

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ENDRICK ROESSLE
PAULA BEATRIZ ZAPPE PAUPERI

**MATERIAL PARADIDÁTICO VOLTADO AO ENSINO BÁSICO DE ESPÉCIES
EXÓTICAS INVASORAS EM PARQUES DE CURITIBA, PR.**

CURITIBA
2018

ENDRICK ROESSLE
PAULA BEATRIZ ZAPPE PAUPERI

**MATERIAL PARADIDÁTICO VOLTADO AO ENSINO BÁSICO DE ESPÉCIES
EXÓTICAS INVASORAS EM PARQUES DE CURITIBA, PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado(a), no Curso de graduação em Ciências Biológicas do Setor de Ciências Biológicas – SCB, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Yanina Micaela Sammarco
Co-orientador: Prof.^o Dr.^o Emygdio Leite de Araujo
Monteiro Filho

CURITIBA
2018

AGRADECIMENTOS

Às nossas famílias, por todo apoio e motivação oferecidos nos momentos difíceis ao longo de nossas graduações, em especial às nossas mães, Aglaci Zappe e Cristiane Roessle, sem vocês jamais teríamos chegado até aqui.

À nossa orientadora e professora Yanina Miccaela Samarco, por todos os conselhos, conversas, suporte e motivação. Obrigado por nos proporcionar esta oportunidade de acrescentar conhecimento em uma área tão bela e importante como a Educação Ambiental.

Ao nosso co-orientador e querido professor Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho, pela inspiração gerada em todas as conversas e aulas, e por ser este exemplo de biólogo que todos admiram.

Aos amigos e colegas, especialmente à Gabriela, Glauco, Lucas e Mateus, por terem acompanhado mais de perto e nos ajudado em momentos de sufoco. Valorizamos imensamente seus esforços em compartilhar conosco as dificuldades e fazerem da graduação um momento não só de estudos e desafios, mas também um período inesquecível de nossas vidas.

À UFPR, seu corpo docente, direção e coordenação do curso de Ciências Biológicas, que nos auxiliaram em nossa jornada e nos proporcionaram chegar mais perto de nosso sonho.

“Em um estado sombrio nós nos encontramos... e um pouco mais de conhecimento ilumina nosso caminho.”

Mestre Yoda

RESUMO

Curitiba é conhecida como a capital ecológica devido as suas ruas arborizadas e o grande número de parques e áreas verdes. No entanto, esses espaços são altamente ocupados por Espécies Exóticas Invasoras (EEI), pouco conhecidas pela população. As EEI se espalham cada vez mais pelo planeta pela ação antrópica e hoje são reconhecidas como um grande problema de perda de biodiversidade. A Educação Ambiental surge neste contexto, a fim de tornar o estudante um cidadão crítico para a realidade destas bioinvasões que afetam as plantas nativas da região, principalmente através da educomunicação. Sendo assim, foram escolhidos aleatoriamente cinco parques de Curitiba, nos quais foram realizadas saídas de campo para registro fotográfico das EEI presentes. A partir dos dados obtidos, criou-se uma proposta de material paradidático, a cartilha educativa intitulada “Espécies Exóticas Invasoras – Guia de Campo para Parques de Curitiba”, proposta frente à necessidade da divulgação desta temática de extrema importância na área ambiental e de preservação. Este material paradidático pode possibilitar ao educador o preparo de aulas sobre conservação do Meio Ambiente e sua relação com a cidade e facilitar a elaboração de aulas de campo.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Cartilha. Educomunicação. Bioinvasão.

ABSTRACT

Curitiba is known as the ecological capital due to its tree-lined streets and the large number of parks and green areas. However, these spaces are highly occupied by Invasive Exotic Species (IES), little known by the population. IES are increasingly being spread throughout the planet by human action and today are recognized as a major problem of biodiversity loss. Environmental Education arises in this context, in order to make the student a critical citizen for the reality of these bioinvasions, that affect the native plants of the region, mainly through educommunication. Therefore, five parks in Curitiba were randomly selected, in which field trips were made for the photographic registration of the IES present. Based on the data obtained, a proposal was made for a paradidactic material, the educational booklet entitled "Exotic Invasive Species - Field Guide for Parks of Curitiba", proposed in view of the need to disseminate this extremely important issue in the environmental and preservation area. This paradidactic material can enable the educator to prepare classes on conservation of the environment and its relation with the city and to facilitate the elaboration of field lessons.

Keywords: Environmental Education. Folder. Educommunication. Biological invasions.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – RESPOSTAS APROPRIADAS ÀS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE INVASÃO. ADAPTADO DE QUADRO DE POLÍTICA DE PLANTAS E ANIMAIS INVASIVOS, DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIAS PRIMÁRIAS DO ESTADO DE VICTORIA, 2010.	17
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE BARIGUI.	34
FIGURA 3 – CROQUI DO PARQUE DAS PEDREIRAS.	36
FIGURA 4 – A, B E C: INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS AOS VISITANTES DO PARQUE DAS PEDREIRAS.	38
FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE SÃO LOURENÇO.	39
FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE TANGUÁ.	41
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PASSEIO PÚBLICO.	43
FIGURA 8 – ANIMAIS EXÓTICOS INVASORES DE CURITIBA REGISTRADOS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: <i>Brotogeris tirica</i> ; B: <i>Callithrix penicillata</i> ; C: <i>Columba livia</i> ; D: <i>Myocastor coypus</i> ; E: <i>Paroaria coronata</i> ; F: <i>Passer domesticus</i> ; G: <i>Trachemys scripta elegans</i>	49
FIGURA 9 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS DE CURITIBA REGISTRADAS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: <i>Bambusa vulgaris</i> ; B: <i>Casuarina equisetifolia</i> ; C: <i>Dracaena fragrans</i> ; D: <i>Eriobotrya japonica</i> ; E: <i>Eucalyptus</i> sp.; F: <i>Grevillea robusta</i> ; G: <i>Hedychium coronarium</i> ; H: <i>Impatiens walleriana</i> ; I: <i>Leucaena leucocephala</i>	58
FIGURA 10 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS DE CURITIBA REGISTRADAS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: <i>Ligustrum</i> sp.; B: <i>Melia azedarach</i> ; C: <i>Morus nigra</i> ; D: <i>Pinus</i> sp.; E: <i>Pittosporum undulatum</i> ; F: <i>Ricinus communis</i> ; G: <i>Rubus niveus</i> ; H: <i>Sechium edule</i>	59
FIGURA 11 – ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA CONTENDO A – CAPA E B – CONTRACAPA.	62
FIGURA 12 – ELEMENTO INTRODUTÓRIO DA CARTILHA CONTENDO A APRESENTAÇÃO.	62
FIGURA 13 – ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA CONTENDO A – FRASE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E B - SUMÁRIO.	63
FIGURA 14 – INTRODUÇÃO DA TEMÁTICA DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS.	64

FIGURA 15 – ÚLTIMOS ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA. A – EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E B – GUIA DE CAMPO, UM AUXÍLIO PARA O EDUCADOR NAS SAÍDAS DE CAMPO.	65
FIGURA 16 – CARACTERIZAÇÃO DOS PARQUES VISITADOS PARA A ELABORAÇÃO DA CARTILHA EDUCATIVA.....	66
FIGURA 17 – BREVE GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS E ANIMAIS INVASORAS, CONTENDO INSTRUÇÕES DE QUAIS CARACTERÍSTICAS DEVEM SER OBSERVADAS E ONDE HÁ MAIOR POSSIBILIDADE DE ENCONTRAR OS ANIMAIS DESCRITOS, JUNTO À LEGENDA DAS CORES QUE IDENTIFICAM CADA ITEM DE CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES.....	67
FIGURA 18 – EXEMPLO DO ASPECTO DE UMA PÁGINA DESCRITIVA DE VEGETAL NA CARTILHA, CONTENDO FOTOS DAS FLORES, FOLHAS E FRUTOS, QUANDO POSSÍVEL.....	69
FIGURA 19 – EXEMPLO DO ASPECTO DE UMA PÁGINA DESCRITIVA DE ANIMAL INVASOR NA CARTILHA, CONTENDO PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE E IMAGENS PARA RECONHECIMENTO.	70
FIGURA 20 – ELEMENTOS FINAIS DA CARTILHA. A: TABELA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) POR PARQUE AMOSTRADO E B: ATIVIDADE PROPOSTA PARA OS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO.	71
FIGURA 21 – ELEMENTOS FINAIS DA CARTILHA. A: PARA SABER MAIS..., LOCAL ONDE SE ENCONTRAM OUTROS SITES SOBRE A TEMÁTICA DAS EEI E B: REFERÊNCIAS UTILIZADAS NA CONFECÇÃO DA CARTILHA.	72

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRINCIPAIS AUTORES UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DO MATERIAL PARADIDÁTICO.	30
QUADRO 2 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE BARIGUI, CURITIBA, PR.....	34
QUADRO 3 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE DAS PEDREIRAS, CURITIBA, PR.	36
QUADRO 4 - REGISTRO DAS EEI NO PARQUE SÃO LOURENÇO, CURITIBA, PR.	40
QUADRO 5 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE TANGUÁ, CURITIBA, PR.....	42
QUADRO 6 – REGISTRO DAS EEI NO PASSEIO PÚBLICO, CURITIBA, PR.	43
QUADRO 7 – ANIMAIS EXÓTICOS INVASORES PRESENTES NOS PARQUES AMOSTRADOS.	45
QUADRO 8 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORES PRESENTES NOS PARQUES AMOSTRADOS.	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVOS	14
3.1 GERAL	14
3.2 ESPECÍFICOS	14
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4.1 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS E PARQUES DE CURITIBA	15
4.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCOMUNICAÇÃO	19
4.3 MATERIAIS PARADIDÁTICOS E EDUCATIVOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	24
5 METODOLOGIA	29
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6.1 PARQUES AMOSTRADOS	33
6.1.1 Parque Barigui	33
6.1.2 Parque das Pedreiras	35
6.1.3 Parque São Lourenço	39
6.1.4 Parque Tanguá	40
6.1.5 Passeio Público	42
6.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS REGISTRADAS	45
6.2.1 Animais	45
6.2.2 Vegetais	50
6.3 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DA CARTILHA	60
6.3.1 Elementos introdutórios	61
6.3.2 Caracterização dos parques	66
6.3.3 Caracterização e identificação das espécies	67
6.3.4 Elementos finais da cartilha	70
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE 1 – Cartilha educativa sobre as Espécies Exóticas Invasoras destinada ao Ensino Básico.	87

1 INTRODUÇÃO

O avanço crescente das tecnologias proporciona ao ser humano uma vida cada vez mais cheia de comodidades e conforto e, com isso, uma grande parcela da população se encontra cada vez mais afastada da natureza. O contato diário com áreas verdes ocorre, muitas vezes, em áreas urbanas, que se apresentam em praças, parques, bosques, reservas urbanas e, até mesmo, em ruas arborizadas. Uma pessoa leiga nos assuntos referentes ao meio ambiente, ao observar essas áreas urbanas, geralmente fica satisfeita por ver a quantidade de natureza que nos rodeia, sem saber que muitas espécies de Curitiba são consideradas exóticas e invasoras e apresentam um risco para as espécies nativas da nossa região. Devido a esta visão de ambiente natural, é comum pensar que as espécies que nos rodeiam na cidade são as mais adequadas para tornar este meio próximo do que seria uma vegetação nativa. Nesse sentido, a Educação Ambiental propõe processos educativos que dialogam sobre temáticas socioambientais, sempre na busca de uma comunicação mais simples, crítica e dinâmica.

A partir dessa problemática percebemos a relevância da Educação Ambiental (EA) na busca por reflexões e ações mais sustentáveis, importantes para a manutenção e saúde da sociobiodiversidade local e global. O reconhecimento das espécies nativas e invasoras e o conhecimento dos impactos que elas causam ao meio ambiente se tornam relevantes para a necessidade de um manejo adequado por instituições responsáveis, ação que pode ser realizada não só por especialistas da área ambiental, como também pela divulgação da problemática destas espécies pela população que participa externamente ao meio científico. A EA é essencial nesse sentido, pois com ela conseguimos atingir, de maneira contínua e mais simples, um público que, muitas vezes, não possui acesso às informações ou tem dificuldade de interpretar temas ambientais abordados de maneira extremamente técnica.

Os livros didáticos geralmente abordam a biodiversidade e os impactos causados a ela de forma muito ampla e técnica e, ao mesmo tempo, pouco contextualizada. Cada vez mais são necessários materiais de apoio que possibilitem ao professor a abordagem das temáticas ambientais presentes no cotidiano do aluno. Estes materiais podem ser utilizados como facilitadores nas práticas de campo, que são também muito importantes para a consolidação da aprendizagem dos estudantes.

Neste sentido, um material paradidático sobre as espécies exóticas invasoras identificadas nos Parques de Curitiba pode possibilitar ao educador o preparo de aulas sobre a conservação do Meio Ambiente e sua relação com a Cidade e facilitar a elaboração de aulas de campo nos Parques de Curitiba. Além disso, poderá incentivar aos alunos o questionamento e a reflexão a respeito da necessidade de evitar a introdução das espécies exóticas no meio ambiente e do entendimento da necessidade de um manejo adequado dos indivíduos propagados, ao mesmo tempo em que evidencia a importância da conservação das espécies nativas da nossa região.

Este projeto pretende esclarecer a temática das espécies exóticas invasoras nos Parques de Curitiba, elucidando a importância da conservação do Meio Ambiente e da necessidade da Educação Ambiental no processo ensino-aprendizagem sobre este tema no contexto escolar. Na seção 1 será apresentada a justificativa do presente trabalho. Na seção 2 serão apresentados os objetivos geral e específicos desta pesquisa, demonstrando a intensão do trabalho em contribuir para o ensino-aprendizado sobre as espécies exóticas dos Parques de Curitiba e os passos realizados para chegar aos resultados obtidos.

Na seção 3 será apresentada a revisão bibliográfica referente aos seguintes temas e seus respectivos assuntos: Espécies Invasoras e Parques de Curitiba, no qual será problematizada esta temática com um breve histórico legislativo, conceitos de diferentes autores e a importância de seu manejo adequado, além de um detalhamento destas espécies na cidade de Curitiba, com foco principal nos Parques; Educação Ambiental e Educomunicação, que apresentará a importância da EA no contexto educacional com um breve histórico na legislação, inicialmente, seguido pela apresentação de programas e ações concretas realizadas no país e, por fim, as definições de Educação Ambiental trazidas por diferentes autores; Materiais paradidáticos e educativos na Educação Ambiental, no qual serão apontados os autores que tiveram suas pesquisas direcionadas à produção didática existente a respeito das espécies exóticas invasoras.

No Capítulo 4 serão explicadas as metodologias empregadas para alcançar os objetivos, demonstrando a natureza exploratória da pesquisa, de caráter qualitativo, que se desenvolveu através de revisão de literatura, discussão com especialistas, análise documental, saída de campo para coleta de dados, e por fim a construção e elaboração do material paradidático em forma de cartilha.

No Capítulo 5 serão apresentados os resultados da construção do material, abordando o processo de desenvolvimento, as dificuldades, os pontos positivos e os objetivos alcançados. Simultaneamente será produzido um material paradidático, elaborado para que ao fim do trabalho esteja disponível para acesso de forma online e física, que permitirá a identificação destas espécies nos Parques de Curitiba e auxiliará em práticas de campo e nos estudos em sala de aula.

2 JUSTIFICATIVA

Na publicação intitulada “Espécies exóticas invasoras: situação brasileira”, o Ministério do Meio Ambiente (2006, não p.) declara que as Espécies Exóticas Invasoras “[...] são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana [...]”. Existem projetos, programas e ações relacionados à esta temática, mas ainda assim ressalta-se que há a necessidade de campanhas de sensibilização e Educação Ambiental (EA), já que a pouca conscientização pública pode levar a introdução acidental destas espécies (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006). Tendo em vista o impacto gerado pelas Espécies Exóticas Invasoras, o conhecimento da população acerca desta temática ambiental, mesmo sendo tão importante, ainda é pouco difundido.

A abordagem desta temática na educação básica é fundamental para que as futuras gerações compreendam e conheçam mais sobre este grave problema ambiental. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) Temas Transversais - Meio Ambiente (BRASIL, 1998), ao terminar o ensino fundamental, espera-se que os alunos sejam capazes de compreender a necessidade e dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia-a-dia. Embora possa ser causada por efeitos naturais, a forma de degradação que mais preocupa governos e sociedades é aquela causada pela ação antrópica, que pode e deve ser regulamentada. Tendo esses conceitos como base, pode-se relacionar o ensino da temática trabalhada – Espécies Exóticas Invasoras – à conservação, pois se entende que toda forma de ameaça à biodiversidade pode ser classificada como degradação.

Pensando na escassez de conteúdo informativo sobre Espécies Exóticas Invasoras que seja de fácil acesso e interpretação e alcance um público menos familiarizado com a temática ambiental, foi proposta a elaboração de uma cartilha. O intuito deste projeto é desenvolver um material paradidático com imagens das principais Espécies Exóticas Invasoras em parques da cidade de Curitiba, a capital ecológica que convive com esse problema. A cartilha terá como objetivo servir como material de apoio ao professor em saídas de campo.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Contribuir para o ensino-aprendizado sobre as espécies exóticas dos Parques de Curitiba a partir de materiais paradidáticos no contexto escolar.

3.2 ESPECÍFICOS

- Levantar autores e dados bibliográficos sobre os principais temas abordados no estudo, sendo estes: Espécies Invasoras e Parques de Curitiba, Educação Ambiental e Educomunicação e Materiais paradidáticos e educativos na Educação Ambiental;
- Identificar e fotografar as principais espécies exóticas invasoras que ocorrem nos Parques de Curitiba;
- Analisar os dados obtidos a partir da revisão bibliográfica e as saídas de campo realizadas;
- Discutir os resultados a partir dos autores levantados da fundamentação teórica;
- Elaborar um material paradidático sobre as espécies invasoras nos Parques de Curitiba.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS E PARQUES DE CURITIBA

O extermínio de muitas espécies ocorreu com o intuito de render lucro ao mercado nacional e internacional e isto se deve, provavelmente, à forma antropocêntrica de pensar de muitos indivíduos. Nestas situações notamos que os danos causados à natureza são irrelevantes à sociedade, prevalecendo as necessidades pessoais de cada indivíduo. Faz-se necessário trazer uma reflexão que incentive um olhar mais ético para a natureza, pois como mencionou Pegoraro (2002, *apud* BONOTTO e SEMPREBONE, 2010):

[...] no universo cada ser deve ser respeitado eticamente em seu nível de existência. Cada ser da natureza tem dignidade ética própria, intrínseca e independente das decisões humanas. Assim, a dignidade ética do homem se baseia em sua inteligência e liberdade que, tendo sido produzidas pela natureza, devem servi-la, protegê-la, desenvolvê-la e repô-la (PEGORARO 2002, *apud* BONOTTO e SEMPREBONE, 2010, p. 133).

É perceptível a ação antrópica gerando consequências negativas na natureza atualmente como, por exemplo, na extinção ou quase extinção de espécies de animais e vegetais. Santos (2010) menciona serem os humanos os responsáveis por grande parte da destruição e extinção da biodiversidade, pois degradaram o meio ambiente de forma mais intensa nas últimas cinco décadas, devastando mais que a humanidade ao longo do tempo.

As últimas cinco décadas são bastante preocupantes quanto aos impactos gerados ao meio ambiente, visto que dados de um estudo realizado em 2017 pela Nature Communications revelam que mais de um terço das introduções ocorreram também neste período, não apresentando sinais de desaceleração. Isto pode ter sido agravado pela intensa globalização e movimentação de indivíduos entre os países (IUCN, 2017).

De acordo com Oliveira e Machado (2009), a problemática das invasões biológicas já é conhecida há tempos e até hoje permanecem ocorrendo. Charles Darwin em seu diário de viagem a bordo do navio Beagle, em 1859, já mencionava os perigos dessas invasões (DARWIN, 1859 *apud* OLIVEIRA e MACHADO, 2009). Um século após os estudos de Darwin, em 1958, seu homônimo e pioneiro ecólogo

Charles Elton publicou o primeiro livro que abordava a temática como assunto principal, reconhecendo que as espécies exóticas estavam se propagando pelo mundo e colonizando novos ambientes em taxas alarmantes, devido à ação antrópica proposital ou acidental (OLIVEIRA e MACHADO, 2009).

Segundo Binggeli (2001), inicialmente as introduções de espécies exóticas aconteceram propositalmente de forma global e, principalmente, na agricultura, com o estabelecimento de árvores frutíferas, a fim de garantirem a sobrevivência da população e o desenvolvimento humano. Em seguida, por falta de controle sobre a introdução destas espécies, ocorreu de forma acidental a sua dissipação, o que prejudica até hoje a manutenção da biodiversidade e o bem-estar humano. Além da agricultura, atividades como produção florestal, controle de erosão, experimentação científica e ornamentação, entre outras, foram maneiras de transloucar espécies de outras regiões. Estas espécies geram problemas econômicos e conflitos de interesse conforme o grupo social analisado e, aparentemente, a principal preocupação para a erradicação destas plantas surge por parte de cientistas e conservacionistas (BINGGELI, 2001).

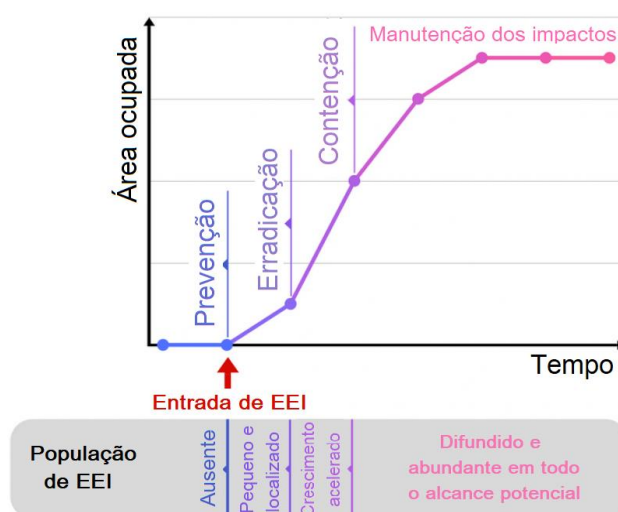
As introduções de espécies que ocorreram influenciaram na criação do termo Espécies Exóticas Invasoras (EEI). Diversos autores definem as Espécies Exóticas Invasoras como animais, plantas ou outros organismos que ocorrem fora de sua área de distribuição natural e cuja introdução e/ou dispersão pode causar ameaças à biota nativa com potencial de risco ou dano aos recursos naturais e/ou à saúde humana (ZILLER e ZALBA, 2007; IUCN, 2017).

