



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO
DE BIOLOGIA - PROFBIO

Marise Preis

**GUIA PARA SAÍDA DE CAMPO PARA O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA
CAIEIRA EM JOINVILLE/SC**

Florianópolis
2020

Marise Preis

**GUIA PARA SAÍDA DE CAMPO PARA O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA
CAIEIRA EM JOINVILLE/SC**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia -
PROFBIO da Universidade Federal de Santa Cata-
rina para a obtenção do título de mestre em Ensino
de Biologia.

Orientadora: Daniela Cristina De Toni, Dra.

Florianópolis
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Preis, Marise

Guia para saída de campo para o Parque Natural Municipal da Caieira em Joinville/SC / Marise Preis ; orientadora, Daniela Cristina de Toni, 2020.

242 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Ensino de ciências. 3. Ensino de Biologia. 4. Parque Natural. 5. Saída de campo. I. Toni, Daniela Cristina de. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

Marise Preis

**GUIA PARA SAÍDA DE CAMPO PARA O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA
CAIEIRA EM JOINVILLE/SC**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Cynthia Hering Rinnert, Dra.
Universidade da Região de Joinville

Prof. Marcelo D'Aquino Rosa, Dr.
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Prof.(a) Norma Machado da Silva, Dr(a).
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ricardo Ruiz Mazzon, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

Coordenação do Programa de
Pós-Graduação

Daniela Cristina De Toni, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2020.

Este trabalho é dedicado a minha família.



Relato da mestranda.

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Mestranda: Marise Preis.

Título do TCM: Guia para saída de campo para o Parque Natural Municipal da Caieira em Joinville/SC.

Data da defesa: 02 de outubro de 2020.

Peço licença e inicio este trabalho abordando brevemente sobre a minha história, contextualizando a chegada até aqui. Iniciei o curso de Ciências Biológicas no ano de 2009 e tenho boas memórias deste período na universidade. Foi lá que pude descobrir a pesquisa e auxiliar na organização de congressos. Participei de atividades na xiloteca e também no Herbário Joinvillea, auxiliando alunos e cuidando da coleção.

Após licenciada e cheia de inseguranças comecei a lecionar na escola pública. Foram muitos aprendizados e a cada dia gostando mais de estar neste ambiente.

A possibilidade de continuar estudando e cursar um mestrado sempre foi cogitada, mas precisava encontrar um programa adequado. Num momento de busca por programas, descobri o PROFBIO, resolvi tentar e acabei sendo aprovada. Os anos de vivências em sala de aula antes de iniciar o mestrado foram essenciais para a compreensão das diferentes realidades da escola e assim poder aproveitar ao máximo o que o mestrado pode oferecer.

O PROFBIO me proporcionou um amadurecimento profissional e me ajudou a ter mais confiança em sala de aula. Foram muitos sábados prazerosos, o que deixou mais leve e motivador cursar o mestrado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível, com destaque:

Aos meus familiares pelo suporte em toda a minha trajetória estudantil;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Aos docentes do curso do PROFBIO pelo compartilhamento de conhecimentos e especialmente pela ajuda e suporte da minha orientadora, Daniela Cristina De Toni;

Ao colegas de turma, principalmente pela companhia e parceria do Érico Gomes da Silva;

E aos meus alunos, particularmente aos estudantes do CEDUP-Jonville pela grande parceria que tivemos.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”
(CORALINA, 1983)

RESUMO

O Ensino vem sofrendo mudanças, necessitando que os professores também se modifiquem. O ensino de Ciências deve estar relacionado com a realidade do aluno. Com a metodologia de saída de campo é possível trazer o conhecimento para a linguagem cotidiana do aluno e fazer com esses se reconectem com a natureza, conhecendo a biota local. Este trabalho teve como objetivo apresentar um guia para saída de campo para o Parque Natural Municipal da Caieira, localizado na cidade de Joinville às margens da Lagoa do Saguçu. Uma área com grande potencial de estudo. Para a elaboração do guia foi realizada uma pesquisa qualitativa, com o levantamento de informações documentais, observações e notas de campo. Como resultado final temos um guia para saída de campo que apresenta as características do Parque, realizando a descrição do ambiente, expondo imagens do Parque e de espécies que o compõem e, também, divulgando sugestões de atividades investigativas multidisciplinares. O guia é destinado aos professores de Biologia para que possam planejar e utilizar a estratégia de saída de campo em suas aulas.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Ensino de Biologia. Parque Natural. Saída de campo.

ABSTRACT

Teaching has undergone changes, requiring teachers to also change their way to perform. Science and Biology teaching must be related to the student's reality. In the methodology field, it is possible to bring knowledge to the student's everyday language and make them reconnect with nature, getting to perceive the local biota. This work aims to present a guide for field trip to the Caieira Municipal Natural Park, located in the city of Joinville on the banks of Lagoa do Saguáçu. This is an area with great study potential. For the preparation of the guide, a qualitative research was carried out, with the gathering of documentary information, observations and field notes. As a final result, we have a field trip guide that presents the characteristics of the Park, describing the environment, exposing images of the Park and the species that compose it, and also disseminating suggestions for multidisciplinary investigative activities. The guide is intended for biology teachers so that they can plan and use the field trip strategy in their classes.

