*Trifolium repens L. subsp. Repens*); B - LÍNGUA DE VACA AMARGA (*Rumex obtusifolius L.*); C - GRAMA DE SÃO CARLOS (*Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.*)



FONTE: O autor (2020).

Além da invasão e a sucessão ecológica presentes nessa área, outros conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: o fluxo de energia em um habitat, a relação antropização X biodiversidade, a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água), a contaminação do solo e a ação antrópica em um ecossistema.

Ainda encontramos espalhadas por esta área alguns exemplares de angiospermas: a Bardana (*Arctium nemorosum* Lej) (FIGURA 27 A) e a Figueira do diabo (*Datura stramonium* L.) (FIGURA 27 B).

O formulário digital preenchido para a área 2 está detalhado na FIGURA 28.

FIGURA 27 A – BARDANA (*Arctium nemorosum* Lej); B - FIGUEIRA DO DIABO (*Datura stramonium* L.)



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 28 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 02

**Parque Municipal Ambiental Anibal Khury**

Nome dos alunos: \*

área visitada do Parque \*

Área 02 selecionada

Pontos geocalizáveis

25°19'11,89"(S)49°17' 34,87"(W)

Imagem da área a ser observada

A área apresenta-se degradada pela ação do homem. Algumas espécies de plantas exóticas foram identificadas na área e outras plantas de pequeno porte estão espalhadas pela área. O solo apresenta-se seco e com aparência fraca. Área com muita luz.

01. Caracterize a área:

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas

Pteridófitas

Gimnospermas

Angiospermas

03. Identifique as plantas:

Não encontrado nesta área de estudo

Briófitas

Drag & Drop (or) Choose File


FIGURA 28 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 02(CONTINUAÇÃO)

Não encontrado nesta área de estudo


Pteridófitas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

Não encontrado nesta área de estudo

Gimnospermas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

FIGUEIRA DO DIABO  
  
*Datura stramonium* L.

Angiospermas - Monocotiledóneas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

PASTO CHATO  
  
*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.)

Angiospermas - Eudicotiledóneas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?  
 Briófitas  
 Pteridófitas  
 Gimnospermas  
 Angiospermas  
Selecione o grupo de plantas predominante na área estudada e se possível identifique a espécie.

Grupo predominante na área Angiospermas

Identificação da espécie predominante:  
  
A identificação da espécie poderá ser feita com o aplicativo Plant net e seu banco de taxonomia.

Bardana: *Arctium nemorosum* L.

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?  
  
Indique a ocorrência de algum aspecto ecológico de origem natural ou humana.

06. Faça exsiccatas  
  
Se a área de visitação permitir a coleta de espécimes, deve-se registrar o coleta e a localização dos espécimes.

Podemos destacar a ação antrópica, a presença de espécies exóticas e das comunidades pioneiras, caso de sucessão ecológica.

Submit

FONTE: O autor (2021).

#### 4.3.3 ÁREA 03

A presença de água constitui um fator abiótico importante nessa na área que apresenta uma diversidade média de plantas e podemos observar todos os grupos taxonômicos. Deste modo, encontramos as briófitas como a Selaginella (*Selaginella kraussiana*) (FIGURA 29 A), pteridófitas como a o Xaxim petiço (*Blechnum brasiliense* Desv.) (FIGURA 29 B), gimnospermas, como o Cipreste italiano (*Cupressus sempervirens* L.) (FIGURA 29 C) e o

Pinheiro do Brasil (*Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze) (FIGURA 30 A); e angiospermas como o Plátano (*Platanus occidentalis* L.) (FIGURA 30 B).

FIGURA 29 A – SELAGINELLA (*Selaginella kraussiana*); B – XAXIM PETIÇO (*Blechnum brasiliense* DESV.); C - CIPRESTE ITALIANO (*Cupressus sempervirens* L.)



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 30 A - PINHEIRO DO BRASIL (*Araucária angustifolia* (BERTOL.) KUNTZE);  
B - PLÁTANO (*Platanus occidentalis* L)



FONTE: O autor (2021).

O lago artificial (FIGURA 31) encontra-se circundado por uma vegetação arbórea bem desenvolvida como os exemplares de Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.)Kuntze) (FIGURA 32 ) e diversas plantas como a Palmeira das canárias (*Phoenix canariensis* Chabaud) (FIGURA 33 A) e o Feto Arbóreo da Tasmânia (*Balantidium antarctium*(Labill.) C. Presl) (FIGURA 33 B).

FIGURA 31 – ÁREA 03 - VISTA DO LAGO PRINCIPAL



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 32 – EXEMPLARES DE PINHEIROS DO PARANÁ (*Araucaria angustifolia* (Bertol.)Kuntze).

FONTE: O autor (2020).

FIGURA 33 A – PALMEIRA DAS CANARIAS (*Phoenix canariensis* CHABAUD;  
B – FETO ARBÓREO DA TASMÂNIA (*Balantidium antarctium* (LABILL.) C. PRESL).



FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a decomposição e seus agentes decompositores; o fluxo de energia em um habitat, as espécies epífitas e o epifitismo, os líquens ou fungos liquenizados; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água) e a ação antrópica num ecossistema, a biodiversidade de plantas e os representantes dos grupos taxonômicos das plantas.

O formulário digital preenchido para a área 3 está detalhado na FIGURA 34.

FIGURA 34 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 03

**Parque Municipal Ambiental Anibal Khury**

Nome dos alunos: \*

preencher com os nomes dos alunos participantes

Área visitada do Parque \*

área 01  
 área 02  
 área 04

selecione a área visitada do Parque

Pontos geocalizáveis

S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00"

Deverá registrar os pontos geocalizáveis latitude e longitude da área a ser pesquisada.

Imagem da área a ser observada

e ainda deverá adicionar a foto da área na qual será realizada a observação

25° 19' 35,66"(S) 49° 17' 31,02"(W)

FIGURA 34 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 03 (CONTINUAÇÃO)

Área com o fator água em abundância, interferência do homem controlada diversidade de plantas

01. Caracterize a área:

o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (ex. temperatura, ar, água, solo) e fatores bióticos (plantas, animais, fungos)

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:


Briófitas  
 Pteridófitas  
 Gimnospermas  
 Angiospermas

selecione um grupo(s) de plantas que está presente(s) na área pesquisada


03. Identifique as plantas:

Para cada grupo de plantas, adicione uma foto se houver a ocorrência na área pesquisada


Briófitas

 *Selaginella kraussiana*


Pteridófitas




Gimnospermas



Angiospermas - Monocotiledôneas



Angiospermas - Eudicotiledôneas



04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?

Briófitas  
Pteridófitas  
Gimnospermas

Selecione o grupo de plantas predominante na área visitada e se possível identifique a espécie

Identificação da espécie predominante:

*PASTO CHATO  
Axonopus compressus (Sw.)  
P. Beauv.)*

o identificação da espécie poderá ser feita com o aplicativo Plant net e ou listas de taxonomia

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?

Verificar a ocorrência de algum aspecto ecológico de origem natural ou humana.

Identificada a interações ecológica de epifitismo e relação ecológica de simbiose. Ocorre ação antrópica na área.

06. Faça exsiccatas

Se a área de visitação permitir a coleta de espécimes, deve-se realizar a coleta e a realização das exsiccatas.

Submit

FONTE: O autor (2021).

Na lagoa encontramos alguns exemplares de plantas aquáticas como o Arão seta verde (*Peltandra virginica* (L.) Schotto) (FIGURA 35 A) e nos troncos de algumas árvores nota-se a presença de alguns líquens e epífitas (FIGURA 35 B).

FIGURA 35 A - ARÃO SETA VERDE (*Peltandra virginica* (L.) SCHOTTO); B - LÍQUENS E EPÍFITAS



FONTE: O autor (2020).

#### 4.3.4 ÁREA 04

O mirante do parque constitui a área 04 (FIGURA 36) onde é possível ter uma visão geral do Parque e de sua vegetação da qual é formado; a floresta ombrófila mista ou também chamada de Floresta com Araucárias (FIGURA 37). É um ecossistema da Mata Atlântica e que se caracteriza pela mistura entre árvores angiospermas e gimnospermas. O clima dessa região é caracterizado pela ocorrência de chuvas o ano inteiro, oscilando entre períodos mais e menos chuvosos. O inverno normalmente é frio, com geadas frequentes ao passo que o verão é razoavelmente quente (MEDEIROS et al. 2004).

FIGURA 36 - ÁREA 04 - MIRANTE DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 37 - VISÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA



FONTE: O autor(2021).

Nesta área, ao pé do mirante encontramos os representantes dos grupos das plantas como pteridófitas, como a Samambaia (*Pteris vittata* L.) (FIGURA 38 A), gimnospermas como o Pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton) (FIGURA 39 A) e como exemplares das angiospermas,

a Erva de São (*Chromolaena odorata* (L.) R. M.King & H.Rob.) (FIGURA 38 B) e o Eupatório também conhecido por Erva de cobra (*Eupatorium perfoliatum* L.) (FIGURA 38 C).

FIGURA 38 A – SAMAMBAIA (*Pteris vittata* L.); B - ERVA DE SÃO (*Chromolaena odorata* (L.)KING & H.ROB); C – EUPATÓRIO (*Eupatorium perfoliatum* L.)



FONTE: O Autor (2021)

Ainda podemos citar, o Capim melador (*Paspalum dilatatum* Pair) (FIGURA 39 B) e o “Switchgrass” (*Panicum virgatum* L.) (FIGURA 39 C).

FIGURAS 39 A - PINHEIRO BRAVO (*Pinus pinaster* AITON); B - CAPIM MELADOR (*Paspalum dilatatum* PAIR); C - “SWITCHGRASS”(Panicum virgatum L.)



FONTE: O autor (2021).

Junto à vegetação arbórea, encontramos o cipó-chumbo (*Cuscuta racemosa*) e a erva de passarinho (*Struthantus flexicaulis*), duas espécies de plantas parasitas que se misturam à vegetação. Esta área é muito rica em eventos ecológicos destacando-se a sucessão, competição entre as plantas e o efeito de espécies exóticas no ambiente que poderão ser estudados. Além disso, podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão ecológica, as relações ecológicas

como o parasitismo, o fluxo de energia em um habitat, a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água) e a ação antrópica num ecossistema.

O formulário digital preenchido para a área do mirante está detalhado na FIGURA 40.

FIGURA 40 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 04

Parque Municipal Ambiental Anibal Khury

Nome dos alunos: \*

preencher com os nomes dos alunos participantes

Área visitada do Parque \*

área 01  
 área 02  
 área 03

selecione a área visitada do Parque

Área 04 selecionada →

Pontos geocalizáveis


S 00°00'00.00" W 00°00'00.00"

Deverá registrar as portas geocalizáveis e longitude da área a ser pesquisada

25° 19' 33,17"(S) 49°17' 16,93"(W)

Imagem da área a ser observada

a aluno deverá adicionar a foto da área no qual será realizado o estudo



Área com bastante incidência de luz, apresenta uma diversidade de plantas. Área antropizada

01. Caracterize a área:

o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (luz, temperatura, ar, água, solo) e fatores bióticos (plantas, animais, fungos)

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas

Pteridófitas

Gimnospermas

Angiospermas

selecione os grupos de plantas que estão presentes na área pesquisada

03. Identifique as plantas:


Para cada grupo de plantas, adicione uma foto se houver a ocorrência na área pesquisada


Briófitas



Drag & Drop (or) [Clique Aqui](#)

Não encontrado nesta área de estudo

FIGURA 40 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 04 (CONTINUAÇÃO)

**PINHEIRO BRAVO**  
  
*Pinus pinaster* AITON

**ERVA DE SIÃO**  
  
*Chromolaena odorata* (L.)KING & H.ROB

**SAMAMBAIA**  
  
*Pteris vittata* L.  
 "SWITCHGRASS"  
  
*Panicum virgatum* L.

Pteridófitas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

Gimnospermas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

Angiospermas - Monocotiledóneas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

Angiospermas -Eudicotiledóneas  
 [Drag & Drop \(or\) Choose File](#)

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?  
 Briófitas  
 Pteridófitas  
 Angiospermas  
Selecione o grupo de plantas predominante na área visitada e se possível identifique a espécie.

**Grupo predominante na área Gimnospermas**

Identificação da espécie predominante:  
  
a identificação da espécie poderá ser feita com o aplicativo Plant net e ou livros de taxonomia.

**Pinheiro bravo - *Pinus pinaster* AITON**

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?  
  
Verificar a ocorrência de algum aspecto ecológico de origem natural ou humana.

06. Faça exsicatas  
  
Se a área de visitação permitir a coleta de espécimes, deve-se realizar a coleta e a realização das exsicatas.

**Apresenta a relação ecológica denominada de Parasitismo, como exemplo o cipó-chumbo. Ocorrência da floresta ombrófila mista.**

FONTE: O autor (2021).