A IUCN (2017) afirma que as mudanças climáticas, tão mencionadas nos últimos anos, podem estar agravando as situações de disseminação das espécies exóticas por criarem condições melhores para a fixação destas, tornando-as potencialmente invasoras. Desta forma, medidas de biossegurança para impedir a introdução de novas espécies e de monitoramento e erradicação das exóticas propícias a se tornarem invasoras devem ser incorporadas nas políticas de mudança climática (Figura 1). Ações como estas poderão minimizar os prejuízos econômicos ocasionados pelas EEI, já que é estimada a perda de mais de 70 bilhões de dólares por ano somente com relação aos insetos invasores (IUCN, 2017).

A criação de programas e as formações de grupos de pesquisas locais que envolvam a temática e auxiliem na erradicação e prevenção destes organismos, prejudiciais às espécies nativas, são importantes. Como exemplo, em 1997 foi criado

o Programa Global de Espécies Invasoras (GISP) pela Organização das Nações Unidas, a ONU, no qual se iniciou a montagem de um plano de ações e diretrizes com estratégias que podem ajudar no problema de invasão de espécies exóticas (ZILLER, 2001). De forma semelhante, um Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras foi instituído e elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2004/2005, com recursos do Banco Mundial, com o objetivo de coletar, sistematizar e divulgar informações sobre esta temática no Brasil (ZENNI, DECHOUM e ZILLER, 2016).

FIGURA 1 – RESPOSTAS APROPRIADAS ÀS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE INVASÃO. ADAPTADO DE QUADRO DE POLÍTICA DE PLANTAS E ANIMAIS INVASIVOS, DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIAS PRIMÁRIAS DO ESTADO DE VICTORIA, 2010.



Fonte: Adaptado de IUCN, 2017.

Certamente, os estudos relacionados ao tema Espécies Exóticas Invasoras são cada vez mais numerosos e a disseminação do problema atrai cada vez mais pesquisadores para a área. Por outro lado, a divulgação científica acerca dessas informações para a comunidade ainda é escassa.

Charles Elton cita que para podermos compreender os processos das invasões de espécies exóticas e o impacto acarretado por elas, devemos identificar quem são estes organismos e suas características intrínsecas (ELTON, 1958 apud Oporto e Latini, 2005). Isso demonstra que a identificação e o reconhecimento destas EEI são fatores fundamentais para o processo de conscientização do estudante, o qual Silva (2011) menciona ser obtido através do que é palpável ao aluno que, por

sua vez, passa a zelar principalmente o que é conhecido na sua rotina, incorporando um valor cultural ao reconhecer a biodiversidade nativa e posteriormente poder fazer parte da conservação do meio ambiente.

Pelos motivos explícitos, a conservação da natureza deve ser estimulada às crianças e aos jovens desde cedo, para que cresçam com a clareza de que é necessário protegê-la. O Artigo 13 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ratificada pelo Decreto Legislativo nº 2 de 1994, trata da Educação e Conscientização Pública no qual tem o objetivo de:

“promover e estimular a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, sua divulgação pelos meios de comunicação, e a inclusão desses temas nos programas educacionais” (BRASIL, 1994, não p.).

Para o organismo ser considerado exótico e potencialmente invasor não necessariamente precisa ser transloucado de um país ao outro. Na realidade basta ser movido de um ecossistema ao outro que não o seu de origem, inclusive dentro do mesmo território nacional (BIONDI e MULLER, 2013).

Quando as espécies exóticas invasoras são consideradas um problema ambiental, é necessário a consciência de que estas somente conseguiram se estabelecer devido a um ambiente modificado antropicamente. Altos custos econômicos podem ser acarretados no futuro para erradicação destas mesmas espécies, como ocorreram em outros países que tiveram de implantar medidas para contenção das invasoras.

Nessas condições, evidencia-se a necessidade de um planejamento de arborização adequado para parques e praças, bem como um constante esforço de monitoramento das espécies da fauna e da flora destes locais para detecção da possível incidência das EEI. A implantação de cursos de capacitação para técnicos e profissionais da área ambiental para o reconhecimento e manejo eficaz destas espécies também é uma alternativa viável. Além disto, necessita-se que os responsáveis da área ambiental municipal promovam formas de divulgação de informações para que a população tenha acesso e saiba como proceder para garantir a prevalência das espécies nativas da região.

4.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCOMUNICAÇÃO

A Educação Ambiental (EA) tem sido motivo de reflexões e a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental foi um dos primeiros eventos relacionados à temática, realizado em Tsibilisi (EUA) em 1977, no qual foram dispostos princípios, objetivos e estratégias que são seguidas até hoje com relação ao papel do indivíduo perante o meio ambiente, tentando alcançar a conscientização sobre o valor da natureza (JACOBI, 2003). No Brasil, a Educação Ambiental teve berço na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em 1973, seguindo-se pela incorporação do tema em todos os níveis de ensino através da criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em 1981 (PRS, 2013). Entretanto, somente em 1997 o conteúdo da EA foi inserido como tema transversal no Ensino Fundamental, através dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais ou PCNs na temática Meio Ambiente e Saúde (SILVA e PIMENTEL, 2013). Posteriormente, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), vinculou a Educação Ambiental a todos os níveis de educação formal através da Lei nº 9.795 de 1999 (BRASIL, 1999).

Em 2003, no Brasil, foi implantado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) que, através de suas ações, tem como proposta assegurar que o tema sustentabilidade seja transversal, mostrando que está presente em diversas áreas de estudo e pesquisa - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política - contribuindo assim para o desenvolvimento do país e para melhoria da qualidade de vida da população. Tal programa auxilia na orientação de agentes públicos e privados na construção de alternativas que procurem favorecer a sustentabilidade, fortalecendo os sistemas de ensino em relação à Educação Ambiental. Com a proposta de descentralização, o ProNEA, tem intuito de dialogar com propostas, campanhas e programas governamentais ou não, em âmbito nacional, estadual e municipal, com uma participação bilateral, onde todos se ajudam e fortalecem, construindo reflexões e práticas ambientalistas e educacionais (BRASIL, 2014). Abaixo, citamos alguns dos objetivos do ProNEA pertinentes à nossa pesquisa:

- Promover processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis;

- Fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade;
- Promover a educação ambiental integrada aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente, bem como àqueles voltados à prevenção de riscos e danos ambientais e tecnológicos;
- Promover a inclusão digital para dinamizar o acesso a informações sobre a temática ambiental, garantindo inclusive a acessibilidade de portadores de necessidades especiais;
- Promover e apoiar a produção e a disseminação de materiais didático-pedagógicos e instrucionais. (BRASIL, 2014, não p.).

A EA se desdobra de diversas formas perante os cenários de crises ambientais e os autores a definem cada qual a sua maneira, de acordo com suas ideologias e contextos políticos, históricos e sociais. A Educação Ambiental não deve ser restringida a um conteúdo ou disciplina específicos (REIGOTA, 1994), tamanha é a sua importância na formação da criança e do jovem. Segundo este autor, ela deve ser transdisciplinar e deve ser trabalhada levando em consideração o contexto de cada professor. Na infância, por exemplo, as crianças tendem a criar a consciência de preservação desde cedo com a ajuda da EA, que auxilia no processo de entendimento que devemos cuidar e preservar a natureza e manter uma relação agradável e menos prejudicial possível com o meio ambiente (REIGOTA, 1994).

O desenvolvimento de um cidadão que possa realizar ações políticas, voltadas às relações sociais e às relações entre a humanidade e a natureza, pode ser concretizado com o amadurecimento do olhar crítico destes indivíduos perante as problemáticas socioambientais. Neste contexto, Carvalho (2004 apud MARTINS e OLIVEIRA, 2015, p. 128) estabelece o conceito de uma Educação Ambiental Crítica e a define como “o encontro da educação ambiental com o pensamento crítico dentro do campo educativo”, atuando sobre o indivíduo na sua formação como sujeito ecológico e na relação entre ser humano e natureza.

As ações políticas dos indivíduos podem ser realizadas, inclusive, através da Educação Ambiental. Como retratado em Sorrentino et al. (2005), estas ações podem ser construídas a partir do momento em que o ser humano é educado para a cidadania, assumindo responsabilidades individuais e coletivas que possibilitem uma agradável qualidade de vida não só para seus semelhantes, mas também para as demais espécies e ambientes naturais que coexistem neste planeta.

O desenvolvimento do sujeito ecológico é permeado por esta coexistência e a Educação Ambiental é um alicerce neste acontecimento, mas diversas vezes

podemos observar a EA sendo incorporada somente como uma forma de resolução de problemas ambientais. Faz-se necessário entender que o seu objetivo é mais abrangente. Para Sauv  (2005), por exemplo, a Educação Ambiental não se trata de uma “ferramenta” utilizada para solucionar as questões ambientais do planeta, mas sim parte de todo um complexo sociocultural, ambiental e político dos indivíduos, tornando-se uma dimensão das interações vivenciadas por estes e que os induzem às ações políticas e sociais, desde a comunidade local até o âmbito global.

É neste sentido que o meio ambiente se enquadra, sendo complexo e envolto por diversos tipos de relações, ao invés de simplesmente um sin nimo de natureza (SORRENTINO et al., 2005) e   assim que a Educação Ambiental deve ser sentida. Apesar de parecer simples e ótima a relação da Educação Ambiental no cotidiano, muitas pessoas ainda se sentem um ser externo à natureza ao invés de intrinsecamente parte dela, criando-se uma dicotomia que, por assim tornar difícil a reflexão socioambiental, necessita ser eliminada (MAR COLLA, 2002; SAUVÉ, 2005; LISBÔA, JUNQUEIRA e DEL PINO, 2008).

Esta dualidade de percepções também é discutida em Dickmann e Carneiro (2012), os quais relacionam a Educação Ambiental   obra *Pedagogia da Autonomia*, de Paulo Freire, (FREIRE, 2004). Neste trabalho elucidam que a dicotomia entre ser humano e natureza é dissolvida de forma com que uma relação interdependente se estabeleça, sendo possível a construção de um pensamento reflexivo frente aos problemas socioambientais além da simples identificação destes. Assim, a Educação Ambiental se faz presente de forma crítica numa comunicação dialógica na qual o indivíduo problematiza, questiona e reflete a respeito da sua realidade, tornando-se um agente social transformador ativo e político.

  imprescindível que a Educação Ambiental faça parte do desenvolvimento do indivíduo no contexto escolar, principalmente no ensino de Ciências. Ao contextualizar as características dos biomas de acordo com a região dos alunos, ocorre o reconhecimento de seu entorno e a valorização, com a provável preservação, do ambiente local (PROENÇA, DAL-FARRA e OSLAJ, 2017). Ainda segundo os autores, a EA torna-se importante no ensino-aprendizado ao promover a construção de saberes referentes aos impactos da introdução das espécies exóticas e a importância das nativas no ecossistema.

Frente à necessidade de divulgação dos materiais de Educação Ambiental produzidos, assim como o objetivo deste trabalho, e ao avanço crescente das

tecnologias e mídias digitais, surge a educomunicação. O termo Educomunicação é um neologismo, ou seja, uma palavra nova, fruto da junção de duas outras já conhecidas – Educação e Comunicação, mas hoje já se tornou um novo campo do conhecimento (LIMA e MELO, 2008). A Educomunicação se popularizou à partir da década de 90 (SOARES, VIANA e XAVIER, 2015) e foi inicialmente conceituada por Maria Fusari, fazendo uma ponte entre os meios de comunicação no contexto educativo (GIDRÃO e MARTINS, 2016).

Segundo Lima e Melo (2008), o barateamento e popularização das tecnologias permite que a população em geral tenha acesso fácil à informação. Por um lado, as mídias e os meios de comunicação funcionam como forma de divulgação dos registros do saber e, por interpretação dos consumidores destas informações, acabam atuando como meio de educar a população. Por outro lado, as mídias não devem ser consideradas como formas de educação, mas através delas é possível as pessoas passarem de consumidoras de informação a produtoras de comunicação.

Um dos pontos mais relevantes apontados pelas autoras para este presente trabalho é descrito no seguinte trecho:

Sabemos que para que a gente possa pensar sobre meio ambiente é preciso que esta questão esteja “construída” dentro de nós. Isto significa entender que as relações entre os seres vivos e suas ações interferem no ambiente em que vivem. Não nascemos com esta “questão” já construída dentro de nós, precisamos aprender sobre ela para poder perceber as relações entre a nossa vida e a vida do Planeta. Para isso temos que estar atentos ao que a humanidade já aprendeu e produziu sobre Meio Ambiente, ou seja, o saber ambiental. (LIMA e MELO, 2008, não p.).

Segundo Soares (2000), desde sempre o ser humano estabeleceu processos de comunicação entre si, usando para isso recursos diferentes. A educação é legitimada na esfera do bem comum, da necessidade mínima de construção da cidadania, enquanto a comunicação é reconhecida como inerente ao sistema liberal e transferida para a iniciativa privada. Para o autor, o conceito de Educomunicação pode ser atribuído à um conjunto de práticas voltadas para a formação e desenvolvimento de ecossistemas comunicativos em espaços educativos. Esses ecossistemas comunicativos são, na visão do autor, a organização do ambiente, os recursos disponíveis e o conjunto de ações que caracterizam determinado tipo de ação comunicacional, sendo mediados pelos processos e tecnologias da informação e tendo como meta o desenvolvimento da cidadania. A educomunicação, neste caso,

implica revisão das relações comunicativas e de poderes entre direção, professores, pais e alunos (SOARES, 2000).

O Programa de Educomunicação Socioambiental do MMA (2005) que faz parte da Série de Documentos Técnicos publicada pelo Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, tem como objetivo divulgar ações, projetos e programas de Educação Ambiental voltados a políticas públicas de abrangência nacional, apresentando algumas dimensões do termo educomunicação:

- É um campo do conhecimento, epistême. Em atividades de pesquisa, produção de conhecimento e formulação de diretrizes filosóficas de projetos e programas socioambientais;
- Refere-se à educação para a recepção crítica dos conteúdos da comunicação de massa, alfabetização e educação mediática, o que nos EUA se identifica como “media literacy”;
- Corresponde ao movimento de gestão participativa dos meios de comunicação, democratização dos sistemas e defesa do direito à comunicação. Portanto, existe enquanto campo de intervenção social;
- Diz respeito aos processos formativos de habilidades comunicativas;
- É a compreensão educativa da comunicação social (MMA, 2005).

O manejo a fim de prevenir a introdução das espécies exóticas é preferível quanto a posterior tomada de providências advinda da ocorrência de uma contaminação biológica (ZALBA e ZILLER, 2007). Neste caso a EA pode atuar de forma simples e funcional através de palestras, debates e materiais didáticos oferecidos à população e, principalmente, aos professores e alunos. Assim a Educação Ambiental pode, de acordo com Dias e Bonotto (2012), auxiliar no reconhecimento e entendimento da diversidade nativa regional através da articulação das dimensões ambientais locais e globais, temática que deve ser considerada relevante no processo formativo do indivíduo.

Levando em consideração o poder da educomunicação no sistema de ensino do país e da atuação da Educação Ambiental perante as questões socioambientais, o presente estudo tem como objetivo a criação da cartilha de espécies exóticas invasoras nos parques de Curitiba, com a intenção de articular estes dois aspectos e os unir para a facilitação no processo de ensino do educador escolar.

4.3 MATERIAIS PARADIDÁTICOS E EDUCATIVOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A problematização e discussão a respeito da conservação da biodiversidade é muito escassa e mal formulada em livros didáticos do Ensino Básico, sendo excluída do ensino formal e, portanto, da construção crítica do aluno com relação à natureza (SAITO e ALMEIDA, 2006). Apesar da produção de materiais com essa temática estar se intensificando, ainda há falhas ao unir o conteúdo aos objetivos estipulados pelo PNEA, sendo ainda mais difícil notar a junção com a realidade socioambiental a partir de uma visão crítica e participativa em contrapartida de uma visão apenas conteudista (RODRIGUES e COLESANTI, 2008).

Um importante trabalho de levantamento bibliográfico realizado por Marpica e Logarezzi (2010) mostra-se destacado ao analisar as pesquisas que relacionam os livros didáticos e a Educação Ambiental no Brasil. Os autores conseguiram avaliar um conjunto de trabalhos em um período que totaliza 25 anos (1984 a 2008) e, de maneira geral, seus resultados apontam para: a) uma parcela extremamente pequena de pesquisas que analisam a relação entre livro didático e educação ambiental; b) nenhuma evidência de pesquisas que centrem a compreensão e a atuação dos indivíduos perante os conflitos ambientais; c) a predominância de conteúdos direcionados ao sudeste brasileiro, já que a produção destes materiais se dá, principalmente, na cidade de São Paulo, excluindo-se o contexto regional de outros locais.

De acordo com Dias (2000 apud SILVA e PIMENTEL, 2013) existe a possibilidade da melhora deste cenário através da criação de materiais paradidáticos que desenvolvam as temáticas dos livros didáticos utilizados em sala de aula, auxiliando na forma de atuar do professor para que este incentive o seu aluno na percepção dos contextos social, político, cultural e, não menos importante, ambiental em que vive, promovendo o olhar crítico do estudante aos sucessos e às problemáticas do cenário vivenciado diariamente por si mesmo. Neste sentido, a formulação de materiais didáticos muitas vezes é um problema, já que estes se tornam superficiais a partir do momento em que os idealizadores desconsideram as particularidades de cada região, como os aspectos ambientais e suas problemáticas referentes, para a aplicação de práticas educativas contextualizadas (DIAS, 2000 apud SILVA e PIMENTEL, 2013).

É pertinente a confecção de diferentes recursos didáticos que envolvam um conteúdo ambiental adequado às especificidades de cada região, para que a discussão e reflexão dos estudantes esteja conectada ao contexto local no qual este vivencia, podendo aplicá-las no âmbito global futuramente. Em pesquisa realizada em Guarulhos, observou-se que professores sentem a falta de material didático atualizado, entre outros materiais de apoio, para que estes norteiem suas aulas em direção às temáticas abrangidas pela educação ambiental (DE ASSIS SILVEIRA, 2002), o que traz dificuldade ao educador no processo de aprofundamento desta área que é inerente ao desenvolvimento crítico, ambiental, político e social do indivíduo. O autor também faz referência à pesquisa de Carvalho (1989) na qual professores do Ensino Fundamental I ressaltaram a falta de recursos didáticos dificultando seus trabalhos (CARVALHO, 1989 *apud* DE ASSIS SILVEIRA, 2002).

A proposta de um material educativo é transmitir informações ao público alvo e estabelecer possíveis mudanças de comportamentos diante as situações ambientais. A conscientização advém do conhecimento acerca dos impactos causados ao meio ambiente e a promoção de ações sustentáveis e isso é possível através da utilização de materiais didáticos, permitindo a formação de um aluno com um olhar mais crítico e responsável quanto à preservação do meio ambiente (TEIXEIRA e SOUZA, 2015). Este processo é importante ao mostrar à criança ou adolescente a importância do cuidado com a natureza e a reflexão que deve realizar com relação às suas atitudes diárias.

O projeto intitulado “Educação Ambiental PROBIO” promoveu a elaboração de materiais didáticos voltados à educação ambiental, incluindo a vertente de espécies invasoras. O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, ou PROBIO, teve início em 1996 e em 2005 seu término (OLIVEIRA e SAITO, 2014) e foi produzido pela Universidade de Brasília (UnB), contendo 45 pares de portfólios, um jogo de tabuleiro e um livro do professor. É uma ação do Governo Federal inserido no Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) visando a ampliação das informações e priorizando ações de conservação e uso sustentável da biodiversidade através da consolidação de parcerias entre instituições públicas e privadas (SAITO, BASTOS e ABEGG, 2006; OLIVEIRA e SAITO, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) estipulados na Lei de Diretrizes e Bases estimulam, de acordo com Teixeira e Souza (2015), a apresentação de outros

materiais didáticos como complemento aos livros didáticos empregados em sala de aula, não havendo impedimentos ou proibições quanto à utilização destes. As PCNs, neste contexto, validam a inclusão da temática meio ambiente como tema transversal e impulsionam a Educação Ambiental como meio de discussão importante em salas de aula (OLIVEIRA e SAITO, 2014).

O uso de materiais diferenciados tais como os portfólios, que ilustram e abordam situações-problemas ambientais, são mencionados por Saito, Bastos e Abegg (2006, p. 173) como maneiras de “participação-ativa na construção e aquisição dos conhecimentos científicos e tecnológicos nas aulas”, podendo, inclusive, auxiliar contra a memorização de informações pelo estudante ao estimular um processo de ensino-aprendizagem de forma mais ativa e reflexiva. Para isto o educador precisa saber direcionar práticas reflexivas aos seus alunos, suprimindo a pouca abrangência que os livros didáticos trazem sobre a Educação Ambiental e temas relacionados, ao mesmo tempo em que consiga selecionar outros tipos de materiais pertinentes à temática ambiental trabalhada (BONOTTO e SEMPREBONE, 2010).

A Educação Ambiental, portanto, pode ser promovida de maneira formal, na qual se enquadram as escolas, as Universidades e os demais espaços formais de ensino, ou de maneira informal, na qual o ensino pode ocorrer em outros ambientes, como em igrejas, em Unidades de Conversação (BRASIL, 1999) e, neste caso, nos Parques de Curitiba.

Os espaços não-formais de aprendizado consolidam o ensino pelo professor e a absorção do conhecimento pelos estudantes por serem locais considerados mais descontraídos e despertarem maior interesse dos alunos. Estes espaços “complementam o ensino formal nas estratégias de conscientização ambiental ao garantir maior envolvimento dos alunos com a questão ambiental” (OLIVEIRA e SAITO, 2014, p. 234). Ambientes educativos como estes demandam, desta maneira, materiais didáticos que facilitem a comunicação entre professor-aluno e, por conseguinte, a relação ensino-aprendizagem.

A temática das Espécies Exóticas Invasoras é, de maneira otimista, pouco trabalhada no contexto escolar e em ambientes não-formais de aprendizado. Embora esteja clara a importância da elucidação da nocividade das EEI no meio ambiente em sala de aula tendo como prioridade a conservação das espécies nativas, Saito e Almeida (2006) mencionam não terem localizado o tema em livros didáticos do ensino

fundamental consultados nas escolas de Caravelas (BA), Cuiabá (MT), São Carlos (SP), Recife (PE), Jaboatão dos Guararapes (PE), Tamandaré (PE) e Brasília (DF):

O tema Espécies Exóticas Invasoras não foi citado em nenhum dos livros didáticos do ensino fundamental, das diversas séries, consultados. Mesmo nos livros didáticos referentes à 6a série, que tem como foco principal o estudo dos seres vivos e as suas relações com o ambiente, momento que se supõe ser propício para incluir o assunto “espécies exóticas invasoras”, dentro do estudo de comunidades, competição e extinção de seres vivos, por exemplo, nada referente ao tema foi localizado (SAITO e ALMEIDA, 2006, p. 68).