#### 4.3.5 ÁREA 05

A área 05 (FIGURA 41) foi escolhida para destacar um resquício de um povoamento de *Pinus (Pinus elliottii)* e de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labil.) (FIGURA 42A) que dominam a área. A avaliação desta área deverá ser restrita a margem da estrada (aproximadamente 2,5 metros de cada lado). Nesta área encontramos os representantes dos grupos das plantas tendo pteridófitas como as samambaias Samambaias (*Phegopteris connectilis* (MICHX.) WATT) (FIGURA 42 C), gimnospermas como o *Pinus (Pinus elliottii)* e as angiospermas como o

Eucalipto (*Eucalyptus globulus* LABIL.)( FIGURA 42 A) e a CENTELA (*Centella asiática* (L.) URB)(FIGURA 42 B).

FIGURA 41 - ÁREA 05 - ANTIGO POVOAMENTO DE PINUS (*Pinus elliottii*) E EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus* Labil.)



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 42 A – EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus* LABIL.); B - CENTELA (*Centella asiática* (L.) URB); C - SAMAMBAIAS (*Phegopteris connectilis* (MICHX.) WATT).



FONTE: O autor (2021).

Com a decretação do parque, essas espécies ainda dominam essa área, porém, podem ser observadas outras espécies que margeiam esta estrada. São espécies de pequeno porte

devido à sua posição facilitar a incidência da luz solar. Destacam-se nessa área gramíneas como Centela (*Centella asiática* (L.) URB) (FIGURA 42 B) por Samambaias (*Phegopteris connectilis* (MICHX) WATT) (FIGURA 42 C).

Identificados na área alguns exemplares de Feto Ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (FIGURA 43 A) e de Erva lombrigueira (*Spigelia anthelmia* L.) (FIGURA 43 B) e o Eupatório (*Eupatorium perfoliatum* L.) (FIGURA 43 C).

FIGURA 43 A - FETO ORDINÁRIO (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn); B - ERVA LOMBRIGUEIRA (*Spigelia anthelmia* L.); C - EUPATÓRIO (*Eupatorium perfoliatum* L.)



FONTE: O autor (2021).

Ao adentrarmos à floresta, nota-se a relação de epifitismo entre algumas espécies de plantas e cipós em algumas espécies arbóreas presentes na área (FIGURAS 44 A e 44 B).

FIGURA 44 A: RELAÇÃO DE EPIFITISMO; B – CIPÓS SUSPENSOS



FONTE: O autor (2021).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão ecológica, o fluxo de energia em um habitat, as espécies epífitas e o epifitismo, relações ecológicas como o parasitismo, a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água) e a ação antrópica em um ecossistema.

O formulário digital preenchido para a área 5 está detalhado na FIGURA 45.

FIGURA.45 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 05

Parque Municipal Ambiental Anibal Khury

Nome dos alunos: \*

PATRICIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA  
preencher com os nomes dos alunos participantes

área visitada do Parque \*

selecione a área visitada do Parque

Área 05 selecionada →

Pontos geolocalizáveis

S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00"  
Deverá registrar os pontos geolocalizáveis (latitude e longitude) da área a ser pesquisada.

25° 19' 31,84"(S) 49°17' 10,49"(W) ←

Imagem da área a ser observada

o aluno deverá adicionar a foto da área na qual será realizada a observação



Área

 Drag & Drop (or) [Choose File](#)

Área com pouca incidência de luz, ocorrência de espécies exóticas e diversidade de vegetais →

01. Caracterize a área:

o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (luz, temperatura, etc.), água, solo e fatores bióticos (animais, insetos, fungos)

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas

Pteridófitas

Gimnospermas

Angiospermas

selecione os grupos de plantas que estão presentes na área pesquisada

03. Identifique as plantas:

Para cada grupo de plantas, adicione uma foto de flower e identificação na área pesquisada

Briófitas

 Drag & Drop (or) [Choose File](#)

Não encontrado nesta área de estudo →

FIGURA.45 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 05 (CONTINUAÇÃO)

**FETO ORDINÁRIO**

Pteridófitas

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

**EUCALIPTO**

*Eucalyptus globulus* LABIL.

Angiospermas - Monocotiledóneas:

Angiospermas - Eudicotiledóneas:

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?

Briófitas  
Pteridófitas  
Gimnospermas  
Angiospermas

Identificação da espécie predominante:

*Eucalypto Eucalyptus globulus Labil*

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?

06. Faça exsiccatas

Submit

Grupo predominante na área **Angiospermas**

Podemos identificar a ação antrópica e a presença de algumas espécies epífitas, além de algumas espécies exóticas.

FONTE: O autor (2021).

#### 4.3.6 ÁREA 06

A última área a ser visitada, é um pedaço da floresta ombrófila mista (FIGURA 46) caracteriza-se por água em abundância o que resulta numa grande diversidade de plantas. Apresenta todos os grupos de plantas. Destacam-se briófitas e pteridófitas, margeando o curso d'água; e fazendo fundo a cachoeira encontramos algumas gimnospermas e angiospermas.

FIGURA – 46 – ÁREA 06 – ENTRADA PARA A CACHOEIRA



FONTE: O autor (2020).

Já na entrada da área ocorre uma diversidade de plantas, desde espécies com estatura elevada como o Bambú preto (*Phyllastachys nigra* (Ladd ex Lindl) (FIGURA 47 A) representante do grupo das plantas das angiospermas e o Feto arbóreo da Austrália (*Dicksonia* spp) (FIGURA 47 B) classificado como pteridófitas além de espécies herbáceas como o Alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.) (FIGURA 47 C).

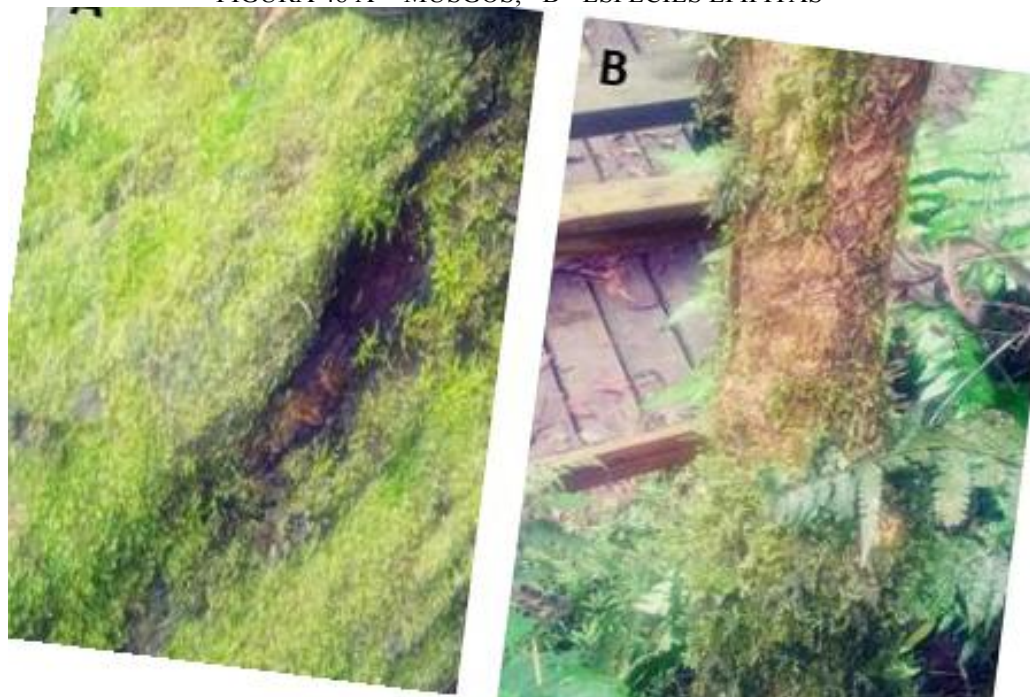
FIGURAS 47 A - BAMBÚ PRETO (*Phyllastachys nigra* (LADD EX LINDL); B - FETO ARBÓREO DA AUSTRÁLIA (*Dicksonia* sp); C - Alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.) .



Fonte: O autor (2021)

Também encontramos as briófitas representadas nos musgos (FIGURA 48 A) e algumas árvores que hospedam espécies epífitas (FIGURA 48 B), tornando o espaço fechado com pouca luminosidade e úmido propiciando o ambiente adequado para a ocorrência de plantas como as Bromélias (*Aechmea fasciata* Baker) (FIGURA 49 A) e como os Fungos (FIGURA 49 B).

FIGURA 48 A - MUSGOS; B - ESPÉCIES EPÍFITAS



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 49 A – BROMÉLIAS (*Aechmea fasciata* Baker); B – TRONCO COM ESPÉCIES DE EPÍFITAS E FUNGOS



FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a antropização X biodiversidade, o fluxo de energia em um habitat, as espécies epífitas e o epifitismo, a presença de líquens ou fungos liquenizados, a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água), a teoria da invasibilidade X biodiversidade, fatores de controle de população de um ecossistema, todos os grupos taxonômicos das plantas e a ação antrópica em um ecossistema.

O formulário digital preenchido para essa área está detalhado na FIGURA 55.

FIGURA 55 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 06

Parque Municipal Ambiental Anibal Khury

Nome dos alunos: \*

PATRICIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA

preencher com os nomes dos alunos participantes

área visitada do Parque \*

área 03  
área 04  
área 05

**Área 06 selecionada** →

selecione a área visitada do Parque

Pontos geocalizáveis:

S: 00° 00' 00,00" W: 00° 00' 00,00"

**25°19' 34,64"(S) 49°17' 4,82"(W)** ←


Deverá registrar os pontos geocalizáveis(latitude e longitude) da área a ser pesquisada.

Imagem da área a ser observada

o aluno deverá selecionar a foto da área na qual será realizada a observação.

Área

Drag & Drop (or) [Choose File](#)



Área com pouca incidência de luz e a presença de água é um fator importante na diversidade de plantas →

01. Caracterize a área:

o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (luz, temperatura, etc., água, solo) e fatores bióticos (plantas, animais, fungos)

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas  
 Pteridófitas  
 Gimnospermas  
 Angiospermas

selecione os grupos de plantas que estão presentes na área pesquisada

03. Identifique as plantas:

Para cada grupo de plantas, adicione uma foto se houver a ocorrência na área pesquisada

Briófitas

Drag & Drop (or) [Choose File](#)



FIGURA 55 - FORMULÁRIO RESPONDIDO REFERENTE A ÁREA 06 (CONTINUAÇÃO)

Pteridófitas  
 Gimnospermas  
 Angiospermas - Monocotiledôneas  
 Angiospermas - Eudicotiledôneas

ALFAVACÃO  
 vim gratissimum L

FETO ARBÓREO DA AUSTR  
 Dicksonia sp

BAMBU  
 Phyllastachys nigra  
 (LADD EX LINDL)

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?  
 Briófitas  
 Pteridófitas  
 Gimnospermas  
 Angiospermas

Grupo predominante na área Angiospermas

Identificação da espécie predominante:  
 a identificação da espécie poderá ser feita com o aplicativo Plant Net e ou fotos de taxonomia

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?  
 Verificar a ocorrência de algum aspecto ecológico de origem natural ou humano.

06. Faça exsiccatas  
 Se a área de visitação permitir a coleta de espécimes, deve-se realizar a coleta e a realização das exsiccatas.

O fator abiótico água, tem muita importância nesta área sendo a responsável pela grande diversidade de plantas. Ocorrência de relações ecológicas como o Inquilinismo e a ação antrópica em baixa ocorrência

Submit

FONTE: O autor(2021).

Os quadros 1 e 2 representam um resumo dos conteúdos que foram previamente estabelecidos no formulário digital e respondidos pela autora. No quadro 1 representa a distribuição dos grupos taxonômicos nas áreas estudadas ao passo que no quadro 2 apresenta um resumo dos conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados nas diversas áreas do estudo.

QUADRO 1 – PRESENÇA DOS GRUPOS DE PLANTAS NAS AREAS ESTUDADAS

<b>Grupos</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Área 4</b>	<b>Área 5</b>	<b>Área 6</b>
Briófitas			X			X
Pteridófitas			X	X	X	X
Gimnospermas			X	X	X	X
Angiospermas Monocotiledôneas	X	X	X	X	X	X
Angiospermas Eudicotiledôneas	X	X	X	X	X	X

FONTE: O autor (2021)

QUADRO 2 - CONTEÚDOS DE ECOLOGIA ESTUDADOS NAS ÁREAS.

<b>Indicadores</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Área 4</b>	<b>Área 5</b>	<b>Área 6</b>
Antropização	Alta	Alta	Media	media	media	Baixa
Biodiversidade	Baixa	baixa	Media	baixa	media	Alta
Fator abiótico	-	Solo contaminado	Água	-	-	Água
Epífitas			X		X	X
Plantas parasitas				X	X	X
Invasão ecológica	X	X		X	X	

Fonte: O autor (2021)

#### 4.4 QUESTIONÁRIOS

Como ferramenta de avaliação da aula de campo o professor poderá fazer uso do questionário. O questionário composto por 12 (doze) questões que envolvem os conteúdos de botânica e de ecologia, devendo ser aplicado em dois momentos: na fase pré-campo e após a realização da atividade do seminário/ou roda de conversa. O mesmo questionário sendo aplicado em dois momentos (pré e pós campo) permitirá ao professor comparar os conhecimentos adquiridos após a aula de campo (APÊNDICE 01).

## 5. DISCUSSÃO

Segundo Katon, Towata e Saton (2013), a Botânica é a ciência considerada de pouco interesse pelos alunos, justificando o desinteresse e a desatenção das pessoas em relação aos vegetais pela “cegueira botânica”. E afirmam que este desinteresse se deve ao ensino conteudista e zoocentrista por parte de alguns professores.

A aquisição do conhecimento em Botânica é prejudicada não somente pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas, como também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar no aprendizado (ARRUDA; LABURÚ, 1996; CECCANTINI, 2006).

A produção de ferramentas alternativas, como multimídias em geral e jogos, tem se revelado um facilitador interessante no processo de ensino-aprendizagem da Botânica, uma vez que tais ferramentas são capazes de elevar o interesse e a motivação de professores e estudantes sobre as plantas (KATON; TOWATA; SATON, 2013).

Não é novidade que os ambientes naturais, entre outros espaços não-formais, favorecem o desenvolvimento de aulas de Ciências, de uma perspectiva dialógica e interativa, tanto por ensinarem metodologias alternativas quanto por motivarem os alunos em atividades educativas capazes de superar a fragmentação do conhecimento (SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

O professor participa como mediador numa aula de campo. Santana et al. (2016), reforça que, a partir daí, pode-se nortear o olhar dos alunos para as possíveis observações *in loco* e qual a função do celular na atividade, por meio de roteiros semiestruturados além da mediação docente.

A aula de campo pode promover uma mudança de comportamento conforme afirma Seniciato e Cavassan (2004), dizendo, que “Além de promover uma mudança de valores e uma postura em relação ao meio ambiente, a saída de campo é uma metodologia que auxilia na construção dos conhecimentos científicos, principalmente aqueles relacionados à ecologia”.

Na literatura há diversos modelos de formulários ou roteiros utilizados em aula de campo e, de um modo geral, são roteiros impressos e bem estruturados com questões no qual o estudante deve observar durante a realização da aula. O uso de um roteiro ou formulário digital é comum como ferramenta para avaliação de produtos, satisfação de clientes, controle interno de empresas, entre outros. Dado ao crescente uso da internet em todas as faixas etárias, levaram alguns pesquisadores a desenvolverem formulários virtuais como um método alternativo para a obtenção de respostas em pesquisas científicas (FALEIROS et al. 2016) mas essa ferramenta tem sido pouco utilizada na área da pesquisa educacional. O formulário proposto neste trabalho

foi planejado para orientar os alunos no campo e obter o máximo de informações possíveis em pouca “telas” do celular. Outro requisito importante para o uso deste formulário que ele pode ser preenchido “online” ou “off-line” o que possibilita seu uso em áreas com difícil acesso à internet.

O formulário proposto inclui a identificação dos grupos taxonômicos principais e sua distribuição nas áreas de estudo. Um resumo da distribuição dos grupos nas áreas estudadas no Parque Anibal Khury consta no quadro 1. A distinção entre os grupos taxonômicos é um assunto muito importante no ensino médio e de um modo geral os alunos têm grande dificuldade em diferenciar os grupos (MACEDO et al. 2012; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014) e acreditamos que a atividade proposta poderá reduzir essa dificuldade frequente.

Outros conteúdos levantados no formulário digital referem-se a aspectos ecológicos e diversidade das plantas nas áreas. De um modo geral, quanto maior antropização, menor biodiversidade exceto a área 6 (QUADRO 2). A área 3 é área planejada para criar um ambiente harmonioso onde a administração do parque intervém constantemente na paisagem. Por outro lado, a área 5 é um antigo povoamento com espécies exóticas. A introdução de espécies de *Pinus* além de alterar o nível de acidez do solo, provoca alterações na microfauna e microflora e inviabiliza a sobrevivência de espécies de vertebrados e invertebrados (RAPOPORT, 1991) e altera a estrutura de comunidades de pequenos mamíferos, animais herbívoros, podendo resultar em alterações nos processos de polinização e dispersão de sementes, em especial em ecossistemas onde estas espécies arbóreas invadem vegetações herbáceo-arbustivas (BREYTENBACH, 1986).

A área 2 representa um antigo depósito de lixo domiciliar da cidade de Almirante Tamandaré. De um modo geral, os resíduos domiciliares são constituídos de 50 a 60% de material orgânico (FACHINI et al. 2004). O lixo orgânico é um material rico em nutrientes, apresentando 389 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica, elevados teores de nitrogênio, cálcio e sódio e baixos teores de fósforo, potássio, magnésio e enxofre (ALMEIDA, 2003). Outro problema associado ao lixo domiciliar são os elevados teores de metais pesados, como zinco, cobre, manganês, níquel, chumbo, entre outros que persistem no solo (FACHINI et al. 2004). Outro problema associado ao lixo doméstico é a decomposição dos resíduos sólidos com a liberação de gases e líquidos (chorume ou percolato) que podem contaminar águas subterrâneas. Com o fim da deposição do lixo, o maior problema desta área remete aos altos teores de metais pesados que restringem ou dificultam o estabelecimento da vegetação (SCHULZE et al. 2019).

Na maioria das vezes, o termo biodiversidade é usado como sinônimo para riqueza de espécies e, de fato, os primeiros estudos sobre biodiversidade se concentraram no número de

espécies em uma determinada área de modo que, áreas com muitas espécies apresentavam alta biodiversidade. Atualmente a biodiversidade é definida num conceito mais amplo (HEYWOOD; WATSON, 1995) ou seja, é a variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo os ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles fazem parte e isso inclui a diversidade dentro das espécies, entre espécies e de ecossistemas (SCHULZE et al. 2019). A biodiversidade ou diversidade biológica está relacionada diretamente atividade humana, mudanças climáticas e fatores abióticos (BRÖCKELMANN, 2013; SCHULZE et al. 2019) e um dos fatores importantes para a sobrevivência das plantas é a disponibilidade de água que é essencial para o seu funcionamento fisiológico (BANDOUK, 2016) e deste modo a presença da água evidencia a alta biodiversidade de plantas como observado na área 6. Outra área do parque onde a água é abundante é a área 3 entretanto sua diversidade é menor devido a constante intervenção na área visando tornar um ambiente para entretenimento.

A relação de epifitismo foi identificado nas áreas 3, 5 e 6. O epifitismo ou também chamado de inquilismo, é a associação em que apenas uma espécie (inquilino) se beneficia, procurando abrigo ou suporte no corpo de outra espécie (hospedeiro), sem prejudicá-lo (BANDOUK, 2016). Porém, as epífitas desempenham um papel muito importante na dinâmica das comunidades verticais, desde os troncos das árvores até as copas do dossel, oferecem uma variedade grande de nichos e recursos que são aproveitados por diversos grupos de animais, contribuindo para a biodiversidade das comunidades na qual se encontram (ROMERO, 2008).

Um dos fatores que influenciam o tamanho das populações em uma comunidade é o parasitismo que foi observado nas áreas 4, 5 e 6. Parasitismo é uma relação em que uma espécie, o parasita, utiliza o organismo de outra, o hospedeiro, como fonte de alimento ( e muitas vezes também como habitat) necessariamente lhe causando prejuízos, debilitando-o (BANDOUK, 2016). Porém, o parasitismo promove ciclos de extinção e reaparecimento local de espécies; ele favorece o aparecimento, o crescimento e/ou a disseminação de outra espécie na comunidade, participam na ciclagem de nutrientes e constituem fonte de alimento para outros animais, insetos e até pequenos mamíferos, onde seus frutos e pólen podem ser consumidos por dispersores e polinizadores (COSTA, 2016).

Alterações numa comunidade pode levar a invasão ecológica que é um processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte naturalmente de um dado ecossistema, mas que se naturalizam e passam a provocar mudanças no seu funcionamento (ZILLER, 2000).

As espécies invasoras, são espécies que se proliferam de maneira descontrolada, ameaçando o equilíbrio de um ecossistema, provocando danos à vegetação, ao solo e aos animais locais. Segundo Holzmueller e Jose (2013) para que uma espécie de planta invasora se estabeleça com sucesso, a espécie deve ser capaz de capturar com eficiência recursos como água, luz e nutrientes. Geralmente, comunidades com alta biodiversidade, as plantas acabam utilizando todos os recursos disponíveis, tornando difícil a invasão quando comparada com comunidades sujeitas a algum distúrbio (hipótese de diversidade-invasibilidade) (ELTON, 1958). Se uma comunidade não utiliza todos os recursos disponíveis (água, nutrientes e luz), existe um “nicho vazio” que o deixa suscetível à invasão (ELTON, 1958; MACARTHUR, 1970).

Segundo Silva e Silva Matos (2006), algumas espécies invasoras, ao formarem a camada de biomassa densa, reduzem a luminosidade na superfície do solo comprometendo o banco de sementes e afetando a regeneração natural da floresta. Espécies da samambaia do gênero *Pteridium*, produz compostos alelopáticos, que exercem forte influência da germinação e morfologia de plântulas de espécies arbóreas da Mata Atlântica (JATOBA, 2016).

Espécies invasoras não foram observadas na área 3 (FIGURA 31) (devido ao constante manejo das espécies da área) e na área 6 (FIGURA 46) (área com alta biodiversidade). Nas demais áreas, ocorre a presença de alguma planta invasora sendo o *Pinus* o mais frequente. A contaminação biológica causada por espécies do gênero *Pinus* em ecossistemas nativos são resultados de práticas florestais que desconsideram características morfofisiológicas desta planta principalmente no que se refere a dispersão das sementes (GARCÍA-MOZO et al. 2004) e a presença de um povoamento com essa espécie na área 5 (FIGURA 41) constitui numa fonte para a invasão dessa espécie o Pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton)(FIGURA 39 A) nas áreas adjacentes, por exemplo na área 4 (FIGURA 36).

Já a sucessão ecológica é um processo gradual de mudanças na composição de uma comunidade; começando por espécies mais simples, passa por três fases: a comunidade pioneira ou **ecese**, comunidade intermediária ou **sere** e comunidade estabilizada ou **clímax** (BANDOUK, 2016).

Num primeiro estágio, as espécies pioneiras (líquens, musgos) favorecem o desenvolvimento de gramíneas e arbustos que, vão sendo substituídos gradativamente por uma vegetação de maior porte, até que se atinja a comunidade clímax, com a formação de uma floresta semelhante àquela que havia sido destruída (AMABIS; MARTHO, 2015). O processo

de sucessão esta iniciando-se na área 2 (FIGURA 25) com a ocorrência das espécies herbáceas como a língua de vaca amarga (*Rumex obtusifolius L.*) ( FIGURA 26 B).

Outro aspecto que merece destaque é a presença de fungos liquenizados, são encontrados exclusivamente em associação simbiótica com organismos fotossintetizantes (algas ou cianobactérias). Essas associações são encontradas na natureza como uma estrutura (talo) conhecida como líquen, na qual tanto o fungo (micobionte) quanto os fotobiontes perdem sua individualidade morfológica e anatômica. Os líquens são extremamente sensíveis a alterações ambientais. São os melhores bioindicadores conhecidos dos níveis de poluição aérea. Eles são muito sensíveis à poluição ambiental. Assim, a presença de líquens sugere baixo índice de poluição, enquanto seu desaparecimento sugere agravamento da poluição ambiental (GONÇALVES, 2007). Assim, a presença de líquens nas áreas 03 (FIGURA 31) e 06 (FIGURA 46) sugere baixo índice de poluição apesar do parque estar circundado por bairros da cidade e pela Rodovia dos Minérios.

Os conteúdos de Botânica e Ecologia que foram planejados para ser realizados no parque Anibal Khury possibilitam uma abordagem investigativa de modo a promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação dos conceitos presentes nos livros didáticos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é trabalhado (BRASIL, 2018, p.551).

Para os alunos, o celular acrescenta valor educacional, por ser útil para trabalhar a distância, ser uma forma inovadora de aprender, motivar à aprendizagem, ter o mesmo valor que outras ferramentas tradicionais (livro), permitir receber muita informação (SMS), ajudar a aprender mais e promover a curiosidade e a leitura. Podemos inferir que estes aspectos influenciaram positivamente a apropriação do celular como ferramenta de aprendizagem (MOURA, 2010).

A utilização de aplicativos celulares promove uma maior interação entre os alunos durante a aula de campo, segundo Ferreira e Tomé (2010), o celular é um recurso dinâmico e coloca o aluno como protagonista e apropriação do conhecimento.