Em estudo semelhante, Saito, Bastos e Abegg (2006) também não encontram o tema abordado em qualquer evento científico entre 1999 e 2003 da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd).

Projetos como a cartilha proposta neste trabalho insere-se como métodos alternativos produzidos em universidades que, mencionado por Megid Neto e Fracalanza (2003), acrescentam ao livro didático, na maneira que o professor consegue compor seu conteúdo educativo através:

(...) da realidade das escolas onde atua; da sua experiência profissional; das vivências e do contexto sociocultural de seus alunos; e das ocorrências do processo de ensino-aprendizagem que permitam avaliar os resultados parciais de seu trabalho docente e implementar as mudanças necessárias e adequadas (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003, p. 155).

Bacelar et al. (2009 p. 1) citam que as cartilhas são “qualquer compilação elementar que preceitue um padrão de comportamento por meio de ilustrações”. Ainda segundo os autores, elas devem ser adaptadas a uma realidade específica para que obtenham sucesso na sua utilização, devendo codificar e transmitir as mensagens pertinentes de maneira adequada aos leitores.

A confecção de um material didático deve levar em conta diversos aspectos, como público alvo e objetivos, porém poucos estudos abordam as etapas do processo de criação de um material. Neste contexto pode-se destacar o estudo de Ramos (2009), que enfatiza alguns princípios teóricos para nortear a produção de um material, que podem torna-lo eficaz na transmissão de informações.

Visando a carência de materiais relacionados ao tema em questão, a construção de um modelo paradidático, em forma de cartilha, para distribuição aos

educadores da região de Curitiba torna-se válida na relação de ensino sociocultural e ambientalmente contextualizado.

5 METODOLOGIA

O presente estudo trata de uma pesquisa exploratória, pois visa a ampliação de dados a respeito das espécies exóticas invasoras que são pouco exploradas no meio educacional. Este tipo de abordagem exige “revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos” (Gil, 2008, p. 27). Podemos considerar a construção do trabalho, incluindo o produto final (a cartilha), como uma forma preliminar para estudos mais aprofundados e críticos a respeito das exóticas invasoras futuros.

A abordagem metodológica escolhida é de natureza qualitativa, na qual segundo Tuzzo e Braga (2016, p. 142), “o destaque não está na busca da quantidade, não se baseando em números e estatísticas, mas enfatizando a qualidade e a profundidade de dados e descobertas a partir de fenômenos”. Minayo (2002) cita que a pesquisa qualitativa tem relações mais profundas com o cotidiano dos indivíduos, pois avalia o universo dos significados, dos desejos, dos valores. Embora não sejam necessárias variáveis operacionais nestas questões como em uma pesquisa quantitativa, não significa que estas se opõem. Na verdade, os seus dados se complementam, já que há uma interação dinâmica entre estas duas vertentes na prática, no mundo real.

Neste estudo iremos analisar textos e documentos que tratam das Espécies Exóticas Invasoras e das suas abordagens em livros e outros materiais didáticos. Para isto, um dos instrumentos a serem utilizados será o de análise documental. De acordo com Silva e Grigolo (2002 apud RAUPP e BEUREN, 2006) esta metodologia avalia documentos que ainda não foram profundamente analisados e, segundo Raupp e Beuren (2006) reúne as informações coletadas em uma única fonte de consulta.

Também será utilizada a saída de campo como técnica de coleta de dados, pois estes serão necessários para a elaboração do produto final desta pesquisa que é a cartilha educativa. Esta técnica é dificilmente encontrada na literatura, evidenciando uma falta de estudos e publicações a respeito da utilização da saída de campo na prática escolar, embora seja considerada importante pelos professores para motivar e facilitar a aprendizagem dos estudantes (ZANINI e PORTO, 2015).

Desta forma iremos nos destinar a alguns dos parques de Curitiba para registrarmos as principais espécies exóticas invasoras que serão arquivadas e posteriormente anexadas à cartilha com suas respectivas informações (nome da

espécie e nome comum, características gerais, formas de identificação e curiosidades da espécie se for o caso).

Para a análise dos dados será utilizada a estratégia da triangulação, cruzando os dados coletados por levantamento bibliográfico e análise documental (Quadro 1) com os registrados nas saídas de campo.

QUADRO 1 – PRINCIPAIS AUTORES UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DO MATERIAL PARADIDÁTICO.

SEÇÃO DA CARTILHA	DOCUMENTO/REFERÊNCIA UTILIZADA
Caracterização dos parques	SMMA, 2017
	CASTELNOU, 2006
	ZEA-CAMAÑO, MEIRA e TETTO, 2017
	CURITIBA, 2010
	PARQUES, 2018
Caracterização das espécies	SICK, 1997
	WIKIAVES, 2018
	SANTA CATARINA, 2016
	INSTITUTO HÓRUS, 2018
Elementos didáticos do material	BACELAR et al., 2009
	RAMOS, 2009
	RODRIGUES e COLESANTI, 2008
	SAITO, BASTOS e ABEGG, 2006
	BONOTTO e SEMPREBONE, 2010

Fonte: os autores, 2018.

Esta técnica é interessante para a formulação dos resultados deste estudo por levar em conta diferentes aspectos relacionados às espécies exóticas invasoras ao combinar diferentes técnicas e abordagens de pesquisa (FLICK, 2009 apud TUZZO e BRAGA, 2016). Ao fazermos uso desta estratégia poderemos combinar dados

qualitativos e quantitativos e métodos diferentes de análise dos dados, ampliando o alcance da investigação deste trabalho e enriquecendo a compreensão do fenômeno estudado (AZEVEDO et al., 2013).

Por fim, será feita a elaboração de um material paradidático a partir da construção de uma cartilha das espécies exóticas invasoras mais comumente vistas nos Parques de Curitiba. O intuito da realização desta etapa da pesquisa é divulgar a caracterização das EEI para efeitos de identificação, bem como apresentar os impactos que estas podem causar à biota nativa, mostrando, assim como citado em Diniz et al. (2017, p. 1245), “a necessidade de respeitar e valorizar o bioma em que vivemos”.

Os parques foram escolhidos aleatoriamente através de um sorteio e seis dias de amostragem foram realizadas entre os meses de agosto e setembro de 2018. O caminho percorrido para a amostragem foi o das pistas de caminhadas e das ciclovias dos parques. O material paradidático foi elaborado através de consultas aos documentos e autores pertinentes (Quadro 1), junto à construção do conteúdo gráfico pelos próprios autores do estudo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos parques amostrados no trabalho foi feita através de um sorteio no qual os nomes de todos os parques de Curitiba foram escritos em papel e colocados dentro de um saco. Os primeiros cinco parques que retiramos de maneira aleatória foram escolhidos para realização dos registros das espécies, sendo eles: Parque Barigui, Parque das Pedreiras, Parque São Lourenço, Parque Tanguá e Passeio Público.

As saídas a campo foram realizadas entre os meses de agosto e setembro de 2018, totalizando 6 dias de amostragem. O tempo gasto para registro das espécies foi variável devido as diferenças de tamanho e abundância de espécies entre os parques, no entanto, as observações duraram, em média, 4 horas em cada parque. Para as fotografias foi utilizada a câmera digital Canon PowerShot SX170 IS com zoom ótico de 16x e, concomitantemente, foram anotados os registros em um caderno de campo.

O caminho percorrido em cada parque foi o das pistas de caminhada e ciclovias para pedestres, imaginando-se que será este o caminho seguido pelos professores do Ensino Básico, que poderão utilizar a cartilha como material de apoio para suas saídas de campo.

Para a elaboração da cartilha foi realizada uma revisão bibliográfica com a reunião de informações acerca da temática das Espécies Exóticas Invasoras e de como estruturar uma cartilha para o Ensino Básico. Junto a isto foi necessária a elaboração do conteúdo gráfico que ilustra o material paradidático proposto, utilizando as fotografias tiradas em campo e alguns recursos de programas de computadores.

A cartilha poderá ser utilizada por educadores e alunos do ensino básico, priorizando turmas do 9º ano do Ensino Fundamental que, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), engloba temáticas referentes à biodiversidade e sua conservação e preservação (BRASIL, 2018). No entanto, fica a critério do professor abordar o conteúdo conforme achar melhor, contanto que seja discutida a relevância desta problemática levando em consideração, principalmente, o Brasil como um dos países com maior diversidade de espécies.

Durante o processo de construção do presente estudo, contamos com a instrução de uma orientadora do Setor da Educação e de especialistas das áreas da botânica e da zoologia para a consolidação de um material concreto e eficaz. As instruções ocorreram em 6 dias com cerca de uma hora de orientação.

As informações referentes aos parques amostrados e as espécies animais e vegetais encontradas nos parques, bem como o processo de elaboração da cartilha, serão mostradas nos subitens deste capítulo.

6.1 PARQUES AMOSTRADOS

6.1.1 Parque Barigui

O Parque Barigui (Figura 2) está situado a 900 m s.n.m e possui 1.400.000 m² (140 ha), aproximadamente (PARANÁ, 1994 apud KOZERA, DITTRICH e SILVA, 2006), sendo metade (70 ha) da área destinada a jardins, lagos e espaços antrópicos e outra metade formado por vegetação dos tipos: Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Formação Pioneira com Influência Fluvial e Sistemas de Vegetação Secundária (ABE, BARDDAL e BERNARDI, 2000 apud KOZERA, DITTRICH e SILVA, 2006). O maior lago do parque possui 230.000 m² (SMMA, 2017).

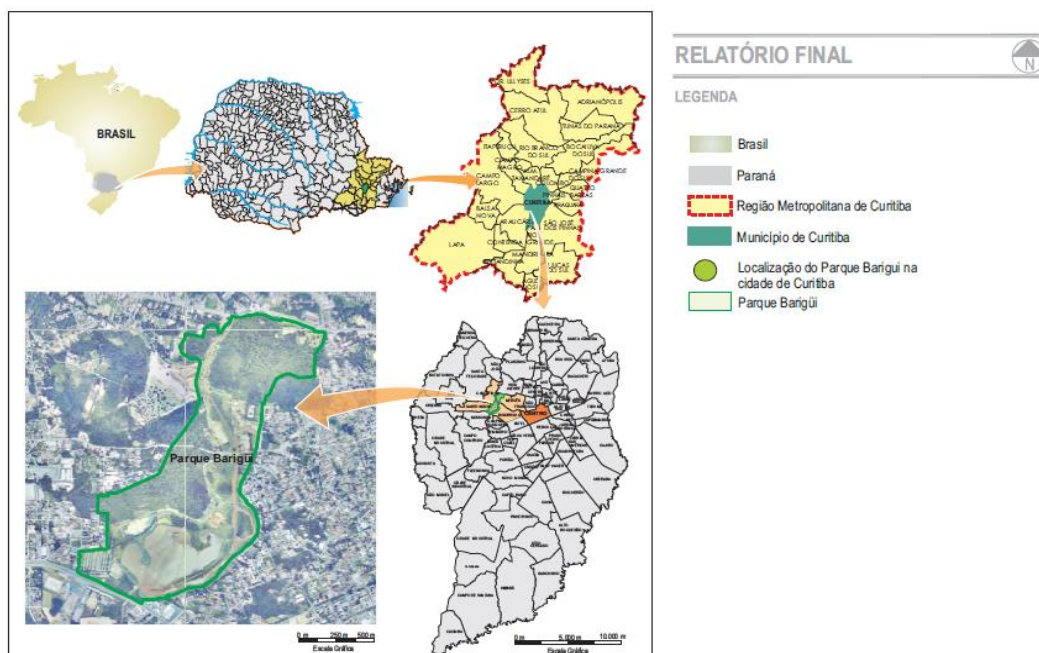
A classificação climática segundo Köpper é do tipo Cfb, caracterizando um clima temperado propriamente dito, com verões frescos e sem estação seca definida (CAVIGLIONE et al., 2000). Ainda segundo o autor, a temperatura média no mês mais frio está abaixo dos 18°C (mesotérmico) e a temperatura média no mês mais quente está abaixo dos 22°C. A temperatura média anual é de 16,7°C e a precipitação média mensal varia de 75 mm a 169 mm (ROSEIRA, 1990 apud KOZERA, DITTRICH e SILVA, 2006).

O parque é o mais visitado da cidade de Curitiba e seu nome tem origem indígena, significando “rio do fruto espinhoso”, com menção às pinhas das araucárias nativas. Localizado próximo ao centro da cidade, foi construído no local de uma antiga “sesmaria” (lote de terra destinado à produção agrícola antigamente, que foi abandonado) pertencente a Mateus Leme e inaugurado em 1972, pelo então prefeito Jaime Lerner. Atualmente é administrado pela Secretaria Municipal de Esporte e Lazer e sua área abrange a sede da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e o Museu do Automóvel (SMMA, 2017).

Foi realizado um Plano de Manejo para o Parque Barigui, sendo exigência para todos os parques da cidade, pela lei federal nº 9985/2000 (BRASIL, 2000) que estipula o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Nela são apresentadas as normas e o zoneamento para o uso da área e o manejo dos recursos

naturais, incluindo a implantação de qualquer estrutura física. Faz parte da política municipal de preservação de fundos de vale, pela qual se tornou um parque aberto ao público, na qual através da realização de monitoramentos, protege a mata ciliar e a ocupação irregular das margens dos rios, a fim de evitar o assoreamento e a poluição destes (SMMA, 2017).

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE BARIGUI.



Fonte: SMMA, 2017

Foram realizadas duas visitas ao parque para observação e levantamento das Espécies Exóticas Invasoras. Registramos 15 espécies, sendo 5 animais e 10 vegetais, como mostrado no Quadro 2.

QUADRO 2 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE BARIGUI, CURITIBA, PR.

REINO	ESPÉCIE	NOME COMUM
Animalia	<i>Brotogetis tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico
Animalia	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico
Animalia	<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	Cardeal

Animalia	<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy Saint-Hillaire, 1812)	Sagui-de-tufos-pretos
Animalia	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado
Plantae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto
Plantae	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Grevilha
Plantae	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Lírio-do-brejo
Plantae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f	Beijinho
Plantae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena
Plantae	<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro
Plantae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta
Plantae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Pau-incenso
Plantae	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
Plantae	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Amora-roxa

Fonte: os autores, 2018.

O Parque Barigui foi o parque que apresentou maior incidência de Espécies Exóticas Invasoras, sendo que o pombo-doméstico, a amora-preta e a amora-roxa se destacaram por apresentarem maior número de indivíduos.

6.1.2 Parque das Pedreiras

O Parque das Pedreiras (Figura 3) foi uma homenagem ao escritor, poeta e professor Paulo Leminski. Inaugurado em 1990, está situado no bairro Abranches e possui cerca de 103.500 m² (CASTELNOU, 2006). O parque envolve o Espaço Paulo Leminski, auditório ao ar livre, e a Ópera de Arame, edifício de estrutura metálica construído em 1992 (CASTELNOU, 2006). Anteriormente o local era a Pedreira Municipal e funcionava como uma usina de asfalto (PEDRON, 2013), tornando-se, posteriormente, marca registrada do turismo curitibano. Não há Plano de Manejo para

este parque (PEDRON, 2013), uma exigência da lei federal nº 9985/2000, e a literatura acerca desta área é escassa.

Ao redor da Ópera de Arame existem alguns quadros fixados nos vidros com informações em Português e em Inglês a respeito do parque, disponível para que o visitante leia enquanto passeia pelo caminho da área externa (Figura 4).

FIGURA 3 – CROQUI DO PARQUE DAS PEDREIRAS.



Fonte: SMMA, 2017.

Foi necessário apenas um dia de observação no Parque das Pedreiras, já que o Espaço Paulo Leminski não estava aberto para visitação, sendo possível somente a avaliação da área externa à Ópera de Arame. Com isto, registramos quatro espécies invasoras, sendo um animal e três vegetais (Quadro 3). Nenhuma das EEI observadas tiveram destaque pelo número de indivíduos.

QUADRO 3 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE DAS PEDREIRAS, CURITIBA, PR.

REINO	ESPÉCIE	NOME COMUM
Animalia	<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied, 1839)	Tigre-d'água
Plantae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl	Dracena
Plantae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta

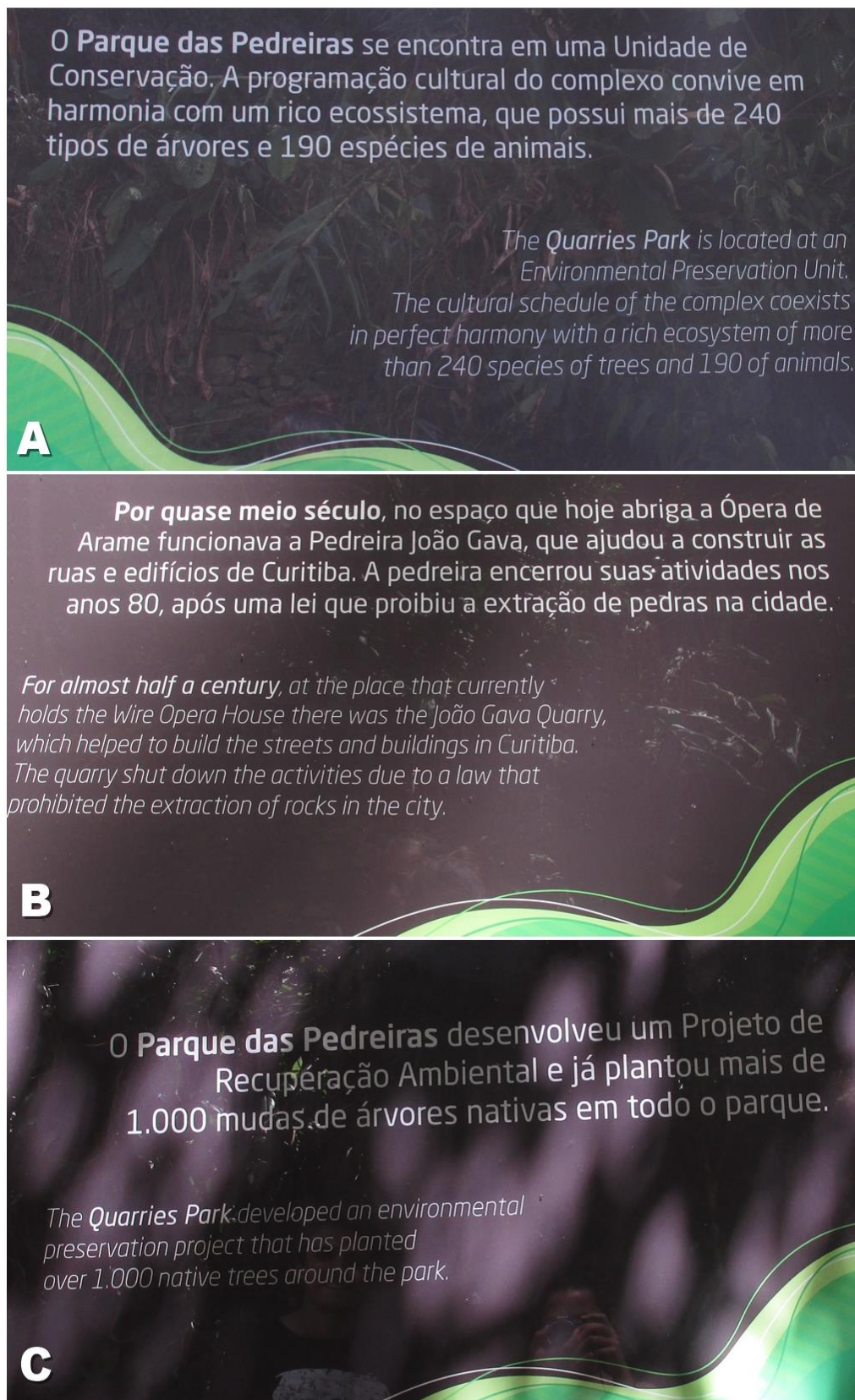
Plantae

Pinus sp.

Pinus

Fonte: os autores, 2018.

FIGURA 4 – A, B E C: INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS AOS VISITANTES DO PARQUE DAS PEDREIRAS.



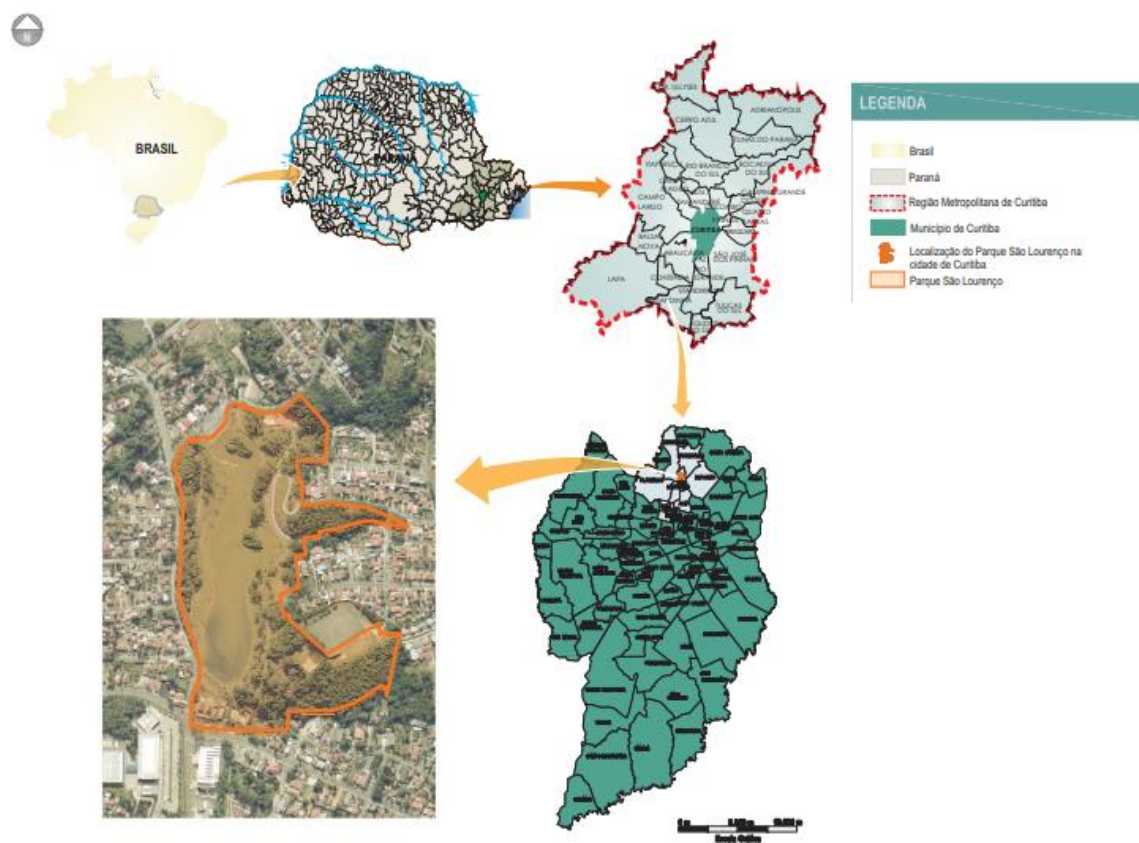
Fonte: acervo pessoal dos autores, 2018.

6.1.3 Parque São Lourenço

Denominado oficialmente Parque Natural Municipal São Lourenço, o parque está localizado no bairro São Lourenço (Figura 5) entre as coordenadas de latitude $25^{\circ} 23'01,983''$ S e de longitude $49^{\circ} 15'58,235''$ O (CURITIBA, 2010; ZEA-CAMAÑO, MEIRA e TETTO, 2017). Foi inaugurado em 1972 após uma enchente no Rio Belém, por qual é cortado, em 1970, ocasião em que houve o rompimento da represa São Lourenço e que acabou estagnando o curtume e a fábrica de cola ativas até então no local (BIONDI e MULLER, 2013; SMMA, 2017).

A área do parque corresponde a, aproximadamente, 203.918 m² e pode ser caracterizado como um parque linear por se definir ao longo do corpo d'água do Rio Belém, além de ser considerado uma Unidade de Conservação (ZEA-CAMAÑO, MEIRA e TETTO, 2017). Conforme a classificação de Köppen, obedece ao clima do tipo tropical de altitude, Cfa e Cfb, com massas de ar tropicais e extratropicais (MENDONÇA e DUBREUIL, 2005).

FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE SÃO LOURENÇO.



Fonte: Curitiba, 2010.

O Parque São Lourenço possui um Plano de Manejo longo e bem estruturado (CURITIBA, 2010). Sua área é constituída de áreas de recreação, biblioteca, local para exposições, auditório, sala de projeção e o Centro de Criatividade (ZEA-CAMAÑO, MEIRA e TETTO, 2017), que é formado pela antiga fábrica (com uma chaminé de tijolos a vista) e seu maquinário (transformados em esculturas), apresentando-se como uma “oficina de concretização de sonhos, a matéria-prima da criação” (SMMA, 2017). Apresenta uma área verde de grande tamanho, com diversidade de espécies da fauna e da flora, incluindo 75 espécies arbóreas e bosques remanescentes nativos com araucárias (BIONDI e BOBROWSKI, 2014).

Em um dia de amostragem foi possível registrar as Espécies Exóticas Invasoras do Parque São Lourenço. Foram observadas sete EEI, sendo uma animal e seis vegetais, como mostra a Quadro 4. Houve predominância da espécie *P. undulatum* (pau-incenso) com muitos indivíduos espalhados pelo parque.

QUADRO 4 - REGISTRO DAS EEI NO PARQUE SÃO LOURENÇO, CURITIBA, PR.

REINO	ESPÉCIE	NOME COMUM
Animalia	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico
Plantae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto
Plantae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f	Beijinho
Plantae	<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro
Plantae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo
Plantae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta
Plantae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Pau-incenso

Fonte: os autores, 2018.

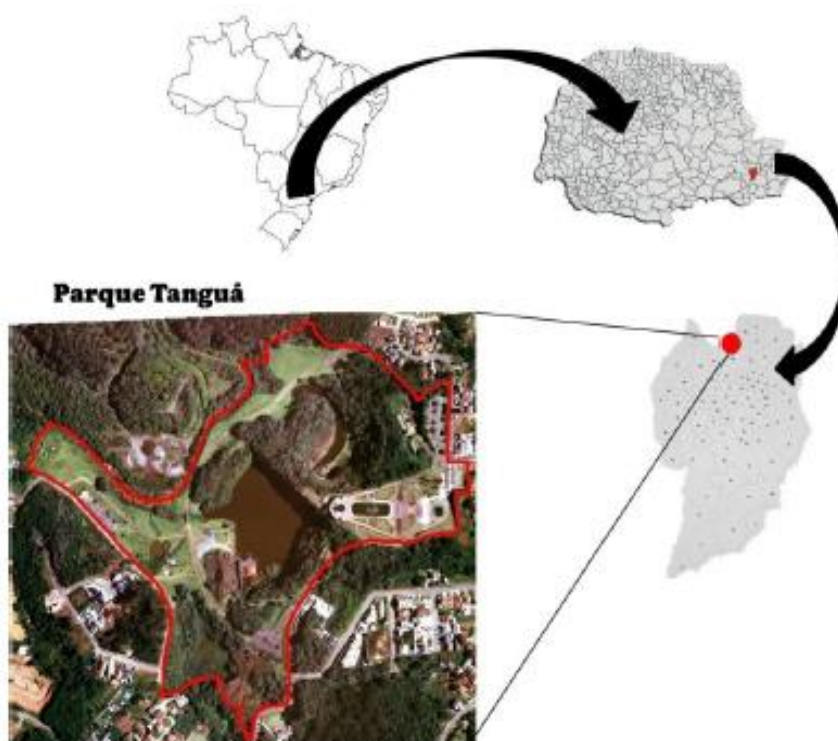
6.1.4 Parque Tanguá

O Parque Natural Municipal Tanguá (Figura 6), cujo nome deriva da língua indígena e significa “Baía das Conchas”, possui 235.000 m² (CURITIBA, 2010) e

localiza-se na região norte de Curitiba, entre as coordenadas geográficas 25° 22'39" S e 49° 17'20" O, nos bairros Pilarzinho e Taboão (BOBROWSKI, VASHCHENKO e BIONDI, 2010).

Foi inaugurado em 1996, pelo então prefeito Rafael Greca, com os objetivos principais de preservar o ambiente da área de influência do rio Barigui, propor usos não conflitivos para o fundo de vale e impedir invasões em áreas de risco de enchentes (CURITIBA, 2010; PARQUES, 2018). Em 1998 inaugura-se o Jardim Poty Lazzarotto dentro do Parque Tanguá, pelo então prefeito Cassio Taniguchi, em homenagem ao artista plástico Napoleon Potyguara Lazzarotto (SMMA, 2017). O jardim é famoso por ser muito bem estruturado, contendo canteiros, uma fonte e um mirante com vista para toda a UC.

FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PARQUE TANGUÁ.



Fonte: BOBROWSKI, VASHCHENKO e BIONDI, 2010

O parque foi construído onde localizava-se um conjunto de pedreiras desativadas que abrigavam uma usina de reciclagem de calça e lixo industrial (CURITIBA, 2010). Atualmente é considerado uma Unidade de Conservação e sua área é administrada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Departamento de Parques e Praças (CURITIBA, 2010).

Foram registradas 10 Espécies Exóticas Invasoras na área do parque em um dia de amostragem, sendo uma animal e nove vegetais (Quadro 5).

QUADRO 5 – REGISTRO DAS EEI NO PARQUE TANGUÁ, CURITIBA, PR.

REINO	ESPÉCIE	NOME COMUM
Animalia	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico
Plantae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela
Plantae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto
Plantae	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Lírio-do-brejo
Plantae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f	Beijinho
Plantae	<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro
Plantae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta
Plantae	<i>Pinus</i> sp.	Pinus
Plantae	<i>Rubus niveus</i> (Thunb., 1813)	Amora-roxa
Plantae	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw	Chuchu

Fonte: os autores, 2018.

6.1.5 Passeio Público

O Passeio Público é o parque mais antigo e localiza-se do bairro Centro de Curitiba (Figura 7). Inaugurado em 1886, possui cerca de 70.000 m², foi o primeiro Jardim Botânico de Curitiba e, em seguida, o primeiro zoológico da capital (SMMA, 2017; PARQUES, 2018). Foi criado por Alfredo D'Estragnolle Taunay durante sua presidência na província do Paraná a partir da drenagem de um terreno pantanoso e ali teve a primeira lâmpada incandescente de luz elétrica brilhando pela primeira vez em 1887 (SMMA, 2017).

Atualmente funciona como sede do Departamento de Proteção e Conservação da Fauna (SMMA, 2017) e ainda possui alguns animais em cativeiro,

além de um aquário (PARQUES, 2018) e a casa de répteis (SMMA, 2017). Seus portões são inspirados no portão do Cemitério de Cães de Paris (SMMA, 2017) e é considerado um santuário ecológico no centro da cidade (PARQUES, 2018).

FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO PASSEIO PÚBLICO.



PASSEIO PÚBLICO

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 - Portal Principal | 12 - Administração |
| 2 - Portal Secundário | 13 - Pista de Patinação |
| 3 - Restaurante | 14 - Sede de Manutenção |
| 4 - Sanitários | 15 - Acesso de Serviço |
| 5 - Chafariz | 16 - Bicicletário |
| 6 - Sede da Polícia Militar | 17 - Fonte |
| 7 - Recinto Passárelos | 18 - Playground |
| 8 - Recinto Macacos | 19 - Rua Interna/pista de caminhada |
| 9 - Serpenteiro/sanitários | 20 - Ciclovia |
| 10 - Viveiro Passárelos | 21 - Deck Pedalins |
| 11 - Aquário | 22 - Lago |

Fonte: SMMA, 2017.

As observações no Passeio Público foram realizadas em um dia de amostragem, registrando-se 11 Espécies Exóticas Invasoras (EEI), sendo três animais e oito vegetais (Quadro 6). Embora nenhuma espécie tenha sido observada com um alto número de indivíduos espalhadas pelo Passeio Público, a *B. vulgaris* (Bambu) se destacou por possuir uma alta concentração de indivíduos onde era um recinto animal quando o local era o zoológico da cidade.

QUADRO 6 – REGISTRO DAS EEI NO PASSEIO PÚBLICO, CURITIBA, PR.

REINO	ESPÉCIE	NOME COMUM
Animalia	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico

Animalia	<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	Cardeal
Animalia	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal
Plantae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl	Bambu
Plantae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
Plantae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl	Dracena
Plantae	<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro
Plantae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo
Plantae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta
Plantae	<i>Pinus</i> sp.	Pinus
Plantae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Pau-incenso

Fonte: os autores, 2018.

6.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS REGISTRADAS

6.2.1 Animais

Considerando as espécies de animais que são exóticos e invasores para a cidade de Curitiba, baseado em Curitiba (2008) e Paraná (2015), registramos sete espécies durante as saídas a campo. No Quadro 7 estão indicadas as ocorrências nos parques amostrados.

QUADRO 7 – ANIMAIS EXÓTICOS INVASORES PRESENTES NOS PARQUES AMOSTRADOS.

ESPÉCIE	NOME COMUM	1	2	3	4	5
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied, 1839)	Tigre-d'água		x			
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	x				
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	x		x	x	x
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	Cardeal	x				x
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal					x
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy Saint-Hillaire, 1812)	Sagui-de-tufos-pretos	x				
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado	x				

Legenda: 1 - Parque Barigui; 2 - Parque das Pedreiras; 3 - Parque São Lourenço; 4 - Parque Tanguá; 5 - Passeio Público.

Fonte: os autores, 2018.

a) Periquito-rico (*Brotogeris tirica*)

Apesar de ser endêmico da Mata Atlântica (Sick, 1997), o periquito-rico (Figura 8A) consta na lista do IAP como espécie invasora de ambientes com vegetação de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (PARANÁ, 2015). A espécie foi registrada apenas no Parque Barigui se alimentando em uma árvore de araçá.

b) Sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*)

O sagui-de-tufos-pretos (Figura 8B) ocupa originalmente o bioma do Cerrado, mas também áreas de Mata Atlântica e Caatinga, e distribui-se pelos Estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Piauí, São Paulo e Distrito Federal. Devido ao intenso comércio ilegal como animais de estimação no início do século XX, foram introduzidos nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, como nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina, provavelmente através de fugas e solturas após o tráfico destes animais (COIMBRA-FILHO, 1984 apud RANGEL, SOUSA e GRELLE, 2011; PONTES et al., 2007 apud MODESTO e BERGALLO, 2008; RYLANDS e MENDES, 2008; RANGEL, SOUSA e GRELLE, 2011; RÍMOLI, PEREIRA e VALLE, 2015).

Sua introdução é preocupante porque estes animais são altamente adaptáveis em habitats que não são de sua origem, além de possuírem uma dieta flexível e alta taxa de reprodução (RANGEL, SOUSA e GRELLE, 2011). O registro do sagui-de-tufos-pretos ocorreu somente no Parque Barigui, porém estavam relativamente em grande número de indivíduos.

c) Pombo-doméstico (*Columba livia*)

Muito frequente em áreas antropizadas, o pombo-doméstico (Figura 8C) é uma das principais espécies que causam efeitos negativos no meio ambiente. Originariamente da Eurásia e da África, foi introduzida no Brasil no século XVI pelos colonizadores portugueses como animais de estimação e aves domésticas (SICK, 1997; LIMA, 2018; WIKIAVES, 2018). De acordo com Roof (2001), os pombos são utilizados para consumo humano e para pesquisas em laboratório, no entanto competem com espécies nativa por alimento, danifica espaços públicos e monumentos com suas fezes, além de transmitir doenças aos seres humanos, sendo mais de 50 zoonoses reconhecidas pela sua transmissão (SICK, 1997; LIMA, 2018; WIKIAVES, 2018).

É comum estas aves serem vistas sendo alimentadas com milho de pipoca em praças e parques, e assim foram observadas na maioria dos parques amostrados neste estudo, excluindo-se apenas o Parque das Pedreiras.

d) Ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*)

O rato-do-banhado (Figura 8D) é originário da América do Sul e foi introduzido nos Estados Unidos e em países da Europa, através da soltura e da fuga para o ambiente natural, quando as indústrias que comercializavam peles destes animais começaram a colapsar (WILDLIFE SERVICES, 2010; CRIADOURO ONÇA PINTADA, 2018). No Brasil, a espécie também foi introduzida em alguns Estados como, por exemplo, no Paraná, constando na Lista Oficial de Espécies Invasoras do IAP (PARANÁ, 2015).

Foi avistado somente no Parque Barigui, próximo ou dentro dos lagos que percorrem o parque.

e) Cardeal (*Paroaria coronata*)

Esta espécie é nativa do Brasil, ocorrendo no oeste do Mato Grosso e no Rio Grande do Sul (SICK, 1997), no entanto introduzido em outros Estados. O cardeal (Figura 8E) é uma ave bastante exuberante, principalmente, por exibir um topete vermelho na cabeça que está sempre ereto (SICK, 1997).

Foi avistado no Parque Barigui forrageando próximo ao lago principal do parque e também no Passeio Público, se alimentando junto às aves que estavam em um recinto fechado, porém tendo a possibilidade de sair e voar quando quisesse.

f) Pardal (*Passer domesticus*)

O pardal (Figura 8F) é uma ave originária do Oriente Médio e que foi introduzida em diversos países do mundo inteiro, inclusive no Brasil por volta de 1906, quando Antônio B. Ribeiro trouxe 200 exemplares de Portugal e foi autorizado pelo então prefeito do Rio de Janeiro, Pereira Passos, para soltá-los no Campo de Santana. O Campo de Santana é um parque situado no centro do município do Rio de Janeiro (SICK, 1997; DA SILVA, DOS SANTOS e DA SILVA, 2007).

Esta ave é caracteristicamente urbana e periurbana, associada a ambientes degradados, e sua disseminação ocorreu devido à sua ampla adaptação alimentar e ao alto sucesso reprodutivo (SCHUNCK, 2010), embora as populações pareçam estar

declinando no Brasil, pelas reduções dos locais de nidificação e da oferta de alimentos (SILVEIRA, 2012).

Registramos o pardal apenas no Passeio Público, muitas vezes voando próximo aos recintos de outras aves ou até mesmo forrageando dentro deles.

g) Tigre-d'água (*Trachemys scripta elegans*)

O tigre-d'água é também conhecido como tartaruga-de-orelha-vermelha ou tartaruga-americana (Figura 8G) e, como este nome sugere, é originário da América do Norte, mais especificamente dos Estados Unidos. É uma espécie de réptil exótica comum no Brasil devido ao tráfico internacional ilegal de animais, que impulsionou a soltura indevida destas tartarugas em ambientes que não eram seu habitat natural, causando um problema de invasão biológica em todo o país (VILELA, BARRETO e OLIVEIRA, 2016; CECLIMAR, 2018).

Este réptil foi registrado somente no Parque das Pedreiras e avistamos pelo menos dois indivíduos sendo que um foi observado enquanto estava tomando sol fora da água e o outro estava dentro do lago que está situado ao redor da Ópera de Arame.

FIGURA 8 – ANIMAIS EXÓTICOS INVASORES DE CURITIBA REGISTRADOS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: *Brotogeris tirica*; B: *Callithrix penicillata*; C: *Columba livia*; D: *Myocastor coypus*; E: *Paroaria coronata*; F: *Passer domesticus*; G: *Trachemys scripta elegans*.



Fonte: acervo pessoal dos autores, 2018.

6.2.2 Vegetais

As espécies vegetais exóticas e invasoras observadas nos parques amostrados estão no Quadro 8. Os registros foram realizados baseado em Curitiba (2008) e Paraná (2015), excluindo-se as plantas herbáceas, pois são de difícil identificação. Ao todo foram registradas 17 EEI de plantas nos parques amostrados.

QUADRO 8 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORES PRESENTES NOS PARQUES AMOSTRADOS.

ESPÉCIE	NOME COMUM	1	2	3	4	5
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl	Bambu					x
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina					x
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl	Dracena		x			x
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela				x	
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	x		x	x	
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Grevilha	x				
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Lírio-do-brejo	x			x	
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f	Beijinho	x		x	x	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	x				
<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro	x		x	x	
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo			x		x
<i>Morus nigra</i> L.	Amora-preta	x	x	x	x	x
<i>Pinus</i> sp.	Pinus		x		x	x
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Pau-incenso	x		x		x

<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	x	
<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Amora-roxa	x	x
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw	Chuchu		x

Legenda: 1 - Parque Barigui; 2 - Parque das Pedreiras; 3 - Parque São Lourenço; 4 - Parque Tanguá; 5 - Passeio Público.

Fonte: os autores, 2018.

a) Bambu (*Bambusa vulgaris*)

O bambu (Figura 9A) é originário do continente Asiático e foi trazido ao Brasil pelos colonizadores, sendo aqui explorado comercialmente, principalmente no nordeste, para a produção de celulose de fibra longa (TOMAZELLO FILHO e AZZINI, 1987; DA SILVA, DOS SANTOS e SILVA, PEREIRA e SILVA, 2011). Apesar de estar catalogada como espécie invasora na lista do IAP (PARANÁ, 2015), é considerada pouco agressiva (FILGUEIRAS, 2005 apud MARTINS et al., 2007), possui propriedades medicinais (estimulante, anti-helmíntico, anti-disentérico) e pode ser usada no controle de erosões (TOMAZELLO FILHO e AZZINI, 1987; TEIXEIRA e SANTOS, 2016).

Esta espécie foi observada somente no Passeio Público, concentrada em touceiras em apenas um ponto do local, o qual servia como recinto a algum animal e atualmente está sem utilização.

b) Casuarina (*Casuarina equisetifolia*)

A casuarina (Figura 9B) é uma árvore nativa da Oceania, das ilhas do Pacífico e do sudeste Asiático, sendo muito utilizada como quebra ventos e na fixação de dunas, na conservação de solos, ornamentação de ruas, além de outros usos comerciais diretamente pelo uso de sua madeira. Pode ser substituída por outras árvores nativas como a aroeira-vermelha (*Schinus therebinthifolius*) e o jasmim (*Tabernaemontana catharinensis*), entre outras (SANTA CATARINA, 2016; POLETTTO et al., 2018).

Foi registrado somente um exemplar desta árvore no Passeio Público.

c) Dracena (*Dracaena fragrans*)

A dracena (Figura 9C) é uma espécie muito utilizada como planta ornamental. É um arbusto originário da África e, assim como no Brasil, é amplamente cultivado no mundo (MANTOVANELLI et al., 2009). Existem poucas informações a respeito desta espécie e da sua problemática como espécie invasora.

Registramos um exemplar da dracena no Passeio Público e três exemplares que pareciam recém plantadas no Parque das Pedreiras.

d) Ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*)

A ameixa-amarela (Figura 9D) é uma árvore frutífera que possui diversos benefícios econômicos. É uma planta com origem asiática, do Japão e da China, com introdução planejada para o cultivo dos frutos. As flores podem ser utilizadas para fabricação de perfumes e as folhas indicadas para tratamentos de diarreia e estomacais, doenças de pele e para combate ao diabetes como hipoglicemiantes. Além disso, é muito utilizada na como árvore ornamental na arborização de ruas e avenidas (NOEL et al., 1997; PIO CORRÊA, 1984 apud SOUZA et al., 2003; SANTA CATARINA, 2016; TEIXEIRA e SANTOS, 2016).

Apenas um exemplar desta espécie foi registrado nas amostragens dos parques, sendo no Parque Tanguá.

e) Eucalipto (*Eucalyptus* sp.)

O Eucalipto (Figura 9E) é uma árvore muito utilizada de maneira comercial no Brasil. Foi introduzido da Austrália desde cerca de 1909 para o cultivo de sua madeira em território nacional. A espécie consome muita água, facilitando a seca de nascentes ou pequenos cursos d'água quando plantada próxima a estes locais (VERSVELD, LE MAITRE e CHAPMAN, 1988 apud SANTA CATARINA, 2016), e é adaptável a praticamente qualquer tipo de clima, por isto está espalhada quase no mundo inteiro, entretanto as espécies plantadas no Brasil são em maior parte moderadamente preocupantes quanto a sua invasão. Acredita-se que a planta também possui propriedades medicinais, podendo ser utilizado na forma de chá, óleo essencial ou

vapores para inalação, como expectorantes (SANTA CATARINA, 2016; TEIXEIRA e SANTOS, 2016).

Registramos a espécie nos parques Barigui, São Lourenço e Tanguá, sendo que observamos apenas um exemplar em cada parque.

f) Grevilha (*Grevillea robusta*)

A grevilha (Figura 9F), ou grevílea, é uma árvore nativa da Austrália e foi introduzida no Brasil, mais especificamente em São Paulo, no fim do século XIX. Inicialmente o propósito da sua introdução ocorreu para a formação de quebra-ventos, sendo posteriormente utilizada para a proteção das culturas de café e proteção dos galpões de granjas avícolas, principalmente no oeste de São Paulo e norte e noroeste do Paraná (SHIMIZU, 1998; CARVALHO, 1998).

Registramos a presença da espécie apenas no Parque Barigui.

g) Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*)

O lírio-do-brejo (Figura 9G) é uma planta herbácea originária da Ásia e foi introduzida no Brasil em 1987. É possível que sua introdução tenha sido inicialmente acidental, trazida da África pelos navios negreiros, pois os escravos utilizavam esta espécie e outras gramíneas como camas. Foi utilizada posteriormente na fabricação de papel artesanal no litoral do Paraná e atualmente não possui uso econômico, sendo inclusive proibido pelo IAP. É considerada uma espécie invasora pela tendência de invadir diversos tipos de locais, como áreas úmidas e margens de cursos d'água, eliminando a vegetação nativa por formar aglomerados densos e rebrotar facilmente (ASCHERI *et al.*, 2009; PARANÁ, 2015; SANTA CATARINA, 2016; CASTRO e DAMASCENO, 2018).