A avaliação de uma aula de campo é essencial para averiguar se os objetivos propostos foram alcançados. Seniciato e Cavassan (2004) utilizaram o método de avaliação com dois questionários, sendo um pré aula e outro pós aula e os resultados obtidos em um grupo de 97 estudantes mostraram que houve mais acertos nas respostas sobre as plantas. Os autores também observaram uma maior empatia por parte dos estudantes com o ambiente em que estudaram. Matos et al. (2015) chegaram ao mesmo resultado, após entrevistar os alunos que haviam

realizado uma aula de campo e perceberam um aumento na curiosidade sobre as plantas e uma melhoria na qualidade das respostas dadas. Batista e Araújo (2015) afirmam que a análise dos dois questionários mostra, de maneira rápida, a interferência de uma nova ferramenta metodológica por meio da comparação dos resultados já que as informações são confiáveis e de fácil análise. Oliveira e Correia (2013) relatam que com esses instrumentos os resultados podem indicar com segurança se há necessidade de adaptações para novas abordagens, quais os pontos positivos e os negativos da aula de campo.

A roda de conversa, segundo Silva (2012), contribui no relacionamento e na interação entre professor e aluno e entre alunos onde o aluno terá o momento de expor suas observações sendo estimulado a se comunicar e melhorando a contextualização do seu aprendizado.

## 6. CONCLUSÃO

O Parque Anibal Khury é um “laboratório”, é uma área onde vários conteúdos de botânica e ecologia podem ser trabalhados, pois apresenta vários “ cenários” com um gradiente de diversidade de espécies. Soma-se à isso vários fatores abióticos que podem influenciar a vegetação, de modo que uma aula de campo no parque possui um potencial investigativo e experimental. Deste modo, os parques urbanos podem e devem ser utilizados como ambientes de extensão de educação formal para o ensino de Botânica e de Ecologia..

A aula de campo proposta não foi aplicada devida a pandemia. Isso comprometeu a avaliação da metodologia proposta entretanto o Parque Municipal Ambiental Anibal Khury apresenta várias possibilidades para o ensino de Botânica e de Ecologia ressaltando a importância da preservação de áreas ambientais localizadas nas cidades.

Acreditamos que a incorporação de metodologias digitais bem elaboradas com o uso do celular pode ser uma ferramenta importante para o ensino de um modo geral e, de Botânica e de Ecologia de modo particular.

O formulário digital produzido é uma ferramenta norteadora que direciona os alunos pelas áreas de estudo durante a aula de campo e proporciona a utilização de aplicativos instalados no celular contextualizando os conteúdos vistos em sala de aula.

O formulário está disponível no endereço:  
[https://forms.zohopublic.com/patriciaoliveira28/form/ParqueMunicipalAmbientalAnibalKhury/formperma/6t0NN\\_dtY9y5ffCUW-XNn-iwDhzeqP-Zu4Z0Iw0PgDE](https://forms.zohopublic.com/patriciaoliveira28/form/ParqueMunicipalAmbientalAnibalKhury/formperma/6t0NN_dtY9y5ffCUW-XNn-iwDhzeqP-Zu4Z0Iw0PgDE)

A sequência didática proposta propicia ao professor um material de pesquisa que pode ser adaptado e direcionado para ser aplicado em qualquer área disponível.

Durante a realização da aula de campo, os alunos serão estimulados e motivados a reconhecer os grupos taxonômicos, a identificar as plantas, procurar identificar aspectos ecológicos presentes nas áreas de estudo. A motivação é a chave para desencadear interesse em obter novos conhecimentos. O contato dos alunos com o ambiente natural e quando associados aos conhecimentos prévios geram a motivação que contribuirá para a aquisição de conhecimentos permitindo que a relação teoria e prática se completem, bem como o esclarecimento de possíveis dúvidas existentes sobre o conteúdo estudado.

## REFERÊNCIAS

ABRIE, L. A. Plantkunde-onderrig in Gautengse skole: 'n opwindende uitdaging? / Botany teaching in Gauteng schools: an exciting challenge? **Suid Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie / South African Journal of Science and Technology**, Arcadia, v. 34, n. 1, p.1-9, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4102/satnt.v34i1.1291> » <https://doi.org/10.4102/satnt.v34i1.1291>

ALMEIDA, A. Composto de lixo urbano na composição química do solo e seus efeitos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* L). **Revista de Biociência**, Taubaté, v.9, n.2, p.7-15. 2003.

ALMIRANTE. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Almirante\\_Tamandar%C3%A9\\_\(Paran%C3%A1\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Almirante_Tamandar%C3%A9_(Paran%C3%A1))> Acesso em : 22 fev. 2019.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das Populações 3**. 4 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. **Ciências ; Educação**, Bauru, v.2, n. 3, p.14-24. 1996.

ASSMANN, A.L.; PELISSARI, A.; MORAES, A. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.1, p33- 47, 2004.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BANDOUK, A. C. **Ser protagonista: biologia, 3º ano: ensino médio**. 3.ed. São Paulo: edições SM, 2016.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T.. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Renote** V. 11 N° 1, julho, 2013 p. 1-10.

BATISTA, L.N; ARAÚJO, J.N. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p.109- 120, 2015.

Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/151>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

BORDIN, L. B. “Parque gigante na região de Curitiba tem trilhas e até cachoeira. Conheça os atrativos do parque Anibal Khury, em Almirante Tamandaré, que oferece trilhas, churrasqueiras e até cachoeira entre as opções de entretenimento”. **Guia Gazeta do povo**. 21 mar. 2018.

Disponível em : <<https://guia.gazetadopovo.com.br/materias/o-que-fazer-no-parque-anibal-khury-em-almirante-tamandare>> Acesso em 22 de fev. de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BREYTENBACH, G. J. Impacts of alien organisms on terrestrial communities with emphasis on communities of the south-western Cape. In: MACDONALD, I. A. W.; KRUGER, F. J.; FERRAR, A. A. (Ed.). **The ecology and management of biological invasions in Southern Africa**. Cape Town: Oxford University Press, 1986. p. 229-238.

BRÖCKELMANN, R. H. **Conexões com a Biologia**. 1ª ed. São Paulo: Moderna. 2013.

CATABRIGA, H. E. **Aula de Campo: uma estratégia para a formação do indivíduo cidadão**. PDE. Paraná. 2016.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 335-337. 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext;pid=S0100-84042006000200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0100-84042006000200015). Acesso em: 18.mar. 2021.

CECCON, S.; DINIZ, R. E. S. A temática ambiental no ensino de biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania. In: VIII Encontro Perspectivas do ensino de Biologia, 6. 2002, São Paulo. **Anais**. São Paulo: FEUSP, 2002.

CORRÊA FILHO, J. J. **Aula de Campo. Como planejar, conduzir e avaliar?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

COSTA, L.T. Plantas parasitas.VI Botânica no Inverno. São Paulo. p.131-137, 2016. Disponível em:<<https://botanicainverno.ib.usp.br/material-didatico.html>> Acesso em 05 abr.2021.

COUTINHO, K. S.; DETMANN, E.; GOMES, V.M.; Da CUNHA, M. A compreensão dos alunos do segundo ciclo fundamental a respeito do conteúdo básico da biologia vegetal. 2004. In: 54 **Congresso Nacional de Botânica**. Belém, Pará, Brasil.2004.

DA SILVA, A. P. M.; SILVA, M. F. S.; DA ROCHA, F. M. R.; DE ANDRADE, I. M. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **HOLOS**, [S.l.], v. 8, p. 68-79, jan. 2016. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2347>>. Acesso em: 22 mai. 2021. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2347>.

DIAS, C. M. J., SCHWARZ, A. E., VIEIRA, R. E. **A Botânica além da sala de aula**. 2009. Disponível em: [www.diadiaeducação.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf](http://www.diadiaeducação.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf). Acesso em 23 abr. 2021.

DIESEL, A.; NEUMANN, M. S.; HEPP REHFELDT, M. J. Aproximações entre as Metodologias Ativas de Ensino e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: Uma Abordagem Teórica. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 38-44, mar. 2018. ISSN 2176-0144. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1074>. Acesso em: 28 abr. 2021. doi:<https://doi.org/10.21439/conexoes.v12i1.1074>.

ELTON, C.S.. **The Ecology of Invasion by Animals and Plants**. London: T Metheun and Co. 1958.

**EMBRAPA**. Solos do Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/solos-do-brasil> Acesso em: 23 abr. 2021.

FACHINI, E.; GALBIATTI, J. A.; PAVAN, L. C. **Níveis de irrigação e de composto de lixo orgânico na formação de mudas cítricas em casa de vegetação**. Engenharia Agrícola, v.24, p.578- 588, 2004.

FALEIROS, FABIANA ET AL. Use of virtual questionnaire and dissemination as a data collection strategy in scientific studies. *Texto & Contexto - Enfermagem* [online]. 2016, v. 25, n. 04 [Acessado 10 abr. 2021] , e3880014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-07072016003880014>. Epub 24 Out 2016. ISSN 1980-265X. <https://doi.org/10.1590/0104-07072016003880014>.

FAGUNDES, J. A. Herbário escolar: suas atribuições ao estudo da botânica. **Caderno Pedagógico**. Curitiba, p. 7-34, 2009.

FERREIRA, E.; TOMÉ, I. Jovens, Telemóveis e escola. **Educação, Formação; Tecnologias** – n. extra, p. 24-34, 2010. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/148>. Acesso em: 20 mar. 2021

GARCIA, M. F. F. Repensando a Botânica. In: Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo 2 a 4 fev. 2000.

GARCÍA-MOZO, H.; COMTOIS, P.; KUEHNE, E. **Aerobiological clines: The role of topography as a barrier for establishing dispersal corridors**. *Aerobiologia*, New York, v.

20, n. 2, p. 161–172, 2004. Disponível em: <[http://www.springerlink.com/content/x271w73366v04\\_u64/](http://www.springerlink.com/content/x271w73366v04_u64/)> Acesso em: 11 de abril 2021.

GONÇALVES, V. F. et al., Utilização de Líquens como Bioindicadores da Qualidade Atmosférica na Cidade de Uberlândia, MG. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro, Caxambu – MG, 2007.

GROSSI, M. G. R.; FERNANDES L. C. B. E. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS Revista Científica**, n. 35, p. 47-65, set./dez. São Paulo, 2014.

HEYWOOD V.H.; WATSON R.T. **Global biodiversity assessment**. Cambridge University Press, Cambridge 46p.1995

HOLZMUELLER, E. J.; JOSE, S. **What makes alien plants so successful?** In: Shibu Jose, S; SINGH, H.P.S; BATISH, D.R.; KOHLI, R.K. *Invasive plant ecology*. Boca Raton: CRC Press, 2013.

JATOBA, L. J. **Alelopatia em *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. (Dennstaedtiaceae)**. 113f. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (SP), 2016. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7979/TeseLJJ.pdf?sequence=1>. Acesso em 06 jun. 2021.

JUNKES, T. C. B. **Uso de aparelhos móveis no ensino de botânica**. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=72560;idprograma=32001010175P5;anobase=2019;idtc=18>. Acesso em: 20 mar. 2021.

KATON, G. F., TOWATA, N., SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. **III Botânica no Inverno**. São Paulo. p. 179-182, 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3ª ed. São Paulo: EDUSP, 1996.

\_\_\_\_\_, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed., São Paulo: EDUSP, 2004.

LIMA, E; SILVA, J. R.T; SILVA, J. M. J; SILVA, J. A. S; BICALHO, G.O. D; SOARES, C. S. **A importância do ensino de Botânica na educação básica**. 8º FÓRUM. Minas Gerais. 24 a 27 set. 2014.

LOPES, A. D. T. **Ensino de Botânica: concepções de docentes da Ciências Biológicas da Rede de Ensino Federal, Teresina - Piauí.** 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina. 2017. Disponível em: <https://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/344>. Acesso em: 28 abr. 2021.

LOPES, P. A.; PIMENTA, C. C. C. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v. 3, n. 1, p. 52 – 66, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/viewFile/229430/28802>. Acesso em 29 abr.2021.

MACARTHUR, R. H. **Species packing competitive equilibrium for many species: Theoretical Population Biology.** 1ª ed. Princeton, N. J. 08540 USA.1970. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0040-5809\(70\)90039-0](https://doi.org/10.1016/0040-5809(70)90039-0). Acesso em: 15 mai.2021.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4., 2012. Porto Alegre. **Anais Rio Grande do Sul: USP**, 2012. Disponível em: [http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA\\_EIBIEC\\_IV%20macedo.pdf](http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA_EIBIEC_IV%20macedo.pdf). Acesso em: 04 abr. 2021.

MARAFON G. J. **Campo, relações campo-cidade e luta pela terra.** Coleção Explorando o Ensino. v. 22 cap.11. p.207-226. Brasília. Ministério da Educação. 2010.

MARTÍNEZ RETAMERO, N. M. **Investigación sobre la invisibilidad del mundo vegetal en educación infantil:** el cuidado de las plantas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Infantil) - Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, 2016.

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.2, p.527-538. 2009.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa.** Campinas: Autores associados, 2009.