O lírio-do-brejo foi registrado no Parque Barigui e no Parque Tanguá, ocupando áreas grandes da vegetação.

h) Beijinho (*Impatiens walleriana*)

O beijinho (Figura 9H) também é uma planta herbácea, é nativa da África e foi introduzida no Brasil. Ocorre em áreas sombreadas e com solo rico em matéria orgânica, sua floração ocorre o ano inteiro e produz grande número de sementes que são atiradas longe da planta-mãe quando os frutos “explodem”, aumentando a tendência de invadir áreas degradadas. Além disso, a espécie rebrota facilmente, de forma que seu arranqueio possui baixa eficiência, produzindo alterações no solo e potencializando erosões. O seu uso comercial se dá de forma ornamental, sendo vendida principalmente em floriculturas (BOEGER, GARCIA e SOFFIATTI, 2009; DECHOUM, 2009; SANTA CATARINA, 2016).

Encontramos e registramos manchas da espécie nos parques Barigui, São Lourenço e Tanguá, sendo que estas manchas estão espalhadas ao longo dos parques.

i) Leucena (*Leucaena leucocephala*)

Nativa da América Central e do México, a leucena (Figura 9I) é uma árvore que foi introduzida no Brasil e em outras regiões tropicais e subtropicais. Esta espécie possui diversas utilizações econômicas, como uso na alimentação de animais, na produção de carvão, além da intensa utilização em reflorestamentos de áreas degradadas, apesar da sua potencialidade invasora por tolerar diferentes tipos de solos e climas (DRUMOND e RIBASKI, 2010; COSTA e DURIGAN, 2010; ABBAS et al., 2001 apud DECKER et al., 2011; SANTA CATARINA, 2016).

Registramos a leucena somente no Parque Barigui.

j) Alfeneiro (*Ligustrum* sp.)

O alfeneiro (Figura 10A) é uma árvore muito utilizada e facilmente identificada na arborização das ruas e avenidas de Curitiba, além de estarem presentes nos parques. A maior parte das espécies são originárias da Ásia, exceto a *Ligustrum vulgare*, que é nativa da Europa e do norte da África. Segundo a lista do IAP está proibida qualquer tipo de comercialização e uso no estado. O alfeneiro possui alto potencial invasor pela sua alta capacidade regenerativa e pela formação de frutos que

são atrativos para a avifauna, responsáveis pela dispersão de suas sementes, podendo formar associações homogêneas, principalmente em áreas degradadas. Apesar dos frutos serem muito consumidos pelas aves, são impróprios para consumo humano, causando toxicidade com sintomas que vão de náuseas e vômitos até hipotermia e pressão baixa (PARANÁ, 2015; SANTA CATARINA, 2016; NUNES et al., 2018; INSTITUTO HÓRUS, 2018).

O alfeneiro foi registrado nos parques Barigui, São Lourenço, Tanguá e Passeio Público, com poucos exemplares em cada um.

k) Cinamomo (*Melia azedarach*)

O cinamomo (Figura 10B) é uma árvore de grande porte proveniente da Ásia e introduzida no Brasil para fins ornamentais. Sua proliferação é de difícil contenção, pois aves e morcegos dispersam as sementes que possuem sucesso e maior potencial invasor em ambientes de florestas degradados e em locais com vegetação do tipo Floresta Estacional Decidual. É muito utilizada na arborização urbana, no entanto outras formas de usos podem ser associadas a esta espécie, como no combate à desertificação, uso medicinal e inseticida, e na carpintaria para fabricação de móveis e compensados, entre outros (CARVALHO, 1998; LELES et al., 2018; SANTA CATARINA, 2016).

Exemplares desta espécie foram registrados no Parque São Lourenço e no Passeio Público.

l) Amora-preta (*Morus nigra*)

A amora-preta (Figura 10C) é uma árvore nativa da China e trazida ao Brasil primeiramente para cultivo de seus frutos, que podem ser ingeridos *in natura* ou como geleias e na confeitaria, sendo que suas sementes são dispersadas por aves e outros animais. Além disso, é muito utilizada no paisagismo e na arborização urbana e também cultivada para produção de folhas usadas na criação de bichos-da-seda. A espécie ocupa áreas florestais degradados e ambientes abertos (LABORATÓRIO DE MANEJO FLORESTAL, 2012; SANTA CATARINA, 2016; INSTITUTO HÓRUS, 2018).

A amoreira foi a única espécie registrada em todos os parques amostrados (Parque Barigui, Parque das Pedreiras, Parque São Lourenço, Parque Tanguá e

Passeio Público), possuindo vários exemplares da espécie, principalmente, no Parque Barigui e no Parque Tanguá.

m) Pinus (*Pinus* sp.)

O pinus (Figura 10D), também chamado pinheiro-americano, é uma árvore de grande porte com origem na América do Norte e foi intensamente introduzida no Brasil a partir da década de 50, para fins comerciais e econômicos. Junto ao *Eucalyptus* spp. e à *Acacia* spp., o *Pinus* spp. consolida a tríade sendo o gênero mais plantado no Brasil para produção florestal. As principais espécies ocorrentes no Brasil são o *Pinus elliottii*, muito comum em áreas de reflorestamento no Estado de São Paulo e no sul do país, e o *Pinus taeda* (ZILLER e GALVÃO, 2002; SANTA CATARINA, 2016; RAMOS, 2016).

Apresentam um imenso potencial invasor, sendo que uma das causas é a adaptação das sementes para dispersarem pelo vento, fazendo com que atinjam áreas distantes da planta-mãe, além da pouca exigência quanto a fertilidade do solo, tornando-o mais empobrecido. As folhas não são facilmente decompostas pelos microrganismos e por isso se acumulam no solo e dificultam a germinação das sementes de outras espécies, inclusive das nativas (ZILLER e GALVÃO, 2002; SANTA CATARINA, 2016).

Registramos manchas da espécie no Parque das Pedreiras, no Parque Tanguá e no Passeio Público.

n) Pau-incenso (*Pittosporum undulatum*)

O pau-incenso (Figura 10E) é uma árvore nativa da Austrália. Foi introduzida no Brasil para fins ornamentais, principalmente para uso na arborização urbana. A espécie se caracteriza pelo cheiro característico que a nomeia, por formar densos aglomerados e pela abundância na formação de frutos, que possuem cor amarelo-alaranjado, atraindo aves que dispersam suas sementes. Outra característica que faz a espécie ser competitiva com as nativas é o fácil enraizamento de seus ramos e caules quando caídos no solo, dificultando o seu controle ao necessitar de monitoramento ou incineração. São nocivas, principalmente, em áreas de Floresta de Araucárias (LONGUI et al., 2011; SANTA CATARINA, 2016).

A espécie foi registrada no Parque Barigui, no Parque São Lourenço e no Passeio Público. Neste último, observamos apenas uma muda bem pequena, em contrapartida no Parque São Lourenço as manchas do pau-incenso se estavam bastante disseminada por todo o parque, sendo a principal Espécie Exótica Invasora avistada neste local.

o) Mamona (*Ricinus communis*)

A origem da mamona (Figura 10F) é incerta, tendo trabalhos que relatam ser oriunda da África e outros que dizem ser da Ásia. Foi introduzida no Brasil no século do Descobrimento pelos colonizadores portugueses. Possui hábito arbustivo e o óleo extraído das sementes é bastante utilizado de maneira comercial, tanto na medicina humana e veterinária quanto na indústria. Inicialmente o óleo era destinado a lubrificação das máquinas de cana-de-açúcar e desde a Segunda Guerra Mundial o Brasil se destaca por ser o principal produtor e exportador das sementes e do “óleo de ricino” (ROCHA et al., 2008; VAINSENER, 2010).

A espécie foi registrada somente no Parque Barigui e, a princípio, isolada em um ponto do parque, porém bem espalhada neste ponto.

p) Amora-roxa (*Rubus niveus*)

Originária da Ásia, atualmente a amora-roxa (Figura 10G) está presente em diferentes regiões do mundo com clima temperado. Pode ser encontrada no sudeste da África, Austrália e Nova Zelândia, assim como na América Central e na América do Sul. Apesar de não ser um incômodo em muitas destas localidades, em outras pode possuir tendências invasivas, onde pode se tornar uma invasora agressiva e causar significativas alterações no ambiente (QUINTON ST. et al., 2011)

A espécie foi encontrada em abundância no Parque Barigui e moderadamente em alguns pontos no Parque Tanguá.

q) Chuchu (*Sechium edule*)

O chuchu (Figura 10H) é uma planta trepadeira provavelmente nativa da região do México e da Guatemala (BIONDI e PEDROSA-MACEDO, 2008) e popularmente plantada com fins alimentícios, além de suas propriedades medicinais presentes principalmente nas folhas, que podem ajudar a combater cólicas e pressão alta (DE BRITO e DE SENNA-VALLE, 2011). Invade geralmente ambientes de Floresta Ombrófila Densa.

A espécie foi registrada somente no Parque Tanguá, somente em um ponto isolado na beira da mata.

FIGURA 9 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS DE CURITIBA REGISTRADAS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: *Bambusa vulgaris*; B: *Casuarina equisetifolia*; C: *Dracaena fragrans*; D: *Eriobotrya japonica*; E: *Eucalyptus* sp.; F: *Grevillea robusta*; G: *Hedychium coronarium*; H: *Impatiens walleriana*; I: *Leucaena leucocephala*.



Fonte: acervo pessoal dos autores, 2018.

FIGURA 10 – PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS DE CURITIBA REGISTRADAS NOS PARQUES AMOSTRADOS. A: *Ligustrum* sp.; B: *Melia azedarach*; C: *Morus nigra*; D: *Pinus* sp.; E: *Pittosporum undulatum*; F: *Ricinus communis*; G: *Rubus niveus*; H: *Sechium edule*.



Fonte: acervo pessoal dos autores, 2018.

6.3 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DA CARTILHA

Existe uma predominância da elaboração de trabalhos didáticos voltados com seu conteúdo apenas à região Sudeste do Brasil, visto que grande parte dos materiais confeccionados possuem sua produção ocorrendo na cidade de São Paulo (MARFICA e LOGAREZZI, 2010). Visando diminuir a escassez de materiais paradidáticos relacionados ao Meio Ambiente disponíveis para a região Sul, este estudo propõe criar uma cartilha direcionada à Educação Básica com a temática dos impactos e problemas que as Espécies Exóticas Invasoras causam no ambiente.

Apesar da cartilha centrar nas EEI da cidade de Curitiba, ela pode ser aplicada em outras regiões por conter descrições de espécies que são invasoras no Brasil inteiro. Desta forma, o professor de fora do Estado do Paraná possui a flexibilidade de adaptar o conteúdo do material e contextualiza-lo aos seus alunos de acordo com a região em que se encontra, como apontado por Dias (2000 apud SILVA e PIMENTEL, 2013).

A proposta deste material é servir de apoio para saídas de campo de turmas do Ensino Fundamental, portanto, a cartilha deve ser facilmente interpretada tanto por professores, quanto por alunos da Educação Básica. Bacelar et al. (2009, p. 2) aponta que “as falas presentes nas cartilhas devem: ser sucintas, possuir linguagens simples, ser adequadas ao nível técnico dos leitores e introduzir termos técnicos”. Levando em consideração o público alvo, a linguagem utilizada é bastante acessível e segue os apontamentos de Bacelar et al. (2009).

O intuito de se utilizar uma linguagem simplificada é de permitir ao professor um entendimento fácil dos objetivos a serem realizados na saída de campo, bem como de permitir ao aluno compreender as informações que serão mediadas pelo professor através da utilização da cartilha.

Desta forma, conforme cita Ramos (2009), os alunos conseguem vivenciar práticas sociais e contextualizadas do conteúdo programado através desta linguagem-alvo. Além disso, justamente pela linguagem de fácil entendimento, entre outras características da cartilha, pretende-se que a informação transmitida possa ser internalizada pelos leitores, estabelecendo possíveis mudanças de comportamentos diante a problemática trabalhada neste material, sendo este um ponto crucial citado por Teixeira e Souza (2015).

A cartilha foi, inicialmente, elaborada para divulgação em material digital no formato PDF. É composta por 29 páginas, divididas e organizadas da seguinte forma: elementos iniciais introdutórios (capa, contracapa, apresentação, frase da EA, sumário, introdução, contextualização da Educação Ambiental e guia de campo), seção de caracterização dos parques analisados, seção das espécies (animais e vegetais) registradas e, por fim, elementos finais da cartilha (tabela de ocorrência, atividade, para saber mais e referências).

Todas as fotografias utilizadas no material didático foram feitas pelos idealizadores do projeto. Bacelar et al. (2009) ressalta que a utilização de fotografias *in loco* permite a reprodução muito próxima da realidade. Por isto, entende-se que, com o uso de imagens fotográficas, professores e alunos poderão reconhecer mais facilmente as espécies nas saídas de campo e, desta forma, perceberão que a invasão biológica está presente nos ambientes urbanizados.

6.3.1 Elementos introdutórios

A capa (Figura 11A) é o primeiro elemento introdutório da cartilha. Nela estão contidas as informações referentes ao título e ao subtítulo e o nome dos idealizadores do projeto. Com o intuito de chamar a atenção do leitor, imagens fotográficas de algumas Espécies Exóticas Invasoras foram escolhidas aleatoriamente para ilustrar a capa, com a pretensão de se passar uma ideia de bioinvasão na cartilha, temática deste estudo.

A segunda página é uma contracapa (Figura 11B) que contém informações sobre os idealizadores e colaboradores do projeto. Estas informações incluem as instituições e departamentos dos colaboradores e instituição, curso de graduação e contatos pessoais dos autores. Através desta página os(as) leitores(as) poderão entrar em contato e saber mais a respeito dos criadores da cartilha, além de poderem tirar dúvidas e mandar sugestões a respeito deste material e da temática abrangente.

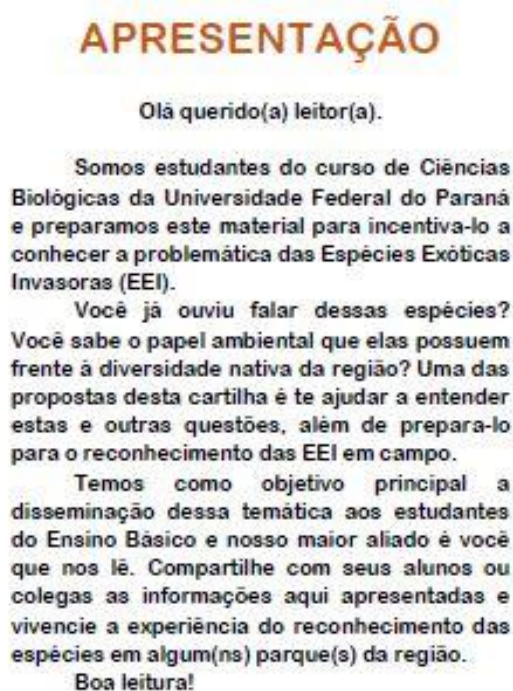
A apresentação da cartilha (Figura 12) ocorre na página seguinte. Ela está apresentada em forma de conversa com o(a) leitor(a) (neste caso, o(a) educador(a) e o(a) educando), oferecendo um fácil entendimento e tornando a leitura agradável. Nesta lauda há a apresentação dos autores e dos objetivos propostos com a utilização da cartilha, além de instigar a temática das Espécies Exóticas Invasoras através de questionamentos que poderão ser direcionados aos estudantes.

FIGURA 11 – ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA CONTENDO A – CAPA E B – CONTRACAPA.



Fonte: os autores, 2018.

FIGURA 12 – ELEMENTO INTRODUTÓRIO DA CARTILHA CONTENDO A APRESENTAÇÃO.



Fonte: os autores, 2018.

Em outra página é exibida uma frase marcante da Educação Ambiental (Figura 13A) que serviu de inspiração à produção deste material didático, visto que é necessário uns lembrarem os outros, constantemente, para a importância da EA nos contextos político, educacional e socioambiental. O sumário (Figura 13B), presente na página seguinte, tem como objetivo facilitar a orientação dos(as) leitores(as) para cada seção da cartilha, informando o título do tópico e a página em que suas informações se encontram.

FIGURA 13 – ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA CONTENDO A – FRASE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E B - SUMÁRIO.

"Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre".

Paulo Freire

A

Sumário

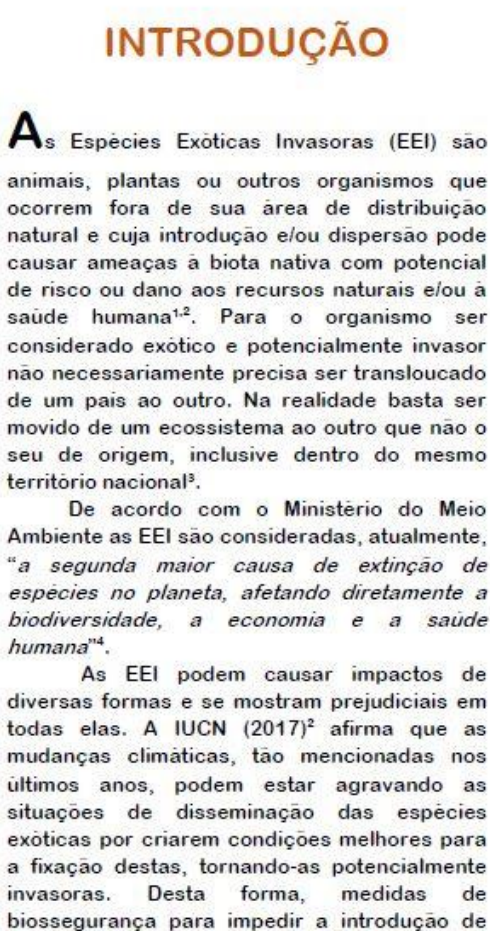
INTRODUÇÃO.....	5
EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	7
GUIA DE CAMPO.....	9
PARQUES.....	11
COMO IDENTIFICAR.....	13
Lírio-do-brejo.....	14
Pau-incenso.....	15
Amora-preta.....	16
Amora-silvestre.....	17
Alfeneiro.....	18
Beijinho.....	19
Pinus.....	20
Cardel.....	21
Pardal.....	22
Pombo-doméstico.....	23
Ratão-do-banhado.....	24
TABELA DE OCORRÊNCIA.....	25
ATIVIDADE PROPOSTA.....	26
PARA SABER MAIS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

B

Fonte: os autores, 2018.

Na página seguinte é realizada a introdução das EEI (Figura 14) com a contextualização dos impactos que estas espécies trazem ao meio ambiente e a ameaça que causam à biodiversidade nativa, além das formas de prevenir sua introdução e conter sua propagação. Esta é uma das principais seções da cartilha, visto que tem como objetivo informar o(a) leitor(a) da problemática que as bioinvasões acarretam no ambiente natural, podendo afetar, concomitantemente, os âmbitos social, econômico e da saúde humana (MMA, 2006; ZILLER e ZALBA, 2007; IUCN, 2017). Pretende-se que, a partir desta seção, o(a) leitor(a) comece a observar criticamente esta temática ambiental e os problemas que a circundam.

FIGURA 14 – INTRODUÇÃO DA TEMÁTICA DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS.



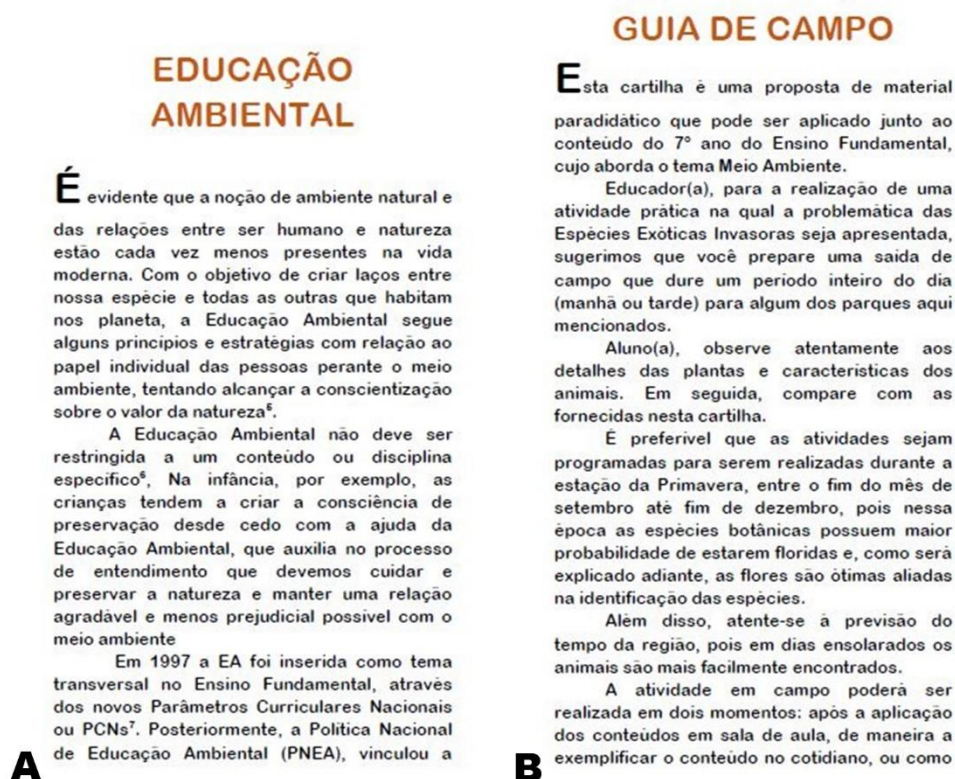
Fonte: os autores, 2018.

A próxima lauda apresenta a importância da Educação Ambiental no processo de formação das crianças, contextualizando com alguns momentos históricos da EA no Brasil (Figura 15A). Destaca-se, na contextualização, a introdução da EA como tema transversal para o Ensino Fundamental, implantado nas PCN's em 1997 (SILVA e PIMENTEL, 2013). O objetivo deste tópico é mostrar a necessidade da Educação Ambiental no processo de formação crítica do estudante, principalmente quando são abordadas temáticas socioambientais.

É importante ressaltar as PCN's porque elas estimulam a criação de materiais didáticos diferenciados, sem restringir ou proibir o uso destes em sala de aula (TEIXEIRA e SOUZA, 2015). Além disso, a partir das PCN's a temática Meio Ambiente é validada como tema transversal e ocorre a impulsão da Educação Ambiental para discussões e reflexões em sala de aula (OLIVEIRA e SAITO, 2014).

O último elemento introdutório da cartilha é um guia de campo (Figura 15B) que pode ser visualizado, novamente, através de uma linguagem simples e em forma de conversa com o leitor, permanecendo nos princípios de Bacelar et al. (2009) e Ramos (2009). Este guia é para uso dos educadores durante as saídas de campo, no qual são apresentadas dicas de como abordar e contextualizar a temática das EEI aos educandos, de quanto tempo deve durar a saída e as melhores épocas do ano para realizar tal atividade. Estas informações objetivam facilitar o preparo da aula prática pelo professor, levando em consideração os métodos utilizados neste estudo. Desta forma, o educador provavelmente terá êxito ao encontrar nos parques visitados as espécies que são mencionadas na cartilha.

FIGURA 15 – ÚLTIMOS ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS DA CARTILHA. A – EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E B – GUIA DE CAMPO, UM AUXÍLIO PARA O EDUCADOR NAS SAÍDAS DE CAMPO.



Fonte: os autores, 2018.

6.3.2 Caracterização dos parques

Considerando a cartilha servindo de apoio para saídas de campo, a caracterização dos parques (Figura 16) tem como função auxiliar os professores na escolha do local que será visitado, fornecendo informações sobre a localização, tamanho e vegetação de cada parque.

FIGURA 16 – CARACTERIZAÇÃO DOS PARQUES VISITADOS PARA A ELABORAÇÃO DA CARTILHA EDUCATIVA.



Fonte: os autores, 2018.

As ilustrações utilizadas foram croquis dos parques e, assim como as informações que os descrevem, foram retirados do site da Prefeitura de Curitiba (SMMA, 2017). A utilização das ilustrações, neste caso, permite a redução do tamanho real dos parques e facilita a percepção do tamanho do espaço que o leitor poderá visitar (BACELAR et al., 2009).

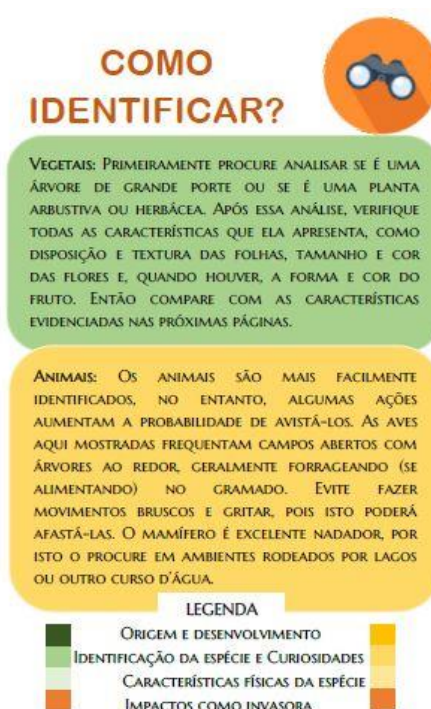
A partir das informações obtidas na cartilha, os professores poderão fazer as escolhas de visita levando em conta questões como, por exemplo, de que a distância entre o Parque das Pedreiras e o Parque Tanguá (ou o Parque São Lourenço) leva em torno de 4 minutos, podendo serem visitados em um mesmo dia

por estarem localizados muito próximos. Já o Parque das Pedreiras poderá ser visitado em um curto período de tempo devido ao seu tamanho, enquanto o Parque Barigui é uma boa opção de visita devido ao grande tamanho e variedade de vegetação.

6.3.3 Caracterização e identificação das espécies

Critérios diferentes nas caracterizações das espécies animais e vegetais foram considerados visando a eficaz identificação das Espécies Exóticas Invasoras. Desta maneira, foi adicionada uma página com um breve guia de auxílio para a identificação destas espécies (Figura 17), contendo informações importantes sobre as características que deverão ser observadas nas saídas de campo, norteando o educador e os educandos à focarem nos atributos mencionados, como a forma do fruto de um vegetal ou o habitat dos animais.

FIGURA 17 – BREVE GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS E ANIMAIS INVASORAS, CONTENDO INSTRUÇÕES DE QUAIS CARACTERÍSTICAS DEVEM SER OBSERVADAS E ONDE HÁ MAIOR POSSIBILIDADE DE ENCONTRAR OS ANIMAIS DESCRITOS, JUNTO À LEGENDA DAS CORES QUE IDENTIFICAM CADA ITEM DE CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES.



Fonte: os autores, 2018.

Apesar de já estar presente na caracterização dos parques, a caracterização das espécies contém padrões de cores específicas para cada item avaliado (Figura 17). A utilização de cores diferentes ocorre, principalmente, para atrair a atenção dos leitores, de forma a causar um impacto como citado em Ramos (2009). Para o autor, o designer deve levar características como a atração do material em consideração para despertar o interesse e a curiosidade do aluno. No caso deste material, também tem a função de despertar o interesse do professor, que poderá aplicar as atividades de saídas de campo para seus alunos.

As fotografias utilizadas na caracterização das espécies são autorais dos organizadores do projeto e, novamente citando Bacelar et al. (2009), reproduzem fielmente a realidade por terem sido tiradas *in loco*.

a) Vegetais

O mesmo formato das páginas de descrição dos animais foi delineado para as espécies vegetais registradas e adicionadas à cartilha, porém com algumas informações diferentes (Figura 18).

As informações contidas nas laudas de caracterização dos vegetais são: nome científico, nomes populares, formas de propagação e descrição física (folhas, frutos, flores, hábito, etc.) da planta. Além destas, informações como origem, interesse econômico e impactos foram adicionadas. Por fim, também foi acrescentada uma curiosidade a respeito da espécie.

Os dados apresentados na cartilha sobre o interesse econômico e os impactos causados pela espécie foram acrescentados afim de contextualizar o conteúdo com as problemáticas socioambientais e econômicas que estas causam. Desta forma, o professor poderá atuar mediando discussões mais profundas com os seus alunos, distanciando-se da visão estritamente conteudista e ampliando a visão crítica do estudante, conforme citado por Rodrigues e Colesanti (2008).

Estes dados que abordam situações-problemas juntamente às fotos que ilustram a cartilha, constituem um material diferenciado que poderá estimular um processo ensino-aprendizagem ativo e reflexivo no educando, ao invés da simples memorização de um conteúdo pré-estabelecido (SAITO, BASTOS e ABEGG, 2006). Estas reflexões também precisam ser instigadas pelo educador ao direcionar os alunos para práticas como essas (BONOTTO e SEMPREBONE, 2010).

FIGURA 18 – EXEMPLO DO ASPECTO DE UMA PÁGINA DESCRITIVA DE VEGETAL NA CARTILHA, CONTENDO FOTOS DAS FLORES, FOLHAS E FRUTOS, QUANDO POSSÍVEL.



Fonte: os autores, 2018.

b) Animais

A figura 19 mostra um exemplo do design e informações de uma página referente à espécie invasora animal da cartilha. Para as espécies encontradas nos parques, foram selecionadas informações relevantes a respeito da espécie e sobre sua situação como invasora.

As páginas referentes às espécies animais contêm as seguintes informações: nome científico, diferentes nomes populares, características da reprodução e uma pequena descrição de suas características físicas. Também foram informadas a origem do animal e os impactos dele na natureza. Por fim, na lauda da caracterização da espécie também foi descrita uma curiosidade relevante à sua invasão ou hábito de vida.

Assim como estabelecido para as laudas dos vegetais, o dado referente aos impactos na natureza contextualiza a temática (RODRIGUES e COLESANTI, 2008) e aborda as situações-problema que poderá promover reflexões críticas ao aluno (SAITO, BASTOS e ABEGG, 2006)

FIGURA 19 – EXEMPLO DO ASPECTO DE UMA PÁGINA DESCRITIVA DE ANIMAL INVASOR NA CARTILHA, CONTENDO PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE E IMAGENS PARA RECONHECIMENTO.



Fonte: os autores, 2018.

6.3.4 Elementos finais da cartilha

Na primeira página referente aos elementos finais da cartilha foi adicionada uma tabela de ocorrência (Figura 20A), na qual são indicadas as espécies registradas e em quais parques elas ocorrem. O intuito deste tópico é mostrar ao educador o local onde as espécies invasoras são mais facilmente encontradas, para que escolha o parque que melhor atender às suas expectativas, sabendo quais poderão ser registradas no parque escolhido.

A lauda seguinte traz a proposta de uma atividade (Figura 20B) que os estudantes poderão realizar durante a saída de campo, fazendo com que se sintam motivados à observarem o local e registrarem as Espécies Exóticas Invasoras que encontrarem. Ramos (2009) cita que elementos motivacionais e estimulantes como este auxiliam na aprendizagem dos estudantes.

FIGURA 20 – ELEMENTOS FINAIS DA CARTILHA. A: TABELA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) POR PARQUE AMOSTRADO E B: ATIVIDADE PROPOSTA PARA OS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO.

TABELA DE OCORRÊNCIA

A seguir, você poderá conferir uma tabela de ocorrência das espécies encontradas nos parques analisados para realização deste trabalho. Outras espécies exóticas invasoras podem ser encontradas em todos os parques citados. Para a escolha das espécies presentes nesta cartilha, foi considerada a quantidade de indivíduos em cada parque e em quantos parques cada espécie foi vista.

ESPÉCIE	NOME COMUM	A	B	C	D	E
<i>Hedychium coronarium</i>	Lirio-do-brejo	x				x
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	x	x	x	x	x
<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	x	x	x	x	x
<i>Rubus niveus</i>	Amora-silvestre	x				x
<i>Ligustrum spp.</i>	Alfeneiro	x	x	x	x	
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	x	x	x		
<i>Pinus sp.</i>	Pinus		x		x	x
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	x				x
<i>Passer domesticus</i>	Pardal					x
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	x		x	x	x
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	x				

A: Parque Barigui
B: Parque das Pedreiras
C: Parque São Lourenço
D: Parque Tanguá
E: Passeio Público

ATIVIDADE PROPOSTA

1) Observe o ambiente ao seu redor e imagine como seria a paisagem natural do parque onde você se encontra. Baseando-se em sua observação e nas informações passadas pelo(a) professor(a), elabore um desenho representando alguma espécie que você acredite ser exótica, em seguida, comente quais motivos o levaram a escolher tal espécie.

2) A tabela a seguir contém o nome de todas as espécies citadas nesta cartilha. Com base em suas observações e nas informações citadas para cada espécie, marque um X na coluna de ocorrência das espécies que você observou durante sua saída de campo, caso encontre espécies que não foram mencionadas na cartilha, use as linhas em branco para marca-las:

ESPÉCIE	NOME COMUM	OCORRÊNCIA
<i>Hedychium Coronarium</i>	Lirio-do-brejo	
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	
<i>Ligustrum spp.</i>	Alfeneiro	
<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	
<i>Rubus niveus</i>	Amora-roxa	
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	

B

Fonte: os autores, 2018.

Para a finalização da cartilha foi acrescentada a página intitulada “Para saber mais” (Figura 21A), na qual estão disponíveis *links* referentes à temática das Espécies Exóticas Invasoras. Estes materiais são de extrema importância para o educador ou o estudante tirarem as dúvidas e aprofundarem os conhecimentos sobre as EEI. A partir das informações obtidas nestes *sites*, o professor também poderá formular debates ou outras atividades, que poderão incrementar na formação crítica de seus alunos. Por fim, a página de referências (Figura 21B) traz os documentos e demais menções utilizadas para a construção da cartilha.

FIGURA 21 – ELEMENTOS FINAIS DA CARTILHA. A: PARA SABER MAIS..., LOCAL ONDE SE ENCONTRAM OUTROS SITES SOBRE A TEMÁTICA DAS EEI E B: REFERÊNCIAS UTILIZADAS NA CONFEÇÃO DA CARTILHA.

PARA SABER MAIS...

E ai? Gostou de aprender sobre as espécies exóticas invasoras e seus perigos para nossas florestas nativas? Então se liga nos links de sites e vídeos que listamos a seguir, eles serão úteis caso você queira aprender um pouco mais sobre esta questão ambiental tão importante.

BLOG BIOLOGIA TOTAL

<https://www.biologiatotal.com.br/blog/introducao-de-especies-exoticas-invasoras.html>

CANAL BLÁBLÁLOGIA

<https://www.youtube.com/watch?v=RwqC7icd79o&t=370s>

<https://www.youtube.com/watch?v=kETda9SvQg8>

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS QUE AFETAM A SAÚDE HUMANA

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50009-67252009000100013

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-813.html>

INSTITUTO HÓRUS

<http://www.institutohorus.org.br/>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/especies-exoticas-invasoras.html>

PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS

<https://www.gisp.org/> (inglês)

VÍDEO OFICINA EDUCAÇÃO AMBIENTAL I ESPÉCIES

EXÓTICAS E INVASORAS

<https://www.youtube.com/watch?v=kqrs5R8NpM4>

REFERÊNCIAS

¹ ZILLER, S. R.; ZALBA, S. M. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza & Conservação*, v. 5, p. 8-15, 2007.

² IUCN (International Union for Conservation of Nature). Invasive alien species and climate change. Issues Brief. 2017. Disponível em: <<https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/invasive-alien-species-and-climate-change>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

³ BIONDI, D.; MULLER, E. Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR. *Floresta*, v. 43, n. 1, p. 69-82, 2013.

⁴ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_publicacao/174_publicacao17092009113400.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

⁵ JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 189-206, mar. 2003.

⁶ REIGOTA, M. O que é educação ambiental? Coleção Primeiros Passos, n. 292. São Paulo, Brasiliense, 62 p, 1994.

⁷ SILVA, L. V. A.; PIMENTEL, K. J. P. Análise de conteúdo em materiais didático-artísticos para educação ambiental. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. São Paulo. p. 1-8. nov. 2013.

⁸ BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA: documento básico. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 4.ed. Brasília, 2014.

B

Fonte: os autores, 2018.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica realizada inicialmente nos fez perceber que a temática das Espécies Exóticas Invasoras ainda é pouco divulgada e trabalhada em todos os níveis de educação, inclusive nas graduações de áreas ambientais. Assim, a realização deste estudo foi de extrema importância para entendermos mais acerca das EEI. A perda da biodiversidade causada pelas EEI é um problema sério e cabe a nós, futuros biólogos e professores, transmitirmos as informações disponíveis sobre o tema para a população.

A pouca disseminação da temática em documentos disponíveis e o desconhecimento das espécies que são invasoras na cidade de Curitiba, foram fatores que limitaram e atrasaram a realização do trabalho. Não somos especialistas no tema e buscamos, conforme as nossas capacidades, compreender o assunto através dos poucos artigos, sites e publicações como bases de informação, o que gerou dúvidas e incertezas durante o caminho de realização do projeto.

As saídas de campo serviram como base de reconhecimento da problemática das EEI na prática e as espécies publicadas realmente são problemas nos parques analisados. Por outro lado, a amostragem dos cinco parques selecionados não abrange a situação das EEI em Curitiba, necessitando esforços amostrais que envolvam não só os parques, mas as praças, ruas, bosques, fundos de vale, beira de rio, terrenos baldios, entre outros.

Além das espécies mencionadas no trabalho e na cartilha, existem outros organismos que são considerados EEI, como insetos, peixes, aves e outras plantas com registro bibliográfico de ocorrência em Curitiba. Desta forma, acreditamos que futuramente o material possa ser complementado com novas informações, pois muitas espécies não puderam ser registradas e fotografadas devido ao limite de tempo.

As plantas possuem ciclos biológicos diferentes umas das outras e, por este motivo, não conseguimos registrar todos os estágios necessários para uma melhor identificação das espécies (vegetativo, flor e fruto). Neste sentido, novas visitas aos parques em estações do ano diferentes, por exemplo, poderão complementar visualmente a cartilha. Esperamos que futuras revisões do projeto tenham esse complemento, para que seja possível aos alunos e docentes realizarem a identificação das espécies, independente da época em que realizarem suas saídas de campo.

Apesar da dificuldade de juntar toda a informação encontrada em uma cartilha com linguagem didática e acessível, acreditamos que o material confeccionado alcançou nossas expectativas. A falta de conhecimento de programas de edição e *design* por parte dos idealizadores deixou seu aspecto simplificado, mas caso o material seja publicado e impresso, detalhes poderão ser ajustados para que se torne mais atrativo.

A cartilha proposta elaborada está disponível por completa em formato digital e futuramente será disponibilizada para *download* gratuito. Esperamos que seu uso possibilite aos educadores e educandos uma maior compreensão sobre o tema das Espécies Exóticas Invasoras, sendo possível observar e identificar facilmente em campo as espécies mencionadas na cartilha. Mais do que apenas o reconhecimento das EEI, esperamos, também, que os leitores percebam os impactos ambientais, sociais e econômicos que estas espécies causam ao nosso país.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, M. et al. **Intercropping of sesbania (*Sesbania sesban*) and leucaena (*Leucaena leucocephala*) with five annual grasses under semi-arid conditions as affected by inoculation with specific rhizobia and associative diazotrophs.** Agronomie, v. 21, n. 6-7, p. 517-525, Sept./Nov. 2001. In: DECKER, V.; KLOSOWSKI, E. S.; MALAVASI, U. C.; NUNES, A. Avaliação da intensidade luminosa no desenvolvimento inicial de Leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.). **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 609-618, 2011.
- ABE, L. A.; BARDDAL, M. L.; BERNARDI, D. **Mapeamento e caracterização da cobertura vegetal do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná.** 2000. In: KOZERA, C.; DE OLIVEIRA DITTRICH, V. A.; SILVA, S. M. Composição florística da floresta ombrófila mista montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. **Floresta**, v. 36, n. 1, 2006.
- ASCHERI, D. P. R.; MOURA, W. S.; ASCHERI, J. L. R.; JUNIOR, E. A. F. **Propriedades termodinâmicas de adsorção de água do amido de rizomas do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 2, 2009.
- AZEVEDO, C. E. F. OLIVEIRA, L. G. GONZALEZ, L. R. K. ABDALLA, M. M. A **Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo.** In: IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, Brasília/ DF, 3 à 5 de novembro de 2013.
- BACELAR, B. M. F., PINHEIRO, T. D. M., LEAL, M. F., PAZ, Y. M., LIMA, A. S. T., ALBUQUERQUE, C. G., CORRÊA, M. M., CORDEIRO, I., LINS E SILVA, V. e EL-DEIR, S. **Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas.** Recife (PE): Jepex. 2009.
- BINGGELI, P. **The human dimensions of invasive woody plants.** The great reshuffling: human dimensions of invasive alien species. Gland and Cambridge: IUCN, p. 145-160, 2001.
- BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. **Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR).** Floresta, v. 38, n. 1, p. 129-144, 2008.
- BIONDI, D.; MULLER, E. **Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR.** Floresta, v. 43, n. 1, p. 69-82, 2013.
- BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. **Utilização de índices ecológicos para análise do tratamento paisagístico arbóreo dos parques urbanos de Curitiba-PR.** Enciclopédia Biosfera, v. 10, n. 18, p. 3006-3017, 2014.
- BOBROWSKI, R.; VASHCHENKO, Y.; BIONDI, D. **Qualidade visual da paisagem do Parque Natural Municipal Tanguá, Curitiba-PR.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, v. 5, n. 02, p. 19-39, 2010.

BOEGER, M. R.; GARCIA, S-L. F. P.; SOFFIATTI, P. **Arquitetura foliar de *Impatiens walleriana* Hook. f.(Balsaminaceae).** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 31, n. 1, 2009.

BONOTTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. **Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais.** Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 131-148, 2010.

BRASIL. Decreto Legislativo n. 2, de 3 de fevereiro de 1994. **Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica.** Diário do Congresso Nacional (Seção II). p. 500-510. 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7513-conven%C3%A7%C3%A3o-sobre-diversidade-biol%C3%B3gica-cdb>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).** Temas Transversais - Meio Ambiente. Brasília: MEC/SEF. 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>>. Acesso em 23 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário do Congresso Nacional. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 14 ago. 2018.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário do Congresso Nacional. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 03 jul. 2018.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA:** documento básico. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 4.ed. Brasília, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC).** MEC, versão final, 472 p., 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

BRITO, M. R.; SENNA-VALLE, L. **Plantas medicinais utilizadas na comunidade caiçara da Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, v. 25, n. 2, p. 363-372, 2011.

CARVALHO, I. C. M. et al. **Educação ambiental crítica:** nomes e endereçamentos da educação. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24, 2004. In: MARTINS, C.; DE OLIVEIRA, H. T. Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de educação ambiental crítica. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 10, n. 1, p. 127-145, 2015.

CARVALHO, L. M. A **Temática Ambiental e a Escola de 1º grau**. Tese de Doutorado. FEUSP, 1989. In: DE ASSIS SILVEIRA, F. P. R. A educação ambiental no ensino de biologia. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 51-61, 2002.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies introduzidas alternativas às dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* para reflorestamento no Centro-Sul do Brasil**. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). p. 75-99. 1998.

CASTRO, S. A. B.; DAMASCENO, S. S. **Ocorrência de *Hedychium coronarium* na Estação Ecológica do Tripuí-MG**. p. 1-4. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/arquivos/174_05122008113910.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.

CASTELNOU, A. M. N. **Parques urbanos de Curitiba: de espaços de lazer a objetos de consumo**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, v. 13, n. 14, p. 53-73, 2006.

CECLIMAR. **Tartarugas de água doce**. Instituto de Biociências. UFRGS. 2018. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ceclimar/ceram/fauna-marinha-e-costeira/tartarugas-de-agua-doce-2>>. Acesso em: 28 set. 2018.

COIMBRA-FILHO, A.F.; N.C. ROCHA; A. PISSINATTI. **Morfofisiologia do ceco e sua correlação com o tipo odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates)**. Revista Brasileira de Biologia 40 (1): 177 - 185. 1980. In: RANGEL, C. H.; SOUSA, F. S. F.; GRELE, C. E. V. Dieta de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812)(Callitrichidae–Primates) e seus híbridos, alóctones no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A Primatologia no Brasil, p. 74-84, 2011. Disponível em: <https://projeto fauna.files.wordpress.com/2017/02/rangel_etal_2011_capitulo8.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

COSTA, J. N. M. N.; DURIGAN, G. ***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasive or ruderal?** Revista Árvore, v. 34, n. 5, p. 825-833, 2010.

CRIADOURO ONÇA PINTADA. **Ratão-do-banhado**. Associação de Pesquisa e Conservação da Vida Silvestre. 2018. Disponível em: <<http://criadourooncapintada.org.br/animais/mamiferos/ratao-do-banhado/#>>. Acesso em: 28 set. 2018.

CURITIBA. **Decreto nº 473/2008, de 10 de junho de 2008**. Define as espécies florestais consideradas como exóticas invasoras para o município de Curitiba e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Curitiba, Curitiba, PR, 10 jun. 2008.

CURITIBA, Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Municipal**

São Lourenço. Curitiba: FUPEF, 2009. Disponível em:
<<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00085383.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.

CURITIBA, Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Municipal**

Tanguá. Curitiba: FUPEF, 2010. Disponível em:
<<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00085329.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.