MARTINS, J. H. B. **A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura.** 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Uruçuí, 2020. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/683>. Acesso em 08 mai.2021.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A. e PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino da botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **HOLOS** 5: 213-230. 2015.

MEDEIROS, J.D.; GONÇALVES, M.A; PROCHNOW, M.; SCHÄFFER, W.B. **Floresta com Araucárias- Um símbolo da Mata Atlântica a ser salvo da extinção.** Rio do Sul: APREMAVI, 2004.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. e SANTOS, C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: XI Encontro de Iniciação à Docência. **Anais.** UFPB – PRG, 2008. Disponível em: <http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>. Acesso em 30 abr. 2021.

MORAIS, M. B.; PAIVA, M. H. **Ciências – ensinar e aprender.** Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MOREIRA M.; MASINI, E.; **Aprendizagem Significativa. A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes LTDA, 1982.

MOURA, A. M. C. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning. Estudos de Caos em Contexto Educativo.** 630 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/13183>. Acesso em: 08 mai.2021.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em Alagoas. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia: ALEXANDRIA**, v.6. n.2, p. 163-190, 2013.

PANY, P.; HEIDINGER, C. Uncovering patterns of interest in useful plants: frequency analysis of individual students' interest types as a tool for planning botany teaching units. **Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences**, Valencia, v. 2, n. 1, p. 15-39, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4995/muse.2015.2309> » <https://doi.org/10.4995/muse.2015.2309>

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Diretrizes Curriculares de Biologia. Curitiba: SEED/SUED, 2008. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_bio.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_bio.pdf) Acesso em: 21 mar. 2021.

PATATT, K.; ARAÚJO, M. C. P. Abordagens de atividades experimentais de botânica nos livros didáticos do ensino médio e sua importância no ensino e aprendizagem de biologia. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA EREBIO, 6, 2013, Santo Ângelo. **Anais**. Santo Ângelo: URI, 2013. Disponível em: [http://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13404\\_140\\_Katarine\\_Patatt.pdf](http://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13404_140_Katarine_Patatt.pdf). Acesso em: 12 mai. 2021.

PEREIRA, G. de S.; CERQUEIRA, G. M.; SÃO MIGUEL, J. A. de F. **A motivação como ferramenta de aprendizagem significativa**. Irapueta: 2014. Disponível em: <<https://www.recantodasletras.com.br/artigos-de-educacao/4887270>> Acesso em: 15 mai. 2021.

PÉREZ, E. R.; TENIENTE, M. D.; PÁNUCO, D. M.; ENRÍQUEZ, D. E.; JIMÉNEZ, M. B.; HERNÁNDEZ, B.L. La magia de las plantas: combatiendo la ceguera vegetal en la comunidad El Orito, Zacatecas, México. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BOTÂNICA, 2014, Salvador. **Anais** [...]. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Botânica, 2014.

PIOCHON, E. F. M. L'Expérimentation Assisté para Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S. 2002. 19f. (Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Études Approfondies), Cachan, France: Ecole Normale Supérieure de Cachan. 2002.

RAPOPORT, E. H. Contaminação por espécies. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 13, n. 75, p. 52-57, 1991.

RONCA, A. C. C. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**. Temas psicol., Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X1994000300009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 05 fev. 2021.

ROMERO, J.C.; SERNA, A. E.; FERRARI, A.R.L.; CRUZ, J.G.C.; RUIZ, M.; GARCIA, B.P. **Las plantas epífitas, su diversidad e importancia**. Ciencias, Mexico, 91(36-41), setembro, 2008.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning – novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SALATINO, A. e BUCKERIDGE, M. 2016. Mas de que te serve saber botânica? Estudos avançados 30(87):177-196

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias em la educación secunda obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTANA, R. C. M; VIEIRA, L. da S. L; RIBEIRO, G. A. M; SONDERMANN, D. V. C; NOBRE, I. A. M. O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Que cidadania?** Tomo II. Lisboa: Santos-Edu. 2005.

SANTOS, R. P. **Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino de biologia**. 17 folhas. Trabalho de Graduação (Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Amazonas, Tefé, 2016. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/527/1/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20NA%20EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2019.

SANTOS, R. A. dos; AÑEZ, R. B. da S. Botânica no cerrado: a aula de campo e as coleções botânicas didáticas associadas as tecnologias digitais da informação e comunicação como estratégias de ensino. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1139-1154, 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/746> . Acesso em: 06 abr. 2021. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1139-1154.id746.

SCHULZE, E. D.; BECK, E.; BUCHMANN, N.; CLEMENS, S.; MÜLLER-HOHENSTEIN, K.; SCHERER-LORENZEN, M. **Plant Ecology**, 2 ed. Berlin: Springer-Verlag, 2019. 926p.

SENICIATO T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrbZK/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 11 mar. 2019.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências e Cognição**. v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008. Disponível em: <[http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13\\_3/m318253.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13_3/m318253.pdf)> Acesso em: 11 mar. 2019.

SILVA, U.S.R.; SILVA MATOS, D. M. “The invasion of *Pteridium aquilinum* and the impoverishment of the seed bank in fire prone areas of Brazilian Atlantic Forest”. **Biodiversity and Conservation** 15: 3035–3043. 2006.

SILVA, I. C. V., ANDRADE, I. M. Estratégias de ensino de Botânica no ensino médio em uma escola pública e uma escola privada de Sobral - CE. **Essentia**, Sobral, v.10, n.1, p. 21-135, jun./nov. 2008.

SILVA, R. E. V. da; BIGI, M. de F. **Parques de Manaus: uma proposta de ensino de Biologia em espaços não-formais.** 2009. Disponível em: [http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006-341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A7%C3%A3o-naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais\\_SECAM.pdf](http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006-341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A7%C3%A3o-naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais_SECAM.pdf). Acesso em: 15 mai.2021.

SILVA, A. **A roda de conversa e sua importância na sala de aula.** 74 f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121152>>. Acesso em 12 mai. 2021.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.2, p.115-36. 2014.

SILVA, J. B. da. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e09932803, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2803>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2803>. Acesso em: 08 mai. 2021.

SILVEIRA, R. M. P.; CRESTANI, D. M.; FRICK, E. C. L. Aula de campo como prática pedagógica no ensino de geografia para o ensino fundamental: proposta metodológica e estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 4, n. 7, p. 125-142, Campinas, 2014. Disponível em: <<http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/130>>. Acesso em 25 abr.2021.

TABANEZ, M.F.; PADUA, S.M.; SOUZA, M.G.; CARDOSO, M.M.; GARRIDO, L.M.A.G. **Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental.** In: TABANEZ, M. F.; PÁDUA, S. M. (org.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: IPÊ, p. 89-102, 1997.

TAMANDARÉ. Disponível em: <http://www.tamandare.pr.gov.br/turismo-rural>. Acesso em 22 fev 2019.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**. v. 5. n.10. p.55-60. Jul/jun.2004. Disponível em:<<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/ReuniaoTrabalhosAcademicos.pdf>> Acesso em: 26 abr.2021.

TOWATA, N; URSI, S; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista da SBEnBio**. n.03, p 1603- 1612, 2010.

TREVISAN, I. **Aula de campo na formação inicial de professores de ciências: articulações e possibilidades.** Curitiba: CRV, 2016.

VIVEIRO, A. A; DINIZ, R E. S. **As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores.** São Paulo: UNESP 2009. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-03.pdf> Acesso em: 08 mai. 2021.

ZILLER, S.R. **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná:** diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. 2000. 268 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28899/T%20-%20SILVIA%20RENATE%20ZILLER.pdf?sequence=1> > Acesso em: 23 mar.2021.

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

## ANEXO 01

### PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXSICATAS: (adaptado FAGUNDES, 2009)

#### MATERIAIS:

- Ramos vegetais;
- Álcool 70%;
- Pulverizador;
- Jornal;
- Papelão;
- Peso (livros, madeira, etc)
- Folha A4 ou cartolina cortada ao meio;
- Agulha e linha ou fita adesiva transparente;
- Etiquetas;
- Cola branca.

#### PROCEDIMENTOS

- 1) O ramo da planta deve ser pulverizado;
- 2) O material plantas (ramos com folhas, flores, frutos, raízes, etc) deve ser colocado entre as folhas de jornal dobrado (papelão → jornal → jornal → jornal → jornal → planta → jornal → jornal → jornal → jornal → papelão);
- 3) Acrescentar um peso para prensar;
- 4) Trocar os jornais diariamente;
- 5) Entre sete e dez dias o material estará pronto;
- 6) Fixar o material plantas nas folhas A4 com fita adesiva transparente ou costurá-las na cartolina;
- 7) Colar a etiqueta de identificação no canto direito inferior.

**APÊNDICE 01****QUESTIONÁRIO PRÉ E PÓS-AULA DE CAMPO**

1. Como as plantas estão classificadas? Cite 02 grupos: _____
2. Cite 02 características gerais das plantas: _____
3. Cite 02 exemplos de espécies de plantas encontrados no parque, indique o seu grupo e sua classificação: _____ _____
4. Quais os grupos de plantas encontrados no parque visitado? _____ _____
5. Cite 02 características das gimnospermas encontradas no parque: _____ _____
6. Qual a espécie de plantas de maior predominância no parque visitado? Indique sua classificação quanto ao grupo, seu nome popular e nome científico: _____ _____
7. Cite 02 espécies exóticas de plantas encontradas no parque visitado: _____ _____
8. Qual é a importância da Ecologia? _____ _____
9. Qual a função do rio Barigui para o parque? _____ _____
10. Sobre as relações interespecíficas e as intraespecíficas, cite 01 exemplo para cada uma delas, se encontrada no parque visitado: _____ _____
11. Qual a relação do homem com o parque e a natureza? _____ _____
12. Quais os aspectos positivos e negativos você destaca nesta aula de campo? _____ _____

**APÊNDICE 02**  
**SEQUÊNCIA DIDÁTICA**



**APLICAÇÃO DE AULA DE CAMPO NO ESTUDO DE BOTÂNICA E  
ECOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO NO PARQUE MUNICIPAL  
AMBIENTAL ANIBAL KHURY**

**PATRICIA UNTI DE CAMPOS OLIVEIRA  
GEDIR DE OLIVEIRA SANTOS**

**CURITIBA**

**2021**

## 1. Introdução

O material proposto a seguir trata de um planejamento de aulas de campo a ser aplicado na disciplina de Biologia para professores dos 2º e 3º anos do Ensino Médio. A sequência didática resultante do processo de pesquisa nas áreas do Parque Municipal Aníbal Khury pode ser adaptada a outros parques urbanos e as atividades abaixo descritas também podem ser alteradas para a realidade local do professor.

O Parque Municipal Ambiental Anibal Khury que é o maior parque urbano do sul do País, tendo sido inaugurado dia 01 de junho de 2008 em Almirante Tamandaré, Paraná. Possui uma área de 220 hectares, às margens do Rio Barigui, com mata nativa, de reflorestamento e lazer, entre outras atrações (ALMIRANTE, 2019; TAMANDARÉ, 2021).

A sequência presente neste documento trabalha os conteúdos de Botânica devido à relevância do estudo das plantas e do reconhecimento da importância delas no cotidiano dos estudantes. Assim também como a preocupação com a "cegueira botânica" termo criado por Wandersee e Schussler (2001) que tem como base à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente, consequentemente resultando na incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos. Para a melhores resultados na realização da aula, é sugerido que os conteúdos propostos sejam trabalhados em aula expositiva antes da saída como sugestão 04 (quatro) aulas teóricas podendo ser utilizados recursos audiovisuais se o professor preferir.

A proposta de ensino aqui traz a utilização de recursos tecnológicos em aula, tanto no ambiente escolar quanto no campo. O uso de recursos tecnológicos como os aplicativos de QR Code e de identificação taxonômica por celular aplicado ao ensino da Biologia é uma inovação apresentada, cujos resultados esperados são positivos quando bem planejados e que podem aguçar a curiosidade do estudante pelo aprendizado.

O material inicia operacionalizando as equipes e a saída de campo, os conceitos de botânica a trabalhar nesta saída são citados neste momento, na sequência as fichas e seu preenchimento são detalhadas para facilitar ao professor esta explicação antes da saída ao campo. A descrição das áreas visitadas segue no item 3, com prováveis respostas encontradas nas fichas dos locais. Por último, no item 4 são feitas sugestões de avaliação das atividades desta sequência didática.

## 2 OPERACIONALIZAÇÃO DA SAÍDA

Os alunos devem ser divididos em 06 grupos de 06 alunos cada onde cada grupo receberá uma ficha impressa ou via compartilhada; a ficha de identificação da área. Cada área uma ficha de identificação (FIGURAS 13 e 14) que ao ser lida (por meio do código QR code), irá direcionar ao formulário digital. O professor, junto de outros professores ou até mesmo alguns membros da equipe pedagógica deverão acompanhar os alunos nas áreas a serem visitadas, incentivando-os a observar, a perceber e, se possível anotar os pontos que mais acharem interessantes na sua área. Espera-se que no andamento da aula haja uma autonomia por parte dos estudantes para maximizar os efeitos positivos que uma aula de campo pode proporcionar com conseqüente melhoria do aprendizado.