DA SILVA, C. E. L.; DOS SANTOS, E. D.; DA SILVA, L. A. P. **Análise da bioinvasão por pardais (*Passer domesticus*) na área do campus da Ufrn-Natal/Rn.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil. 2007.

DA SILVA, I. F.; DOS SANTOS, D. P.; SILVA, S. R. F. **Estudos morfológicos do bambu (*Bambusa cf. vulgaris* L.), uma espécie invasora em área de mata atlântica no parque municipal de Maceió-Alagoas.** Revista Semente, v. 6, n. 6, 2011.

DARWIN, C. **The origin of species:** by means of natural selection. Londres: John Murray, p. 352. 1859. In: OLIVEIRA, A. E. S.; MACHADO, C. J. S. A experiência brasileira diante das espécies exóticas invasoras e a perspectiva de formulação de uma política pública nacional. Cienc. Cult., São Paulo, v. 61, n. 1, p. 23-26, 2009.

DECHOUM, M. S. **Métodos e técnicas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras aplicáveis em Unidades de Conservação:** as melhores práticas. Palestra proferida em. Simpósio Invasão Biológica e Conservação da Biodiversidade. CBUS, v. 6, 2009.

DE ASSIS SILVEIRA, F. P. R. **A educação ambiental no ensino de biologia.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 51-61, 2002.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000 In: SILVA, L. V. A.; PIMENTEL, K. J. P. Análise de conteúdo em materiais didático-artísticos para educação ambiental. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. São Paulo. p. 1-8. Nov. 2013.

DIAS, G. de M.; BONOTTO, D. M. B. **As dimensões local e global nos entendimentos e práticas de professores participantes de um curso de formação continuada em educação ambiental.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 11, n. 1, 2012.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S. M. M. **Paulo Freire e Educação ambiental:** contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. Revista de Educação Pública. Cuiabá, Vol. 21, n. 45, p. 87-102. 2012.

DINIZ, F. M.; JÚNIOR, D. A. CORDEIRO; SABINO, C. V. S. **Cartilha ilustrada com alguns animais nativos do cerrado:** um material paradidático de ciências, para estudantes de escolas públicas de Esmeraldas-MG. DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v14i2.4205>. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 14, n. 2, p. 1242-1254, 2017.

DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. **Leucena (*Leucaena leucocephala*):** leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro. Embrapa Florestas-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2010.

ELTON, C. S. **The ecology of invasions by animals and plants.** University of Chicago Press, 1958. In: OPORTO, L. T.; LATINI, A. O. Introdução intencional e sua relação com o estabelecimento de espécies invasoras. Simpósio brasileiro sobre espécies exóticas invasoras, v. 1, 2005.

FILGUEIRAS, T. S. **Asiáticas no Brasil:** gramíneas (Poaceae) introduzidas da Ásia. EUGENIANA XXVIII. 3-18. 2005. In: MARTINS, C. R. et al. Levantamento das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2007.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. In: TUZZO, S. A.; BRAGA, C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v. 4, n.5, p. 140-158, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra; Anca/MST, 2004. 143 p.

GIDRÃO, M. S. M.; MARTINS, A. F. **Educomunicação como ensino de arte e cultura:** reflexões sobre um projeto de videoaula para crianças. Revista Polyphonia, v. 27, n. 2, p. 71-84, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. - São Paulo: Atlas. 2008. 200 p.

INSTITUTO HÓRUS. ***Ligustrum lucidum*.** Instituto de desenvolvimento e conservação ambiental. The Nature Conservancy. 2018. Disponível em: <http://i3n.institutohorus.org.br/www/?p=ODQ9fixkOWhkazZ3IF1RHkhPCFkOUFhhYzV2Ozc1dzBkdncjlyh0ZW1RDFgKDwAFCUKERhFBQg9ZWlNNGlhXV8OAmNvLy9%2BKlQlZmZhZQ%3D%3D#tabsheet_start> Acesso em: 29 set. 2018.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). **Invasive alien species and climate change.** Issues Brief. 2017. Disponível em: <<https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/invasive-alien-species-and-climate-change>>. Acesso em: 19 Mai. 2018.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-206, Mar. 2003.

LABORATÓRIO DE MANEJO FLORESTAL. ***Morus nigra* L.** Amora-preta. Compêndio Online Gerson Luiz Lopes. 2012. Disponível em: <<https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/11346-2/>>. Acesso em: 29 set. 2018.

LELES, P. S. S.; MACHADO, T. F. F.; ALONSO, J. M.; ANDRADE, A. M.; SILVA, L. L. **Crescimento e Biomassa de *Melia azedarach* L. em diferentes espaçamentos**

e características tecnológicas da madeira visando à produção de carvão. Floresta e Ambiente, v. 21, n. 2, p. 214-223, 2018.

LIMA, G. L.; MELO, T. **Educomunicação e Meio Ambiente.** Brasília: Educambiental, 2008. Disponível em: <<http://educambiental.wordpress.com/2008/09/08/educomunicacao-ambiental>> Acesso em 02 jul. 2018.

LIMA, M. A. C. S. **Pombo doméstico (*Columba livia*).** Mundo Educação. 2018. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/pombo-domestico.htm>>. Acesso em: 28 set. 2018.

LISBÔA, L. L.; JUNQUEIRA, H.; DEL PINO, J. C. **Histórias em quadrinhos como material didático alternativo para o trabalho de Educação Ambiental.** Gaia Scientia, v. 2, n. 1, p. 29-39, 2008.

LONGUI, E. L.; ROMEIRO, D.; SILVA, M. T.; RIBEIRO, A.; GOUVEIA, T. C.; LIMA, I. L.; FLORSHEIM, S. M. B. **Caracterização do lenho e variação radial de *Pittosporum undulatum* Vent. (pau-incenso).** Hoehnea, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 37-50, 2011.

MANTOVANELLI, D. F.; CARELLI, R. A.; BAPTISTA, W. S.; ZAÚ, A. S. **Monitoramento e avaliação do manejo de *Dracaena fragrans* (L.) Ker-Gawl (Ruscaceae): uma espécie exótica invasora no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ.** 2009. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/60.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.

MARÇOLLA, B. A. **Os desafios da psicologia frente à questão ecológica: rumo à complexa articulação entre natureza e subjetividade.** Psicologia: ciência e profissão, v. 22, n. 1, p. 120-133, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-98932002000100013&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 jun. 2018.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. **Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental.** Ciência & educação, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. **O livro didático de ciências: problemas e soluções.** Ciência & educação. (Bauru), Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MENDONÇA, F.; DUBREUIL, V. **Termografia de superfície e temperatura do ar na RMC (região metropolitana de Curitiba/PR).** Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 9, 2005.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 21 ed. Petrópolis:Vozes. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de Educomunicação Socioambiental.** Série Documentos Técnicos 2. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, 2005.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/dt_02.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_publicacao/174_publicacao17092009113400.pdf>. Acesso em: 22 Mar. 2018.

NOËL, P. H.; PUGH, J. A.; LARME, A. C.; MARSH, G. The use of traditional plant medicines for non-insulin dependent diabetes mellitus in south Texas. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Medical and Scientific Research on Plants and Plant Products**, v. 11, n. 7, p. 512-517, 1997.

NUNES, A. S.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; KILCA, R. V.; SILVA, M. A. F.; LARSEN, J. G. ***Ligustrum lucidum* as an opportunist invasive species in an Araucaria Forest in South Brazil.** Rodriguésia, v. 69, n. 2, p. 351-362, 2018.

OLIVEIRA, A. E. S.; MACHADO, C. J. S. **A experiência brasileira diante das espécies exóticas invasoras e a perspectiva de formulação de uma política pública nacional.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 61, n. 1, p. 23-26, 2009.

OLIVEIRA, E. G.; SAITO, C. H. **Análise do material didático PROBIO-Educação Ambiental com foco na transversalidade curricular do tema meio ambiente.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 9, n. 2, p. 225-238, 2014.

PARANÁ. **Guia técnico de turismo.** 4 ed. Secretaria Especial do Esporte e Turismo, Curitiba, 1994. In: KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. Composição florística da floresta ombrófila mista montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. Floresta, v. 36, n. 1, 2006.

PARANÁ. Portaria IAP n 059, de 15 de abril de 2015. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Instituto Ambiental do Paraná, 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

PARQUES. Parques de Curitiba. 2018. Disponível em: <<http://www.curitiba-parana.net/parques.htm>>. Acesso em: 16 set. 2018.

PEDRON, M. **A experiência dos turistas nos parques de Curitiba/PR.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2013.

PEGORARO, O. A. **Ética e bioética: da subsistência à existência.** Petrópolis: Vozes, 2002. In: BONOTTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 131-148, 2010.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Nacional, v. 1, 1984. SOUZA, W. M.; SANTOS, C. A. M.; DUARTE, M. R.; BARDAL, D. Morfo-anatomia das folhas de nespereira-*Eriobotrya japonica* Lindl., Rosaceae. Rev Bras Farmacogn, v. 13, p. 41-49, 2003.

POLETTTO, T. et al. **Incidência fúngica em glomérulos e sâmaras de *Casuarina equisetifolia* (Casuarinaceae)**. Revista de Ciências Ambientais, v. 12, n. 2, p. 31-38, 2018.

PONTES, A.R.M.; NORMANDE, I.C.; FERNANDES, A.C.A.; RIBEIRO, P.F.R.; SOARES, M.L. **Fragmentation causes rarity in common marmosets in the Atlantic forest of northeastern Brazil**. Biodiversity and Conservation, 4:1175-1182. 2007. In: MODESTO, T. C.; BERGALLO, H. G. Ambientes diferentes, diferentes gastos do tempo entre atividades: o caso de dois grupos mistos do exótico *Callithrix* spp. na Ilha Grande, RJ, Brasil. Neotropical Biology and Conservation, v. 3, n. 3, p. 112-118, 2008.

PROENÇA, M. S.; DAL-FARRA, R. A.; OSLAJ, E. U. **Espécies nativas e exóticas no ensino de ciências: a construção de práticas educativas para o ensino fundamental**. Revista Contexto & Educação, v. 32, n. 103, p. 213-247, 2017.

PRS, Portal Resíduos Sólidos. **História da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo**. Dez. 2013. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/historia-da-educacao-ambiental-brasil-e-mundo/>>. Acesso em: 17 Abr. 2018.

QUINTON ST, JM; FAY, MF; INGROUILLE, M; FAULL, J. **Characterisation of *Rubus niveus*: A prerequisite to its biological control in oceanic islands**. Biocontrol Science and Technology, v. 21, n. 6, p. 733-752. 2011.

RAMOS, M. **Manejo de espécie invasora restaura ambiente ribeirinho**. Assessoria de Comunicação da ESALQ. Agência USP de notícias. 2016. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=227060>>. Acesso em: 29 set. 2018.

RAMOS, R. C. G. **Design de material didático on-line: reflexões**. Linguagem, Educação e Virtualidade: experiências e reflexões. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP/Cultura Acadêmica, p. 93-115, 2009.

RANGEL, C. H.; SOUSA, F. S. F.; GRELLE, C. E. V. **Dieta de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812)(Callitrichidae–Primates) e seus híbridos, alóctones no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. A Primatologia no Brasil, p. 74-84, 2011. Disponível em: <https://projeto fauna.files.wordpress.com/2017/02/rangel_etal_2011_capitulo8.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

RAUPP, F. M., e BEUREN, I. M. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências**. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. São Paulo: Atlas. 2006.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental?** Coleção Primeiros Passos, n. 292. São Paulo, Brasiliense, 62 p, 1994.

RÍMOLI, J.; PEREIRA, D. G.; VALLE, R. R. **Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil.** Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. 2015. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7207-mamiferos-callithrix-penicillata-sagui-de-tufos-pretos.html>>.

Acesso em: 28 set. 2018.

ROCHA, M. S.; OLIVEIRA, M. I. P.; AZEVEDO C. F.; LUCENA, A. M. A.; BELTRÃO, N. E. M.; CARVALHO, J. M. F. C.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, R. L. A.

Caracterização morfoanatômico da cultivar BRS energia (*Ricinus communis* L.). In: Embrapa Algodão-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. Energia e ricinoquímica: anais. Salvador: SEAGRI: Embrapa Algodão, 2008.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. **Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação.** Revista Sociedade & Natureza, v. 20, n. 1, 2008.

ROOF, J. **"*Columba livia*" (On-line), Animal Diversity Web.** 2001. Disponível em: <http://animaldiversity.org/accounts/Columba_livia/>. Acesso em: 28 set. 2018.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas_ - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1990. In: KOZERA, C.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. Composição florística da floresta ombrófila mista montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. Floresta, v. 36, n. 1, 2006.

RYLANDS, A. B.; MENDES, S. L. ***Callithrix penicillata*.** The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41519A10486326. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41519A10486326.en>>. Acesso em: 28 set. 2018.

SAITO, C. H.; ALMEIDA, L. E. **Conservação da Biodiversidade e a valorização do componente educacional.** Floresta e ambiente, Seropédica, Vol. 13, n.2, p. 66-74, 2006.

SAITO, C. H.; BASTOS, F. P.; ABEGG, I. **Temáticas ambientais e biomas brasileiros:** análise dos trabalhos de pesquisa em educação em ciências em eventos científicos nacionais nos últimos cinco anos. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, V. 17, jul-dez 2006, p. 167-177.

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). **Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina:** espécies que ameaçam a diversidade biológica / Sílvia R. Ziller (consultora). -- Florianópolis: FATMA, 88 p., 2016.

SANTOS, F.S. **A importância da biodiversidade**. Revista Científica de Educação a Distância. Universidade Metropolitana de Santos (Unimes) Núcleo de Educação a Distância - Unimes Virtual. Edição especial. p. 1-17. 2010.

SAUVÉ, L. **Educação Ambiental**: possibilidades e limitações. Educação e pesquisa, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SCHUNCK, F. **O pardal (*Passer domesticus*)**. Revista Viverde Natureza, São Paulo, v. 17, p. 10-11, 01 set. 2010. Disponível em: <http://fabioschunck.com.br/site/wp-content/uploads/2016/06/15_Viverde_17.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

SHIMIZU, J. Y. **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**: silvicultura e usos. Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). Colombo: Embrapa Florestas. p. 63-71., 1998.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**, edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, M. B.; GRIGOLO, T. M. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Caderno Pedagógico. Florianópolis: Udesc, 2002. In: RAUPP, F. M., e BEUREN, I. M. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. São Paulo: Atlas. 2006.

SILVA, I. F.; PEREIRA, D. S.; SILVA, S. R. F. **Estudos morfológicos do bambu (*Bambusa cf. vulgaris* L.), uma espécie invasora em área de mata atlântica no parque municipal de Maceió-Alagoas**. Revista Semente, v. 6, n. 6, 2011.

SILVA, L. V. A.; PIMENTEL, K. J. P. **Análise de conteúdo em materiais didático-artísticos para educação ambiental**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. São Paulo. p. 1-8. Nov. 2013.

SILVEIRA, L. F. **O Pardal vai se extinguir no Brasil?** Cães & Cia, v. 398, p. 48-49, 2012.

SMMA Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Parques e bosques**. 2017. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/parques-e-bosques-smma/267>>. Acesso em: 16 set. 2018.

SOARES, I. O. **Educomunicação**: um campo de mediações. Comunicação & Educação, São Paulo, n. 19, p. 12-24, dec. 2000. ISSN 2316-9125.

SOARES, I. O.; VIANA, C; XAVIER, J. B. **Educomunicação e Alfabetização Midiática**: conceitos, práticas e interlocuções. ABPEducom, São Paulo, SP, 372 p., 2015.

SORRENTINO, M., TRAJBER, R., MENDONÇA, P., & JUNIOR, L. A. F. **Educação ambiental como política pública**. Educação e pesquisa, v. 31, n. 2, 285-299. 2005.

TEIXEIRA, B.; SANTOS, F. S. **Espécies exóticas presentes na mata da câmara - São Roque**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. São Paulo, 2016.

TEIXEIRA, R. S.; SOUZA, R. O. L. **Análise de materiais educativos utilizados como ferramenta para a educação ambiental de estudantes de escolas públicas do Rio de Janeiro**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 2, p. 1032-1037, 2015.

TOMAZELLO FILHO, M.; AZZINI, A. **Estrutura anatômica, dimensões das fibras e densidade básica de colmos de *Bambusa vulgaris* Schrad.** Instituto de Pesquisas Estudos Florestais, n. 36, p. 43-50, 1987.

TUZZO, S. A.; BRAGA, C. F. **O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese**. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v. 4, n.5, p. 140-158, 2016.

VAINSECHER, S. A. **Mamona**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. 2010. Disponível em: http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=743%3Amamona&catid=48%3Aletra-m&Itemid=1>. Acesso em: 29 set. 2018.

VERSVELD, D.B.; LE MAITRE, D.C.; CHAPMAN, R.A. **Alien invading plants and water resources in South Africa: a preliminary assessment**. Stellenbosch. África do Sul: CSIR WRC Report no TT 99/98. 1998. In: SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina: espécies que ameaçam a diversidade biológica / Sílvia R. Ziller (consultora). -- Florianópolis: FATMA, 88 p., 2016.

VILELA, D. A. R.; BARRETO, C.; OLIVEIRA, D. M. P. **Principais ameaças e medidas de salvaguarda aos animais silvestres**. MPMG Jurídico: Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, p. 18-25, 2016.

WIKIAVES. **Pombo Doméstico**. 2018. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/pombo-domestico>>. Acesso em: 28 set. 2018.

WILDLIFE SERVICES. **Nutria, and invasive rodent**. Factsheet. 2010. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/publications/wildlife_damage/content/printable_version/fs_nutria10.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. **Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática**. Natureza & Conservação, v. 5, p. 16-22, 2007.

ZANINI, V. R., PORTO, F. C. S. **O Planejamento e a Aprendizagem a partir de Saídas de Campo nas Disciplinas Ciências e Biologia**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, SP. 2015.

ZEA-CAMAÑO, J. D.; MEIRA, M.; TETTO, A. F. **Disposição a pagar por serviços ecossistêmicos urbanos: o caso da unidade de conservação Parque São Lourenço, Curitiba-PR, Brasil.** Revista Espacios. V. 38, n.17, 32p. 2017.

ZENNI, R. D.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. **Dez anos do informe brasileiro sobre espécies exóticas invasoras: avanços, lacunas e direções futuras.** Biotemas, v. 29, n. 1, p. 133-153, 2016.

ZILLER, S. R. **Os processos de degradação ambiental originados por plantas invasoras.** Revista Ciência Hoje, n. 178, 2001.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. **A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*.** Floresta, 2002.

ZILLER, S. R.; ZALBA, S. M. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, p. 8-15, 2007.

APÊNDICE 1 – Cartilha educativa sobre as Espécies Exóticas Invasoras destinada ao Ensino Básico.

PRÓXIMA PÁGINA



ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

GUIA DE CAMPO PARA PARQUES DE
CURITIBA

Endrick Roessle & Paula Beatriz Zappe Pauperi

AUTORES

Endrick Roessle

Paula Beatriz Zappe Pauperi

**Ciências Biológicas, Universidade Federal do
Paraná, Curitiba.**

COLABORADORES

Prof.^a Dr.^a Yanina Micaela Sammarco

**Departamento de Teoria e Fundamentos da
Educação, UFPR, Curitiba**

Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho

**Departamento de Zoologia, Setor de Ciências
Biológicas, UFPR, Curitiba**

FOTOGRAFIA

Endrick Roessle

Paula Beatriz Zappe Pauperi

DIAGRAMAÇÃO

Endrick Roessle

Paula Beatriz Zappe Pauperi



**1ª Edição
Curitiba
2018**

APRESENTAÇÃO

Olá querido(a) leitor(a).

Somos estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná e preparamos este material para incentiva-lo a conhecer a problemática das Espécies Exóticas Invasoras (EEI).

Você já ouviu falar dessas espécies? Você sabe o papel ambiental que elas possuem frente à diversidade nativa da região? Uma das propostas desta cartilha é te ajudar a entender estas e outras questões, além de prepara-lo para o reconhecimento das EEI em campo.

Temos como objetivo principal a disseminação dessa temática aos estudantes do Ensino Básico e nosso maior aliado é você que nos lê. Compartilhe com seus alunos ou colegas as informações aqui apresentadas e vivencie a experiência do reconhecimento das espécies em algum(ns) parque(s) da região.

Boa leitura!

***“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós
ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos
sempre”.***

Paulo Freire

Sumário

INTRODUÇÃO	5
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	7
GUIA DE CAMPO	9
PARQUES	11
COMO IDENTIFICAR?	13
Lírio-do-brejo	14
Pau-incenso	15
Amora-preta	16
Amora-silvestre	17
Alfeneiro	18
Beijinho	19
Pinus	20
Cardeal	21
Pardal	22
Pombo-doméstico	23
Ratão-do-banhado	24
TABELA DE OCORRÊNCIA	25
ATIVIDADE PROPOSTA	26
PARA SABER MAIS...	27
REFERÊNCIAS	28

INTRODUÇÃO

As Espécies Exóticas Invasoras (EEI) são animais, plantas ou outros organismos que ocorrem fora de sua área de distribuição natural e cuja introdução e/ou dispersão pode causar ameaças à biota nativa com potencial de risco ou dano aos recursos naturais e/ou à saúde humana^{1,2}. Para o organismo ser considerado exótico e potencialmente invasor não necessariamente precisa ser transloucado de um país ao outro. Na realidade basta ser movido de um ecossistema ao outro que não o seu de origem, inclusive dentro do mesmo território nacional³.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente as EEI são consideradas, atualmente, “a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana”⁴.

As EEI podem causar impactos de diversas formas e se mostram prejudiciais em todas elas. A IUCN (2017)² afirma que as mudanças climáticas, tão mencionadas nos últimos anos, podem estar agravando as situações de disseminação das espécies exóticas por criarem condições melhores para a fixação destas, tornando-as potencialmente invasoras. Desta forma, medidas de biossegurança para impedir a introdução de novas espécies e de monitoramento e

erradicação das exóticas propícias a se tornarem invasoras, devem ser incorporadas nas políticas de mudança climática.

Neste contexto, tornam-se importantes a criação de programas e a formação de grupos de pesquisas locais que envolvam a temática e auxiliem na erradicação e na prevenção destes organismos, que são prejudiciais às espécies nativas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É evidente que a noção de ambiente natural e das relações entre ser humano e natureza estão cada vez menos presentes na vida moderna. Com o objetivo de criar laços entre nossa espécie e todas as outras que habitam nosso planeta, a Educação Ambiental segue alguns princípios e estratégias com relação ao papel individual das pessoas perante o meio ambiente, tentando alcançar a conscientização sobre o valor da natureza⁵.

A Educação Ambiental não deve ser restringida a um conteúdo ou disciplina específico⁶. Na infância, por exemplo, as crianças tendem a criar a consciência de preservação desde cedo com a ajuda da Educação Ambiental, que auxilia no processo de entendimento que devemos cuidar e preservar a natureza e manter uma relação agradável e menos prejudicial possível com o meio ambiente.

Em 1997 a EA foi inserida como conteúdo transversal no Ensino Fundamental, através dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais ou PCNs⁷. Posteriormente, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), vinculou a Educação Ambiental a todos os níveis de

educação formal através da Lei nº 9.795 de 1999.

Em 2003, no Brasil, foi implantado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) que, através de suas ações, tem como proposta assegurar que o tema sustentabilidade seja transversal, mostrando que está presente em diversas áreas de estudo e pesquisa - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política - contribuindo assim para o desenvolvimento do país e para melhoria da qualidade de vida da população⁸.

GUIA DE CAMPO

Esta cartilha é uma proposta de material paradidático que pode ser aplicado junto ao conteúdo do 7º ano do Ensino Fundamental, cujo aborda o tema Meio Ambiente.

Educador(a), para a realização de uma atividade prática na qual a problemática das Espécies Exóticas Invasoras seja apresentada, sugerimos que você prepare uma saída de campo que dure um período inteiro do dia (manhã ou tarde) para algum dos parques aqui mencionados.

Aluno(a), observe atentamente aos detalhes das plantas e características dos animais. Em seguida, compare com as fornecidas nesta cartilha.

É preferível que as atividades sejam programadas para serem realizadas durante a estação da Primavera, entre o fim do mês de setembro até fim de dezembro, pois nessa época as espécies botânicas possuem maior probabilidade de estarem floridas e, como será explicado adiante, as flores são ótimas aliadas na identificação das espécies.

Além disso, atente-se à previsão do tempo da região, pois em dias ensolarados os animais são mais facilmente encontrados.

A atividade em campo poderá ser realizada em dois momentos: após a aplicação dos conteúdos em sala de aula, de maneira a exemplificar o conteúdo no cotidiano, ou como

introdução à temática, de forma a contextualizar o conhecimento prévio do educando com a problemática que envolve a dissipação das EEI, ao mesmo tempo em que elas são reconhecidas no meio ambiente.

É importante trazer questionamentos a respeito das espécies invasoras para que os estudantes façam reflexões.

Uma dica importante é já ter familiarizado o estudante com fotografias e ilustrações das Espécies Exóticas Invasoras abordadas nesse material. As espécies escolhidas para compor a cartilha, foram aquelas que apareceram em maior abundancia ou em maior número de parques durante a idealização deste projeto e, desta forma, será mais provável encontra-las em campo. Para isto você pode pedir para que grupos de alunos tragam informações a respeito de cada indivíduo ilustrado nessa cartilha, quanto às características físicas e aos prejuízos que estes acarretam ao meio ambiente, estimulando-os à apresentarem aos seus colegas de classe os dados obtidos.

Em campo, auxilie os educandos na procura e identificação das EEI, através dos materiais obtidos por eles e pelas informações aqui disponibilizadas.

Bom trabalho!

PARQUES

PARQUE BARIGUI: INAUGURADO EM 1972, É O MAIS FREQUENTADO DA CIDADE E ABRIGA DIVERSAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA. LOCALIZADO PRÓXIMO AO CENTRO DE CURITIBA, POSSUI ÁREA DE 1.400.000 M² E UM LAGO COM 230.000 M². A VEGETAÇÃO É COMPOSTA POR FLORESTA OMBRÓFILA, ALUVIAL E SISTEMAS SECUNDÁRIOS.



PARQUE SÃO LOURENÇO:
IMPLANTADO EM 1972, POSSUI ÁREA
DE 203.918 M². LOCALIZA-SE NO
BAIRRO SÃO LOURENÇO E EXIBE
CONSIDERÁVEL DIVERSIDADE DE
ESPÉCIES ANIMAIS E VEGETAIS.
REMANESCENTES DE FLORESTA COM
ARAUCÁRIA SÃO ENCONTRADOS NO
PARQUE.

PARQUE TANGUÁ: FOI INAUGURADO EM 1996 E LOCALIZA-SE NO BAIRRO PILARZINHO. POSSUI ÁREA DE 235.000 M² E ABRIGA VARIADAS ESPÉCIES DA FLORA E DA FAUNA.



PARQUE DAS PEDREIRAS: FOI IMPLANTADO EM 1990 E ESTÁ LOCALIZADO NO BAIRRO ABRANCHES. POSSUI 103.500 M² E LAGOS, CASCATAS E VEGETAÇÃO ABUNDANTE O RODEIAM. HÁ 4 MINUTOS DOS PARQUES TANGUÁ E SÃO LOURENÇO.

PASSEIO PÚBLICO: É O PARQUE MUNICIPAL MAIS ANTIGO E FOI O PRIMEIRO ZOOLOGICO DE CURITIBA, TENDO SIDO INAUGURADO EM 1886. ESTÁ LOCALIZADO NO CENTRO DA CIDADE E POSSUI ÁREA DE 69.285 M².



COMO IDENTIFICAR?



VEGETAIS: PRIMEIRAMENTE PROCURE ANALISAR SE É UMA ÁRVORE DE GRANDE PORTE OU SE É UMA PLANTA ARBUSTIVA OU HERBÁCEA. APÓS ESSA ANÁLISE, VERIFIQUE TODAS AS CARACTERÍSTICAS QUE ELA APRESENTA, COMO DISPOSIÇÃO E TEXTURA DAS FOLHAS, TAMANHO E COR DAS FLORES E, QUANDO HOVER, A FORMA E COR DO FRUTO. ENTÃO COMPARE COM AS CARACTERÍSTICAS EVIDENCIADAS NAS PRÓXIMAS PÁGINAS.

ANIMAIS: OS ANIMAIS SÃO MAIS FACILMENTE IDENTIFICADOS, NO ENTANTO, ALGUMAS AÇÕES AUMENTAM A PROBABILIDADE DE AVISTÁ-LOS. AS AVES AQUI MOSTRADAS FREQUENTAM CAMPOS ABERTOS COM ÁRVORES AO REDOR, GERALMENTE FORRAGEANDO (SE ALIMENTANDO) NO GRAMADO. EVITE FAZER MOVIMENTOS BRUSCOS E GRITAR, POIS ISTO PODERÁ AFASTÁ-LAS. O MAMÍFERO É EXCELENTE NADADOR, POR ISTO O PROCURE EM AMBIENTES RODEADOS POR LAGOS OU OUTRO CURSO D'ÁGUA.

LEGENDA



ORIGEM E DESENVOLVIMENTO
IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE E CURIOSIDADES
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA ESPÉCIE
IMPACTOS COMO INVASORA



Lírio-do-brejo

Origem: Ásia tropical.

Interesse econômico: foi introduzida no Brasil para uso na produção de papel e ornamentação.

Forma de propagação: por sementes e rizomas (caules subterrâneos).

Nome científico: *Hedychium coronarium* J. Koenig.

Nomes populares: lírio-do-brejo, gengibre-do-brejo, açucena, jasmim-borboleta, colônia.



Curiosidade: seus rizomas, botões florais e flores podem ser ingeridos de diversas formas, em diversas receitas diferentes.

Planta de hábito herbáceo, comum em áreas com solo bastante úmido ou até mesmo alagado.

Suas flores de cor branca são bastante perfumadas, possui folhas em forma de lâmina, sem pecíolo e com bainha envolvente.



Impactos: invade áreas de vegetação nativa da Mata Atlântica. Seus rizomas (caules subterrâneos) se espalham pelo solo formando touceiras que se tornam muito difíceis de se retirar, tornando-a uma invasora agressiva. Pode impedir a sucessão de plantas nativas e entupir tubulações de hidrelétricas. Possui potencial para invadir canais e riachos, geralmente em águas rasas, além de plantações de cacau e banana.

Pau-incenso

Origem: Austrália.

Interesse econômico:
Arborização urbana e ornamental.

Forma de propagação: por sementes espalhadas por aves.

Nome científico: *Pittosporum undulatum* Vent.

Nomes populares: pau-incenso, pitospóro-ondulado, faia-do-norte.

Curiosidade: possui um cheiro característico que lhe confere o nome “pau-incenso”.



Planta de hábito arbóreo podendo chegar a 15 metros de altura. Seu tronco possui casca de cor cinzenta.

Suas folhas são alongadas, sempre presentes na planta, e de margem ondulada.



Suas flores possuem pétalas brancas que emitem um cheiro intenso durante a noite. Possui frutos redondos e pequenos de cor laranja.

Impactos: invasora no Sul do Brasil, Arquipélago dos Açores e Ilha da Madeira (Portugal) e Havaí. Tornou-se invasora devido a sua capacidade de se adaptar a todo tipo de solo, mesmo aqueles pobres em matéria orgânica. Forma aglomerados que impedem o crescimento de outras espécies, estancando a regeneração natural de ambientes alterados. Seu tronco não abriga espécies epífitas, diminuindo a diversidade do ambiente invadido.

Amora-preta

Origem: Ásia.

Interesse econômico: planta ornamental com fruto comestível.

Forma de propagação: semente e estaquia.

Nome científico: *Morus nigra* L.

Nomes populares: amora, amora-preta, sarça-mora, amora-miúra.

Curiosidade: suas folhas servem de alimento básico do bicho-da-seda em explorações comerciais.



Possui folha simples de cor verde clara, com forma oval e margem serrilhada, em média com 9 cm.



Inflorescência em forma de espiga, com flores unissexuais.

Os frutos são ovalados, de cor negra ou vermelho brilhante, comestíveis e bastante suculentos.

Impactos: invade a Europa, América do Sul, América do Norte e África. É amplamente cultivada em diversas partes do mundo por se adaptar a uma grande variedade de altitudes e condições climáticas, o que a torna uma invasora perigosa. Compete com espécies nativas e as desloca em função da ocupação do espaço. É alimento para diversos animais, o que torna sua propagação ainda mais rápida.

Amora-silvestre

Origem: Ásia.

Interesse econômico:
planta ornamental com
frutos comestíveis.

Forma de propagação: por
sementes.

Nome científico: *Rubus niveus*
Thunb.

Nomes populares: amora-
silvestre, framboesa-negra.

Curiosidade:
seus frutos são
ricos em ácido
elágico, uma
substância
carregada de
benefícios para
a saúde.



Possui flores de
aproximadamente 1
cm e de pétalas rosas
e vermelhas.

Seus frutos, de apro-
ximadamente 12 mm
quando maduros, tem
cor avermelhada a
roxo-escuro.

Suas folhas são
compostas com 5 a 11
folíolos. Possui em
seu caule e pecíolos
diversos acúleos
afiados.



Impactos: invasora no Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil, Havaí e Ilhas Galápagos. Seus frutos atraem diversos tipos de aves, que espalham rapidamente suas sementes de fácil germinação. Invade áreas agrícolas reduzindo a produtividade e aumentando os custos de controle. Forma moitas densas, deslocando espécies nativas e criando barreiras para animais devido aos seus espinhos.

Alfeneiro

Origem: China e Coréia.

Interesse econômico: arborização de ruas e calçadas devido à sombra que proporciona.

Forma de propagação: sementes dispersadas, principalmente, por aves.

Nome científico: *Ligustrum* spp.

Nomes populares: Alfeneiro, ligustro, alfeneiro-do-japão.

Curiosidade: usada no cultivo de bonsai, devido à sua resistência e crescimento rápido.



Árvore de até 15 m de altura, com casca do tronco lisa de cor cinzenta.

Possui folhas brilhantes, simples, opostas, ovaladas e sem pelos, de cor verde-escura.



Seus frutos são bagas pequenas de cor roxa-escura quando maduros.

Suas flores possuem cheiro, são brancas e se agrupam em inflorescências.

Impactos: invasora nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. É um potencial invasor devido a sua alta capacidade regenerativa e por se associarem em grupos em áreas degradadas. Seus frutos são tóxicos para pessoas e sua ingestão pode causar sintomas como náusea, dores de cabeça e abdominais, vômitos, diarreia, pressão baixa e hipotermia.

Beijinho

Nome científico: *Impatiens walleriana* Hook.f

Nomes populares: beijinho, maria-sem-vergonha.



Curiosidade:

ocorre em áreas sombreadas e a floração ocorre o ano inteiro, produzindo grande número de sementes.



Origem: África.

Interesse econômico: ornamentação de jardins e praças, muito vendida em floriculturas.

Forma de propagação: fruto “explode” espalhando as sementes.

Planta de 30 a 50 cm de altura, com folhas simples, de forma oval com 3 a 10 cm de comprimento e margem serrilhadas.

Flor solitária, com cores variáveis em tons de rosa, branco e vermelho.

Impactos: invasora em todo o Brasil, Equador, EUA, Austrália e França. Tornou-se invasora devido a facilidade de propagação de suas sementes e rebrotamento. Domina áreas sombreadas e ambientes úmidos, deslocando plantas nativas e comprometendo a sucessão ecológica. Por essas características é comum em lavouras perenes, como bananais, por exemplo.

Pinus

Nome científico: *Pinus* sp.

Nomes populares: pinus,
pinheiro-americano.

Curiosidade:

espécie muito
comum em
áreas de
reflorestamento
no estado de
São Paulo e no
sul do país.



Origem: Hemisfério Norte.

Interesse econômico:
madeira comercial e celulose.

Forma de propagação:
sementes leves dispersadas
pelo vento.

Árvores de grande
porte com formato de
conífera evidente. Sua
casca é grossa e
marrom.

Suas folhas possuem
forma de agulha.

Suas flores, quando
maduras, possuem
formato de pinhas.

Impactos: invasora no Brasil, Canadá, Argentina, entre outros.

Foi introduzido no Brasil a partir da década de 50. Suas sementes podem ser espalhadas pelo vento a grandes distâncias da planta mãe. Pouco exigente quanto a fertilidade do solo. Suas folhas são de difícil decomposição e se acumulam no solo dificultando a germinação de sementes nativas. Causa aumento gradativo da acidez do solo e seu elevado consumo de água pode impactar lençóis freáticos e diminuir a riqueza de animais aquáticos de lagoas naturais. Pode causar alergia na sua época de floração devido ao pólen espalhado pelo vento.

Cardeal

Nome científico: *Paroaria coronata* Miller, 1776.

Nomes populares: cardeal, cardeal-do-sul, galo-de-campina, cardeal-de-topete-vermelho, guiratirica, tiê-guaçu-paroara.

Curiosidade: se alimentam de sementes e geralmente constroem o ninho em cima de um arbusto, que pode ser feito de fibras de coco e galhos secos.



Origem: Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Reprodução: são territorialistas no período de reprodução. Põe de 2 a 3 ovos por postura, incubados por cerca de 13 dias. Faz de 2 a 4 posturas por ano.

Ave de aproximadamente 18 cm de comprimento.

Não apresenta dimorfismo sexual.

O indivíduo jovem possui topete com cor de ferrugem.

Impactos: invasor nos Estados do Paraná e São Paulo. Devido à sua beleza e capacidade sonora, é frequentemente caçado para cultivo como ave ornamental. Alguns indivíduos conseguem escapar ou são soltos por seus donos, tornando-se assim invasores em novos ambientes. Os machos atacam outras espécies pois são extremamente territorialistas. É hospedeiro do Retrovírus, podendo contaminar granjas com aves de criação.

Pardal

Nome científico *Passer domesticus* Linnaeus, 1758.

Nomes populares: pardal.

Curiosidades: ave predominantemente urbana, associada a ambientes degradados. Foi introduzida no Brasil por volta de 1906.



Origem: Oriente Médio.

Reprodução: são postos 4 ovos que são incubados pelo casal durante 12 dias. Os filhotes abandonam o ninho com cerca de 10 dias de idade.

Mede entre 14 e 18 cm e pesa entre 24 e 40 g.

Apresentam dimorfismo sexual. As fêmeas apresentam cor marrom-acinzentada, os machos possuem o peito branco com mancha pretas, a cabeça acinzentada e uma mancha marrom ao lado dos olhos.

Impactos: espécie invasora em todo o Brasil. Sua disseminação ocorreu devido à sua ampla adaptação alimentar e ao alto sucesso reprodutivo. Prefere ambientes próximos a habitações humanas pela facilidade de obter alimento. Causa prejuízos à agricultura, especialmente em cultivos como arroz, milho, hortas e pomares. É vetor de algumas doenças como toxoplasmose e peste aviária, além de ectoparasitas.

Pombo-doméstico

Nome científico: *Columba livia*
Gmelin, 1789.

Nomes populares: pombo-doméstico, pombo-comum, pombo-das-rochas.

Curiosidades:
utilizadas para consumo humano e para pesquisas em laboratório.

Origem: Eurásia e África.

Reprodução: o macho corteja a fêmea fazendo reverências. Põe dois ovos por postura que são incubados por 16 a 19 dias faz de 3 a 4 posturas por ano.



Ave de aproximadamente 38 cm de comprimento.

Plumagem cheia e macia, cabeça pequena e arredondada, bico fraco com base coberta de “cera”.

Exibe diversidade de cores na sua plumagem.



Impactos: invasor em todo o Brasil. Foi introduzida ainda na época da colonização portuguesa. Compete por alimento com as aves nativas. Suas fezes podem danificar monumentos, como estátuas e prédios. São vetores de muitas doenças ao ser humano sendo que mais de 50 zoonoses são reconhecidas pela sua transmissão. Podem cruzar com espécies nativas do mesmo gênero, gerando descendentes híbridos.

Ratão-do-banhado

Nome científico: *Myocastor coypus* Molina, 1782.

Nomes populares: ratão-do-banhado, nutria, caxingui, ratão-d'água.

Origem: região sul da América do Sul, sendo nativo da Argentina, Chile e no estado do Rio Grande do Sul no Brasil.

Reprodução. Sua gestação dura em média 130 dias e sua ninhada pode chegar a 13 filhotes. O macho cuida dos filhotes até que a fêmea se recupere do parto.



Mamífero roedor que possui pelagem marrom-avermelhada.

Pesa cerca de 9kg e pode chegar a 100 cm de comprimento com sua cauda longa e grossa revestida por escamas e pelo.

A pelagem é coberta por uma substância gordurosa liberada por uma glândula na boca, que o deixa lustroso.

Curiosidades: constrói seu ninho em forma de toca com junco e cascas de árvore. Pode chegar aos 15 anos de vida e é um bom nadador de hábito solitário.



Impactos: invasor nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Foram encontrados indivíduos nos EUA e na Europa. Antigamente eram criados em cativeiro para uso comercial de suas peles e se tornaram invasores através da soltura ilegal e fuga. Prejudica a vegetação e cava buracos causando erosão na margem de rios. Alimenta-se de culturas agrícolas como a cana-de-açúcar, alfafa, tubérculos, soja, arroz e milho.

TABELA DE OCORRÊNCIA

A seguir você poderá conferir uma tabela de ocorrência das espécies encontradas nos parques analisados para a realização deste trabalho. Outras espécies exóticas invasoras podem ser encontradas em todos os parques citados. Para a escolha das espécies presentes nesta cartilha, foi considerada a quantidade de indivíduos em cada parque e em quantos parques cada espécie foi vista.

ESPÉCIE	NOME COMUM	A	B	C	D	E
<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo	x			x	
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	x		x		x
<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	x	x	x	x	x
<i>Rubus niveus</i>	Amora-silvestre	x			x	
<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro	x		x	x	
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	x		x	x	
<i>Pinus</i> sp.	Pinus		x		x	x
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	x				x
<i>Passer domesticus</i>	Pardal					x
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	x		x	x	x
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	x				

A: Parque Barigui

B: Parque das Pedreiras

C: Parque São Lourenço

D: Parque Tanguá

E: Passeio Público

ATIVIDADE PROPOSTA

1) Observe o ambiente ao seu redor e imagine como seria a paisagem natural do parque onde você se encontra. Baseando-se em sua observação e nas informações passadas pelo(a) professor(a), elabore um desenho representando alguma espécie que você acredite ser exótica e, em seguida, comente quais motivos o levaram a escolher tal espécie.

2) A tabela a seguir contém o nome de todas as espécies citadas nesta cartilha. Com base em suas observações e nas informações citadas para cada espécie, marque um X na coluna de ocorrência das espécies que você observou durante sua saída de campo. Caso encontre espécies que não foram mencionadas na cartilha, use as linhas em branco para marca-las.

ESPÉCIE	NOME COMUM	OCORRÊNCIA
<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo	
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	
<i>Ligustrum</i> sp.	Alfeneiro	
<i>Morus nigra</i>	Amora-preta	
<i>Pinus</i> sp.	Pinus	
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	
<i>Rubus niveus</i>	Amora-roxa	
<i>Columbia livia</i>	Pombo-doméstico	
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	

PARA SABER MAIS...

E aí? Gostou de aprender sobre as espécies exóticas invasoras e seus perigos para nossas florestas nativas? Então se liga nos links de sites e vídeos que listamos a seguir, eles serão úteis caso você queira aprender um pouco mais sobre esta questão ambiental tão importante.

BLOG BIOLOGIA TOTAL

<https://www.biologiatotal.com.br/blog/introducao-de-especies-exoticas-invasoras.html>

CANAL BLÁBLÁLOGIA

<https://www.youtube.com/watch?v=RwqC7iCd79o&t=370s>

<https://www.youtube.com/watch?v=kETda9SvQg8>

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS QUE AFETAM A SAÚDE HUMANA

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000100013

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-813.html>

INSTITUTO HÓRUS

<http://www.institutohorus.org.br/>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/especies-exoticas-invasoras.html>

PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS

<https://www.gisp.org/> (inglês)

VÍDEO OFICINA EDUCAÇÃO AMBIENTAL I ESPÉCIES

EXÓTICAS E INVASORAS

<https://www.youtube.com/watch?v=kqrs5R8NpM4>

REFERÊNCIAS

- ¹ ZILLER, S. R.; ZALBA, S. M. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, p. 8-15, 2007.
- ² IUCN (International Union for Conservation of Nature). Invasive alien species and climate change. **Issues Brief**. 2017. Disponível em: <<https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/invasive-alien-species-and-climate-change>>. Acesso em: 19 mai. 2018.
- ³ BIONDI, D.; MULLER, E. Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 69-82, 2013.
- ⁴ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – **Brasília: MMA.** 2006. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_publicacao/174_publicacao17092009113400.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.
- ⁵ JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-206, mar. 2003.
- ⁶ REIGOTA, M. O que é educação ambiental? **Coleção Primeiros Passos**, n. 292. São Paulo, Brasiliense, 62 p, 1994.
- ⁷ SILVA, L. V. A.; PIMENTEL, K. J. P. Análise de conteúdo em materiais didático-artísticos para educação ambiental. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. São Paulo. p. 1-8. nov. 2013.
- ⁸ BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA: documento básico. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, Ministério da Educação, **Coordenação Geral de Educação Ambiental**. 4.ed. Brasília, 2014.