FIGURA 13 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS: 1 a 3

**ÁREA 01:**

**GEOLOCALIZAÇÃO: 25° 19' 3,64"(S)  
49°17' 28,10"(W)**

**ÁREA 02:**

**GEOLOCALIZAÇÃO: 25° 19' 11,89"(S)  
49°17' 34,87"(W)**

**ÁREA 03:**

**GEOLOCALIZAÇÃO: 25° 19' 35,66"(S)  
49°17' 31,02"(W)**

FONTE: O autor (2021)

## 2.1 CONTEÚDOS

Os conteúdos de Ecologia e de Botânica que podem ser trabalhados em cada área escolhida são:

Área 01: antropização; sucessão e invasão ecológica; grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 02: antropização; consequências do lixo; sucessão ecológica; predominância de vegetação quanto aos grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 03: antropização controlada; espécies nativas e exóticas; relações ecológicas: epifitismo e líquens (fungos liquenizados); influência da água na diversidade de plantas; grupos taxonômicos e morfologia vegetal.

Área 04: antropização; identificação de espécies nativas; visão da floresta ombrófila mista; invasão ecológica; parasitismo; identificação de grupos taxonômicos presentes na área e morfologia vegetal.

Área 05: antropização; plantio de espécies não nativas e suas consequências; relações ecológicas: epifitismo; identificação de espécies; importância da luz para as espécies arbustivas;

Área 06: antropização controlada; biodiversidade de espécies de plantas; identificação de todos os grupos taxonômicos; importância da água na biodiversidade; ausência de invasão ecológica; Teoria da invasibilidade-biodiversidade; morfologia vegetal.

FIGURA 14 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS: 4 a 6

### ÁREA 04:



**GEOLOCALIZAÇÃO: 25° 19' 33,17"(S)  
49°17' 16,93"(W)**

### ÁREA 05:



**GEOLOCALIZAÇÃO: 25° 19' 31,84"(S)  
49°17' 10,49"(W)**

**ÁREA 06:**

**GEOLOCALIZAÇÃO: 25°19' 34.64"(S)  
49°17' 4,82"(W)**

FONTE: O autor (2021).

## 2.2 Objetivos

- 1- Utilizar metodologias digitais para facilitar a realização de aulas de campo no estudo de Botânica e Ecologia;
- 2- Propor uma sequência investigativa que contextualiza o conteúdo de botânica e ecologia nas áreas selecionadas ao longo do Parque por meio da utilização de um formulário digital elaborado.
- 3- Incluir os parques urbanos como ambientes de extensão de educação formal para o ensino de Botânica e de Ecologia;
- 4- Disponibilizar aos professores um formulário digital de aula prática que possa ser utilizado em outros ambientes similares ao do Parque utilizado como meio de estudo;
- 5- Contribuir com a aprendizagem significativa do ensino de Botânica e de Ecologia para os alunos do ensino médio.

### 2.3. Habilidades da BNCC e Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica do Estado do PR

Segundo a Base Nacional Curricular Comum, as habilidades que podem ser desenvolvidas numa aula de campo são:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
- (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos - interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) -, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural (BRASIL, BNCC, 2018.p.557 e 559).

Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica, na disciplina de Biologia, as expectativas de aprendizagem atendidas durante uma aula de campo podem ser:

- 02. Reconhecer e compreender os sistemas de classificação dos seres vivos em reinos, domínios, filogenia, entre outros;
- 16. Identificar os fatores bióticos e abióticos que constituem os ecossistemas e as relações existentes entre estes;
- 18. Compreender a importância e a valorização da diversidade biológica para manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (PARANÁ, 2008. p.18).

### 2.4 FORMULÁRIO DIGITAL PARA A AULA DE CAMPO

O formulário digital (FIGURA 15) foi elaborado com o objetivo de disponibilizar ao professor mais uma ferramenta de aprendizagem guiará os alunos durante a realização da aula de campo, possibilitando vivências e a utilização de tecnologia como o celular e seus aplicativos instalados para uma nova aprendizagem/fixação de conceitos de botânica e de ecologia.

O formulário está disponível no endereço:  
[https://forms.zohopublic.com/patriciaoliveira28/form/ParqueMunicipalAmbientaIAnibalKhury/formperma/6t0NN\\_dtY9y5ffCUW-XNn-iwDhzeqP-Zu4Z0IwOPgDE](https://forms.zohopublic.com/patriciaoliveira28/form/ParqueMunicipalAmbientaIAnibalKhury/formperma/6t0NN_dtY9y5ffCUW-XNn-iwDhzeqP-Zu4Z0IwOPgDE)

FIGURA 15 - DIAGRAMAÇÃO FINAL DO FORMULÁRIO DIGITAL

## Parque Municipal Ambiental Anibal Khury

Nome dos alunos: \*

preencher com os nomes dos alunos participantes

Área visitada do Parque \*

área 01

área 02

área 03

área 04

selecione a área visitada do Parque

Pontos geolocalizáveis

S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00"

Deverá registrar os pontos geolocalizáveis (latitude e longitude) da área a ser pesquisada.

Imagem da área a ser observada

o aluno deverá adicionar a foto da área na qual será realizada a observação

---

01. Caracterize a área:

o aluno ao caracterizar a área deverá descrever em termos de fatores abióticos (sol, temperatura, ar, água, solo) e fatores bióticos (vegetação, animais, fungos)

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Briófitas

Pteridófitas

Gimnospermas

Angiospermas

selecione os grupos de plantas que estão presentes na área pesquisada

03. Identifique as plantas:

Para cada grupo de plantas, adicione uma foto ao flower e identifique na área pesquisada

Briófitas

 Ong 4 Dna (In) Criança Ets

Pteridófitas

 Drag & Drop (or) [Choose file](#)

Gimnospermas

 Drag & Drop (or) [Choose file](#)

Angiospermas - Monocotiledóneas

 Drag & Drop (or) [Choose file](#)

Angiospermas - Eudicotiledóneas

 Drag & Drop (or) [Choose file](#)

04. Qual dos grupos de plantas predominam nesta área?

Briófitas
   
 Pteridófitas
   
 Gimnospermas
   
 Angiospermas

*Selecione o grupo de plantas predominante na área visitada e se possível identifique o espécie*

Identificação da espécie predominante:

*A identificação da espécie poderá ser feita com o aplicativo Plant net e ou fotos de taxonomas.*

05. Na sua área, é identificado algum aspecto ecológico?

*Verificar o ocorrência de algum aspecto ecológico de origem natural ou humana.*

06. Faça exsiccatas

*Se a área de visitação permitir a coleta de espécimes, deve-se realizar a coleta e a montagem das exsiccatas*

Submit

Para o preenchimento do formulário no celular, o estudante deverá seguir as perguntas propostas no formulário e poderá ser utilizado em qualquer uma das 06 (seis) áreas determinadas, uma vez que ele é único. No primeiro campo, o aluno terá a parte da identificação dos integrantes dos grupos que participarão do estudo daquela área e deverá selecionar a área (01 a 06) escolhendo uma das alternativas, anexar uma foto da área e suas coordenadas de localização. Quanto às perguntas, o aluno deverá caracterizar a área de estudo (levando em conta sua observação quanto às questões ecológicas, antropização, ou qualquer outro tipo de relação ecológica identificada) e identificar e selecionar nas opções o/os grupo/os de plantas (a identificação ocorrerá com a utilização dos aplicativos instalados no celular) que ocorrem na área (FIGURA 16).

FIGURA 16 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR- PARTE 1

The image shows a mobile application interface for a form titled "Parque Municipal Ambiental Ani.". The form contains several fields and instructions:

- Nome dos alunos: \***: A text input field with the instruction "preencher com os nomes dos alunos participantes". An annotation points to this field with the text "O aluno deverá colocar os nomes dos alunos".
- área visitada do Parque \***: A dropdown menu labeled "Selecionar" with the instruction "selecione a área visitada do Parque". An annotation points to this dropdown with the text "Clicar em cima da área a ser observada".
- Pontos geocalizáveis**: A field showing coordinates "S 00° 00' 00,00" W 00° 00' 00,00" with the instruction "Deverá registrar os pontos geocalizáveis (latitude e longitude) da área a ser pesquisada". An annotation points to this field with the text "Completar com os pontos geocalizáveis da área fornecidos na ficha de identificação da área".
- Imagem da área a ser observada**: A field with a "+" icon and the instruction "o aluno deverá adicionar a foto da área na qual será realizada a observação". An annotation points to this field with the text "Ao clicar em (+) o formulário permite adicionar uma foto".

A modal window titled "Selecionar" is open, showing a list of six options: "área 01", "área 02", "área 03", "área 04", "área 05", and "área 06", each with an unchecked checkbox.

FIGURA 16 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR- PARTE 1 (CONTINUAÇÃO)

← Parque Municipal Ambiental Ani.

01. Caracterize a área:

*o aluno ao caracterizar a área deverá levar em conta os fatores abióticos (luz, temperatura, ar, água, solo) e fatores bióticos (plantas, animais, fungos)*

02. Os grupos de plantas encontrados na área observada são:

Selecionar

*selecionar o(s) grupo(s) de plantas que estão presentes na área pesquisada*

O aluno deverá caracterizar a área

Selecionar os grupos de plantas encontrados na área

Selecionar

- Briófitas
- Pteridófitas
- Gimnospermas
- Angiospermas

FONTE: O autor (2021).

A próxima questão, a de número 03 onde deverá ser inserir as fotos ( que deverão estar armazenadas no celular) dos grupos das plantas identificadas na área estudada (FIGURA 17).

FIGURA 17 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR - PARTE 2

03. Identifique as plantas

*Para cada grupo de plantas, adicione uma foto se houver a ocorrência na área pesquisada*

Briófitas

+

Pteridófitas

+

Gimnospermas

+

Angiospermas - Monocotiledôneas

+

Angiospermas - Eudicotiledôneas

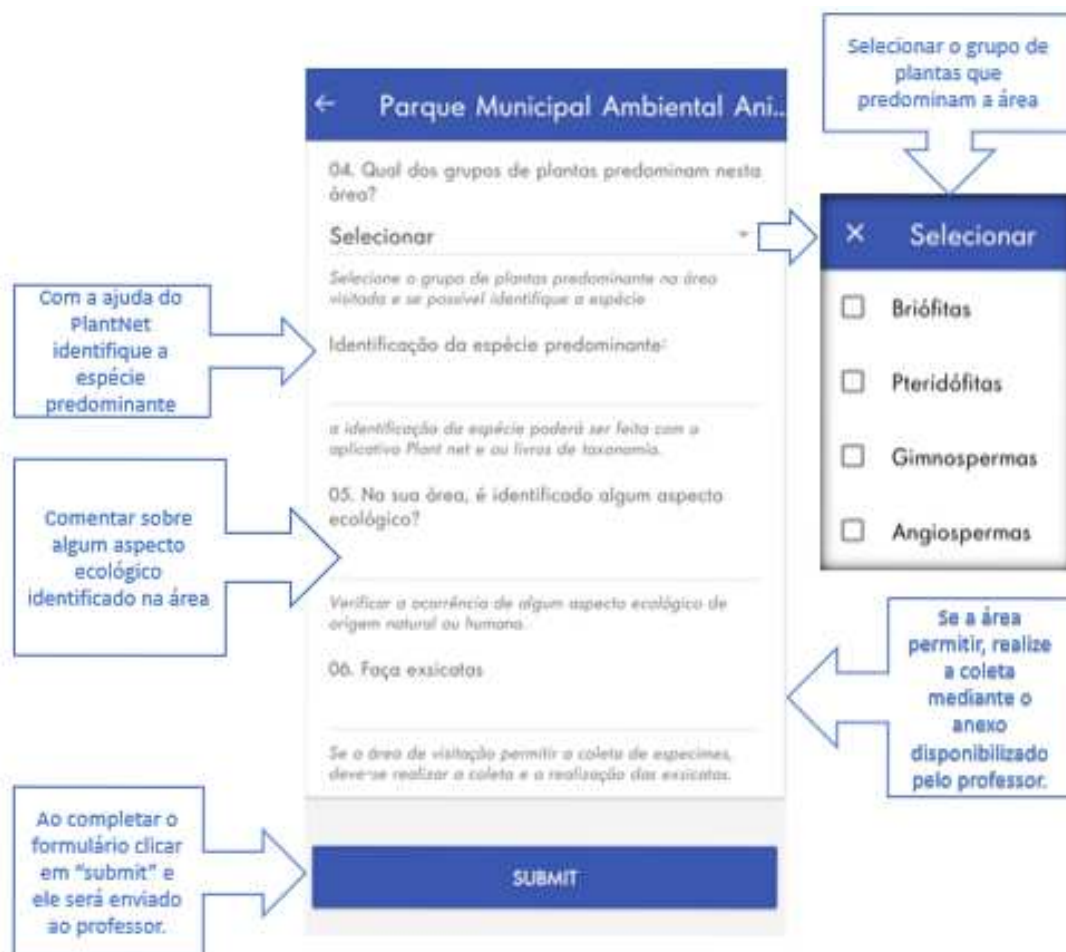
+

Para adicionar uma foto clique em (+) se nesta área apresenta uma espécie do grupo selecionado e utilizar o aplicativo PlantNet para identificar a espécie

FONTE: O autor (2021).

A próxima questão número 04, o aluno deverá selecionar entre as opções qual o grupo predominante das plantas na área estudada (predominante é o grupo que ocorre em maior quantidade na área estudada) e sua espécie deverá ser identificada ( a identificação ocorrerá pela utilização do aplicativo PlantNet ou SeeK). A questão 06 propõe a realização de exsicatas, porém a realização das exsicatas está condicionada à permissão da área de estudo. Em caso afirmativo consulte o material no ANEXO 01. Respondidas todas as questões do formulário digital, os alunos deverão clicar em submeter e o formulário será enviado ao e-mail do professor cadastrado. Os aspectos ecológicos identificados na área como antropização, relações ecológicas estarão descritos na questão 05 do formulário (FIGURA 18).

FIGURA 18 - PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DIGITAL PELO CELULAR - PARTE 3



FONTE: O autor (2021).

### 3 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS

#### 3.1 Área 01

A área 01 (FIGURA 19) foi anteriormente desmatada e depois foi feito um plantio de gramíneas para formar um gramado. Ao fundo nota-se uma floresta que deveria se estender sobre toda a área.

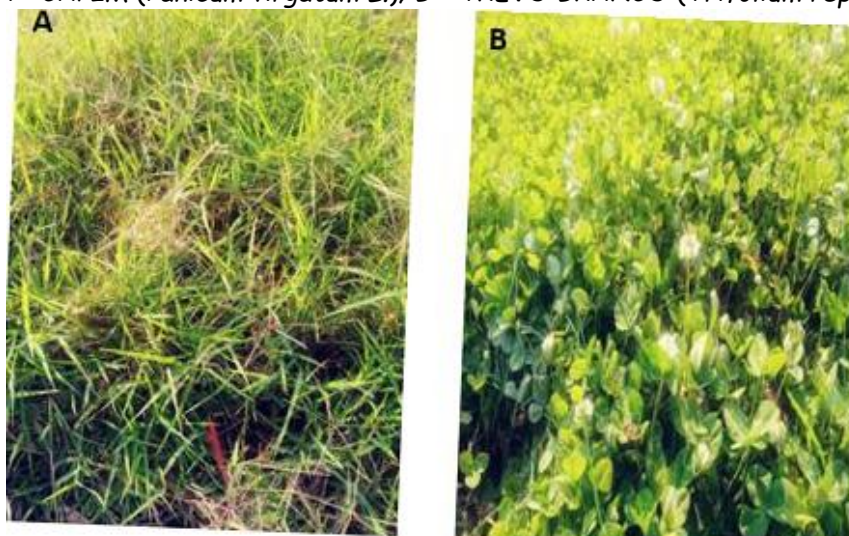
FIGURA 19 - ÁREA 01 - ENTRADA DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor (2020).

A espécie predominante nesta área são as gramíneas que foram introduzidas na área ou seja, o capim (*Panicum virgatum* L.) (FIGURA 20 A). Outra espécie presente na área é o trevo branco (*Trifolium repens* L.) (FIGURA 20B) conhecido como trevo rasteiro. As duas espécies que, quando cultivadas consorciadas, isto é ao mesmo tempo e próximas, incrementam a qualidade do gramado devido a leguminosa fixar uma grande quantidade de nitrogênio no solo.

FIGURA 20- A- CAPIM (*Panicum virgatum* L.); B - TREVO BRANCO (*Trifolium repens* L.)



FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão ecológica; a relação antropização x biodiversidade; o fluxo de energia em um habitat; as espécies exóticas.

Ocorrem ainda nesta área as angiospermas: Grama bermudas (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) (FIGURA 22 A) e a Palmeira das Canárias (*Phoenix canariensis* Chabaud) (FIGURA 22 B). Provavelmente uma espécie remanescente da floresta que existia na área.

FIGURAS 22 A - GRAMA BERMUDAS (*Cynodon dactylon* (L.) PERS); B - PALMEIRA DAS CANÁRIAS (*Phoenix canariensis* CHABAUD)



FONTE: O autor (2021).

Observa-se nessa área o início de invasão ecológica uma vez que, ao fundo da área, encontramos duas (02) espécies invasoras: o Lírio do brejo (*Hedychium coronarium* J. Koenig) (FIGURA 23 A) que se espalha com rapidez substituindo a vegetação nativa e o Tango ou conhecido como Vara dourada (*Solidago canadensis* L.) (FIGURA 23 B).

FIGURAS 23 A - LÍRIO DO BREJO (*Hedychium coronarium* J.KOENIG; B - TANGO OU VARA DOURADA (*Solidago canadenses* L.



FONTE: O autor (2021).

Ainda nesta área, encontramos o Raspberry do morro (*Rubus niveus* Thunb) (FIGURA 24 A) e alguns exemplares do Feto ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (FIGURA 24 B) misturando-se às Ulmárias ou também chamadas de Rainha dos prados (*Filipendula ulmaria* (L.)Maxim.) (FIGURA 24 C).

FIGURA 24 A - RASPBERRY DO MORRO (*Rubus niveus* THUNB); B - FETO ORDINÁRIO (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN); C - .ULMÁRIAS OU RAINHA DOS PRADOS (*Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM.)



FONTE: O autor (2021).

### 3.2 ÁREA 02

A área 02 (FIGURA 25) caracteriza-se por ter sido desmatada e utilizada durante muitos anos, para descarte de lixo. O lixo da área foi removido e essa área atualmente encontra-se "abandonada".

FIGURA 25 - ÁREA 02 - ANTIGA ÁREA DE DEPÓSITO DE LIXO



FONTE: O autor (2020).

Espécies exóticas invasoras, são aquelas que introduzidas a partir de outros ambientes, adaptam-se e se reproduzem a ponto de substituir espécies nativas e alterar processos ecológicos naturais, tornando-se dominantes após um período de adaptação (Ziller, 2000). Nessa área observamos a espécie, a invasora o Trevo branco (*Trifolium repens* L. subsp. *Repens*) (FIGURA 26 A) competindo com a Língua de vaca amarga (*Rumex obtusifolius* L.) (FIGURA 26 B) e algumas gramíneas, como a Grama de São Carlos, também conhecida como Pasto chato (*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.) (FIGURA 26 C).

FIGURA 26 A - TREVO BRANCO (*Trifolium repens* L. subsp. *Repens*);  
 B - LÍNGUA DE VACA AMARGA (*Rumex obtusifolius* L.); C - GRAMA DE SÃO CARLOS  
 (*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.)



FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão e a sucessão ecológica; o fluxo de energia em um habitat; a relação antropização X biodiversidade; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água), a contaminação do solo e a ação antrópica em um ecossistema.

Ainda encontramos espalhadas por esta área alguns exemplares das seguintes espécies de angiospermas: a Bardana (*Arctium nemorosum* Lej) (FIGURA 28 A), e a Figueira do diabo (*Datura stramonium* L.) (FIGURA 28 B).

FIGURA 28 A - BARDANA (*Arctium nemorosum* Lej); B - FIGUEIRA DO DIABO  
 (*Datura stramonium* L.)



FONTE: O autor (2021).

### 3.3 ÁREA 03

A presença de água constitui um fator abiótico importante nessa na área que apresenta uma média diversidade das plantas. O lago artificial (FIGURA 29 ) encontra-se circundado por uma vegetação arbórea bem desenvolvida como o Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.)Kuntze) (FIGURA 30) e diversas plantas como a Palmeira das canárias (*Phoenix canariensis* Chabaud) (FIGURA 31 A) e o Feto Arbóreo da Tasmânia (*Balantidium antarctium*(Labill.) C. Presl) (FIGURA 31 B).

FIGURA 29 - ÁREA 03 - VISTA DO LAGO PRINCIPAL



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 30 - EXEMPLARES DE PINHEIROS DO PARANÁ  
(*Araucaria angustifolia* (Bertol.)Kuntze).



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 31 A - PALMEIRA DAS CANARIAS(*Phoenix canariensis* CHABAUD;  
B - FETO ARBÓREO DA TASMÂNIA (*Balantidium antarctium* (LABILL.) C. PRESL).



FONTE: O autor (2020).

Nesta área encontramos os representantes de todos os grupos de plantas, desde briófitas como a *Selaginella* (*Selaginella kraussiana*) (FIGURA 32 A),

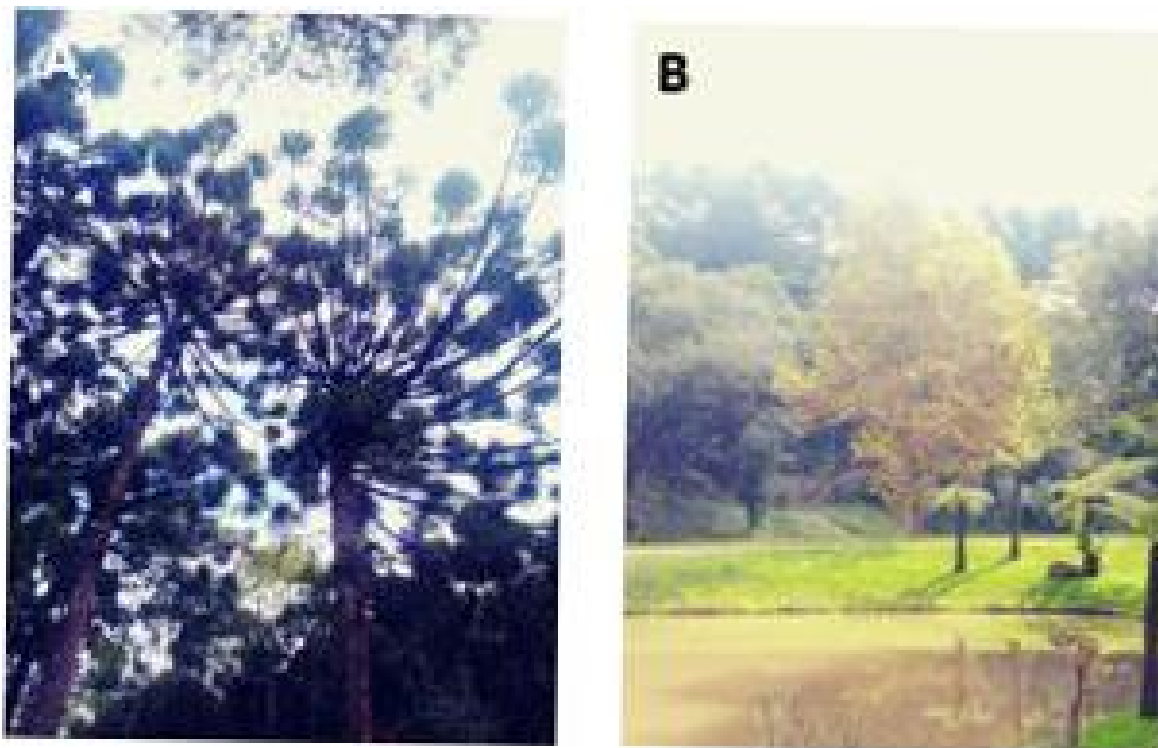
pteridófitas como a o Xaxim petiço (*Blechnum brasiliense* Desv.) (FIGURA 32 B), gimnospermas, como o Cipreste italiano (*Cupressus sempervirens* L.) (FIGURA 32 C) e o Pinheiro do Brasil (*Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze) (FIGURA 33 A); e angiospermas como o Plátano (*Platanus occidentalis* L.) (FIGURA 33 B).

FIGURA 32 A - SELAGINELLA (*Selaginella kraussiana*); B -SAMAMBAIA (*Blechnum brasiliense* DESV.); C - CIPRESTE ITALIANO (*Cupressus sempervirens* L.)



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 33 A - PINHEIRO DO BRASIL (*Araucária angustifolia* (BERTOL.) KUNTZE); B - PLÁTANO (*Platanus occidentalis* L)



FONTE: O autor (2021).

Os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados nesta área com os alunos são: a decomposição e seus agentes decompositores; o fluxo de energia em um habitat; as espécies epífitas e o epifitismo, os líquens ou fungos liquenizados; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água) e a ação antrópica num ecossistema; a biodiversidade de plantas e os representantes dos grupos taxonômicos das plantas.

Nesta área apresenta uma pequena lagoa, na qual encontramos alguns exemplares de plantas aquáticas como o Arão seta verde (*Peltandra virginica* (L.) Schotto) (FIGURA 35 A) e nos troncos de algumas árvores nota-se a presença de alguns líquens e epífitas (FIGURA 35 B).

FIGURA 35 A - ARÃO SETA VERDE (*Peltandra virginica* (L.) SCHOTTO);  
B - LÍQUENS E EPÍFITAS



FONTE: O autor (2020).

### 3.4 ÁREA 04

O mirante do parque constitui a área 04 (FIGURA 36) onde é possível ter uma visão geral do Parque e de sua vegetação da qual é formado; a floresta ombrófila mista ou também chamada de Floresta com Araucárias (FIGURA 37). É um ecossistema da Mata Atlântica e que se caracteriza pela mistura entre árvores angiospermas e gimnospermas. O clima dessa região é caracterizado pela

ocorrência de chuvas o ano inteiro, oscilando entre períodos mais e menos chuvosos. O inverno normalmente é frio, com geadas frequentes ao passo que o verão é razoavelmente quente (MEDEIROS *et al.*, 2004).

FIGURA 36 - ÁREA 04 - MIRANTE DO PARQUE



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 37 - VISÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA PELO MIRANTE DO PARQUE AMBIENTAL ANIBAL KHURY



FONTE: O autor(2021).

Ao pé do mirante observam-se muitas espécies, como: a Samambaia (*Pteris vittata* L.) (FIGURA 38 A), a Erva de Sião (*Chromolaena odorata* (L.) R. M.King & H.Rob.) (FIGURA 38 B) e o Eupatório também chamado de erva de cobra (*Eupatorium perfoliatum* L.) (FIGURA 38 C).

FIGURA 38 A - SAMAMBAIA (*Pteris vittata* L.); B - ERVA DE SIÃO (*Chromolaena odorata* (L.)KING & H.ROB); C - EUPATÓRIO (*Eupatorium perfoliatum* L.)

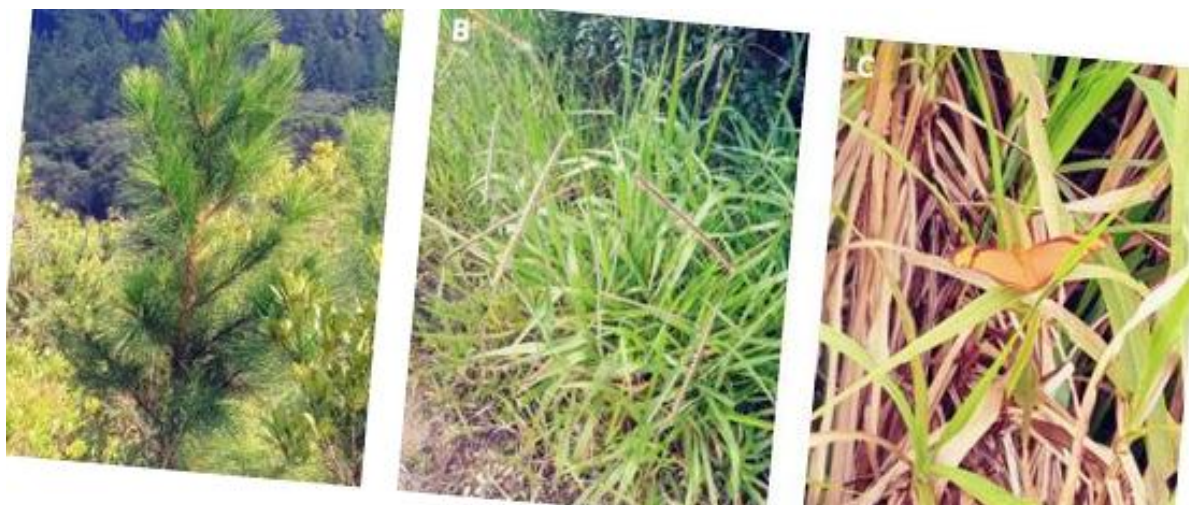


FONTE: O Autor (2021)

Esta área é uma área muito rica em eventos ecológicos destacam-se a sucessão, competição entre as plantas e o efeito de espécies exóticas no ambiente que poderão ser estudados.

Junto à vegetação arbórea, encontramos o cipó-chumbo (*Cuscuta racemosa*) e a erva de passarinho (*Struthantus flexicaulis*), duas espécies de plantas parasitas que se misturam à vegetação. Ocorrem ainda algumas mudas de Pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton) (FIGURA 39 A). Ainda podemos citar, o Capim melador (*Paspalum dilatatum* Pair) (FIGURA 39 B) e o "Switchgrass" (*Panicum virgatum* L.) (FIGURA 39 C).

FIGURAS 39 A - PINHEIRO BRAVO(*Pinus pinaster* AITON); B - CAPIM MELADOR (*Paspalum dilatatum* PAIR); C - "SWITCHGRASS"(*Panicum virgatum* L.).



FONTE: O autor (2021).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a decomposição e seus agentes decompositores; o fluxo de energia em um habitat; as espécies epífitas e o epifitismo; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas(luz, temperatura, água) e a ação antrópica em um ecossistema.

### 3.5 ÁREA 05

A área 05 (FIGURA 41) foi escolhida para destacar um resquício de um povoamento de Pinus (*Pinus elliottii*) e de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labil.) (FIGURA 42A) que dominam a área. A avaliação desta área deverá ser restrita a margem da estrada (aproximadamente 2,5 metros de cada lado).

FIGURA 41 - ÁREA 05 - ANTIGO POVOAMENTO DE PINUS (*Pinus elliottii*)  
E EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus* Labil.)



FONTE: O autor (2020).

Com a decretação do parque, essas espécies ainda dominam essa área, porém, podem ser observadas outras espécies que margeiam esta estrada. São espécies de pequeno porte devido à sua posição facilitar a incidência da luz solar.

Destacam-se nessa área gramíneas como Centela (*Centella asiática* (L.) Urb) (FIGURA 42 B) por Samambaias (*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt) (FIGURA 42 C) alguns exemplares de Feto Ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (FIGURA 43 A) e de Erva lombrigueira (*Spigelia anthelmia* L.) (FIGURA 43 B) e o Eupatório (*Eupatorium perfoliatum* L.) (Figura 43 C).

FIGURA 42 A - EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus* LABIL.); B - CENTELA (*Centella asiática* (L.) URB); C - SAMAMBAIAS (*Phegopteris connectilis* (MICHX.) WATT).



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 43 A - Feto Ordinário (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn); B - Erva lombrigueira (*Spigelia anthelmia* L.); C - Eupatório (*Eupatorium perfoliatum* L.)



FONTE: O autor (2021).

Ao adentrarmos à floresta, nota-se a relação de epifitismo entre algumas espécies de plantas e cipós em algumas espécies arbóreas presentes na área (FIGURAS 44 A e 44 B).

FIGURA 44 A: RELAÇÃO DE EPIFITISMO; B - CIPÓS SUSPENSOS



FONTE: O autor (2021).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a invasão ecológica; o fluxo de energia em um habitat; as espécies epífitas e o epifitismo; relações ecológicas como o parasitismo; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas(luz, temperatura, água) e a ação antrópica em um ecossistema.

### 3.6 ÁREA 06

A última área a ser visitada, é um pedaço da floresta ombrófila mista (FIGURA 46) caracteriza-se por água em abundância o que resulta numa grande diversidade de plantas. Apresenta todos os grupos de plantas. Destacam-se briófitas e pteridófitas, margeando o curso d'água; e fazendo fundo a cachoeira encontramos algumas gimnospermas e angiospermas.

FIGURA - 46 - ÁREA 06 - ENTRADA PARA A CACHOEIRA



FONTE: O autor (2020).

Já na entrada da área ocorre uma diversidade de vegetais, desde espécies com uma estatura elevada como o Bambú preto (*Phyllastachys nigra* (Ladd ex Lindl) (FIGURA 47 A) e o Feto arbóreo da Austrália (*Dicksonia* spp) (FIGURA 47 B) a espécies herbáceas como o Alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.) (FIGURA 47 C).

FIGURAS 47 A - BAMBU PRETO (*Phyllastachys nigra* (LADD EX LINDL); B - FETO ARBÓREO DA AUSTRÁLIA (*Dicksonia* sp); C - Alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.) .



Fonte: O autor (2021).

Também encontramos musgos (FIGURA 48 A) e algumas árvores que hospedam espécies epífitas (FIGURA 48 B), tornando o espaço fechado com pouca luminosidade e úmido propiciando o ambiente adequado para a ocorrência de plantas como as Bromélias (*Aechmea fasciata* Baker) (FIGURA 49 A) e como Fungos (FIGURA 49 B).

FIGURA 48 A - MUSGOS; B - ESPÉCIES EPÍFITAS



FONTE: O autor (2020).

FIGURA 49 A - Bromélias (*Aechmea fasciata* Baker); B - Tronco com espécies de epífitas e fungos.



FONTE: O autor (2020).

Nessa área os conteúdos de ecologia que podem ser trabalhados com os alunos são: a antropização X biodiversidade; o fluxo de energia em um habitat; as espécies epífitas e o epifitismo; a presença de líquens ou fungos liquenizados; a influência dos fatores abióticos na diversidade das plantas (luz, temperatura, água); a teoria da invasibilidade X biodiversidade; fatores de controle de população de um ecossistema; todos os grupos taxonômicos das plantas e a ação antrópica em um ecossistema.

### 3.7 SIMULAÇÃO DE RESULTADOS

Com base nos resultados das 06 (seis) áreas dos formulários digitais respondidos pelo professor foram criados 02 (dois) quadro representativos. Sendo eles:

QUADRO 1 - PRESENÇA DOS GRUPOS DE PLANTAS NAS ÁREAS ESTUDADAS

<b>Grupos</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Área 4</b>	<b>Área 5</b>	<b>Área 6</b>
Briófitas			X			X
Pteridófitas			X	X	X	X
Gimnospermas			X	X	X	X
Angiospermas Monocotiledôneas	X	X	X	X	X	X
Angiospermas Eudicotiledôneas	X	X	X	X	X	X

FONTE: O autor (2021).

QUADRO 2 - CONTEÚDOS DE ECOLOGIA ESTUDADOS NAS ÁREAS

Indicadores	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6
Antropização	Alta	Alta	Media	Media	media	Baixa
Biodiversidade	Baixa	Baixa	Media	Baixa	media	Alta
Fator abiótico	-	Solo contaminado	Água	-	-	Água
Epífitas			X		X	X
Plantas parasitas				X	X	X
Invasão ecológica	X	X		X	X	

Fonte: O autor (2021).

#### 4. QUESTIONÁRIOS

Como ferramenta de avaliação da aula de campo poderá ser utilizado o questionário. O questionário proposto possui por 12 (doze) questões que envolvem os conteúdos de botânica e de ecologia, devendo ser aplicado em dois momentos: na fase pré-campo e após a realização da atividade do seminário/ou roda de conversa. Ao aplicar o mesmo questionário permitirá ao professor comparar os conhecimentos dos alunos adquiridos após a aula de campo.

**QUESTIONÁRIOS (PRÉ E PÓS CAMPO)**

1. Como as plantas estão classificadas? Cite 02 grupos: _____
2. Cite 02 características gerais das plantas: _____
3. Cite 02 exemplos de espécies de plantas encontrados no parque, indique o seu grupo e sua classificação: _____ _____
4. Quais os grupos de plantas encontrados no parque visitado? _____ _____
5. Cite 02 características das gimnospermas encontradas no parque: _____ _____
6. Qual a espécie de plantas de maior predominância no parque visitado? Indique sua classificação quanto ao grupo, seu nome popular e nome científico: _____ _____
7. Cite 02 espécies exóticas de plantas encontradas no parque visitado: _____ _____
8. Qual é a importância da Ecologia? _____ _____
9. Qual a função do rio Barigui para o parque? _____ _____
10. Sobre as relações interespecíficas e as intraespecíficas, cite 01 exemplo para cada uma delas, se encontrada no parque visitado: _____ _____
11. Qual a relação do homem com o parque e a natureza? _____ _____
12. Quais os aspectos positivos e negativos você destaca nesta aula de campo? _____ _____

**PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXSICATAS:** (adaptado FAGUNDES, 2009)**MATERIAIS:**

- Ramos vegetais;
- Álcool 70%;
- Pulverizador;
- Jornal;
- Papelão;
- Peso (livros, madeira, etc)
- Folha A4 ou cartolina cortada ao meio;
- Agulha e linha ou fita adesiva transparente;
- Etiquetas;
- Cola branca.

**PROCEDIMENTOS**

- 1) O ramo da planta deve ser pulverizado;
- 2) O material plantas (ramos com folhas, flores, frutos, raízes, etc) deve ser colocado entre as folhas de jornal dobrado (papelão → jornal → jornal → jornal → jornal → planta → jornal → jornal → jornal → jornal → papelão);
- 3) Acrescentar um peso para prensar;
- 4) Trocar os jornais diariamente;
- 5) Entre sete e dez dias o material estará pronto;
- 6) Fixar o material plantas nas folhas A4 com fita adesiva transparente ou costurá-las na cartolina;
- 7) Colar a etiqueta de identificação no canto direito inferior.