Keywords: Science teaching. Biology teaching. Estate Park. Field trip.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo Investigativo (Adaptado).	23
Figura 2 – Sugestões de definições para espaço formal e não-formal de Educação (Adaptado).	27
Figura 3 – Foto aérea da área do Parque Natural Municipal da Caieira, marcado em verde.	32
Figura 4 – Trilha principal.	33
Figura 5 – Fornos para a produção de cal.	33
Figura 6 – Sambaqui.	34
Figura 7 – Lagoa do Saguacu.	34
Figura 8 – Centro de apoio ao visitante.	36
Figura 9 – Banners.	37
Figura 10 – Placas.	38
Figura 11 – Espaço do Parque.	39
Figura 12 – Oficina Lítica.	40
Figura 13 – Regiões Fitoecológicas de Santa Catarina.	47
Figura 14 – Trilha principal do Parque.	49
Figura 15 – Local de sepultamento dos sambaquianos.	52
Figura 16 – Percurso das trilhas.	53
Figura 17 – Trilha em atalho.	54
Figura 18 – Jerivá.	55
Figura 19 – Palmito Juçara.	55
Figura 20 – Olandi.	56
Figura 21 – Raízes.	57
Figura 22 – Fungos.	57
Figura 23 – Bromélias.	58
Figura 24 – Tanque da bromélia.	59
Figura 25 – Fragmentos de conchas que constituíram os sambaquis.	59
Figura 26 – Caieira.	60
Figura 27 – Caminho da roça.	60
Figura 28 – Espécies exóticas.	61
Figura 29 – Manguezal e a Lagoa do Saguacu.	62
Figura 30 – Caranguejos.	63
Figura 31 – Desfolhamento do mangue-preto.	63
Figura 32 – Oficina Lítica no manguezal.	64
Figura 33 – Desfolhamento do mangue-preto.	66
Figura 34 – Guará.	66
Figura 35 – Placa informativa - Moradores.	67

Figura 36 – Fornos.	70
Figura 37 – Exótica e invasora: <i>Terminalia catappa</i>	72
Figura 38 – Exótica e invasora: <i>Schefflera arboricola</i>	73
Figura 39 – Exótica e invasora: <i>Psidium guajava</i>	73
Figura 40 – Exótica e invasora: <i>Eriobotrya japonica</i>	74
Figura 41 – Exótica e invasora: <i>Livistona</i> sp.	74
Figura 42 – Exótica e invasora: <i>Hippobroma longiflora</i>	75
Figura 43 – Exótica e invasora: <i>Hedychium coronarium</i>	75
Figura 44 – Plantas Medicinais: <i>Schinus terebinthifolius</i>	77
Figura 45 – Plantas Medicinais: <i>Mikania glomerata</i>	77
Figura 46 – Plantas Medicinais: <i>Eugenia uniflora</i>	78
Figura 47 – Plantas Medicinais: <i>Persea americana</i>	78
Figura 48 – Plantas Medicinais: <i>Psidium guajava</i>	79
Figura 49 – Aves: <i>Ardea alba</i>	81
Figura 50 – Aves: <i>Nyctanassa violacea</i>	81
Figura 51 – Aves: <i>Charadrius semipalmatus</i>	82
Figura 52 – Aves: <i>Euphonia violacea</i>	82
Figura 53 – Aves: <i>Geothlypis aequinoctialis</i>	83
Figura 54 – Aves: <i>Celeus flavescens</i>	83
Figura 55 – Aves: <i>Chiroxiphia caudata</i>	84
Figura 56 – Aves: <i>Platyrinchus mystaceus</i>	84
Figura 57 – Aves: <i>Pyrrhura frontalis</i>	85
Figura 58 – Aves: <i>Rallus longirostris</i>	85
Figura 59 – Aves: <i>Ramphastos dicolorus</i>	86
Figura 60 – Aves: <i>Tringa flavipes</i>	86
Figura 61 – Aves: <i>Tangara ornata</i>	87
Figura 62 – Aves: <i>Eudocimus ruber</i>	87
Figura 63 – Plantas: <i>Laguncularia racemosa</i>	92
Figura 64 – Plantas: <i>Spartina alterniflora</i>	93
Figura 65 – Plantas: Indivíduos de <i>Schinus terebinthifolius</i>	93
Figura 66 – Plantas: <i>Livistona</i> sp.	94
Figura 67 – Plantas: <i>Syagrus romanzoffiana</i>	94
Figura 68 – Plantas: <i>Blechnum</i> sp.	95
Figura 69 – Plantas: <i>Neoregelia</i> sp.	96
Figura 70 – Plantas: <i>Terminalia catappa</i>	96
Figura 71 – Plantas: <i>Inga marginata</i>	97
Figura 72 – Plantas: <i>Persea americana</i>	98
Figura 73 – Plantas: <i>Talipariti pernambucense</i>	98
Figura 74 – Plantas: Indivíduos de Melastomataceae	99

Figura 75 – Plantas: <i>Tibouchina</i> sp.	99
Figura 76 – Plantas: <i>Musa paradisiaca</i>	100
Figura 77 – Plantas: <i>Psidium guajava</i>	100
Figura 78 – Plantas: <i>Acrostichum aureum</i>	101
Figura 79 – Plantas: <i>Eriobotrya japonica</i>	101
Figura 80 – Plantas: <i>Typha</i> sp.	102
Figura 81 – Plantas: <i>Hedychium coronarium</i>	102

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução Histórica do Ensino de Ciências (Adaptado)	20
Quadro 2 – Tipos de Unidades de Conservação estabelecidas no bioma Mata Atlântica	30
Quadro 3 – Síntese dos documentos	35

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de aves que ocorrem na região do Parque, realizada a partir do levantamento bibliográfico.	40
Tabela 2 – Lista de plantas que ocorrem na região do Parque, realizada a partir do levantamento bibliográfico.	41
Tabela 3 – Plantas exóticas e invasoras.	72
Tabela 4 – Avifauna do Parque Natural Municipal da Caieira.	79
Tabela 5 – Flora do Parque Natural Municipal da Caieira.	88

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

A.P.	Antes do Presente
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FOD	Floresta Ombrófila Densa
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
SAMA.UPP	Unidade de Parques, Praças e Rearborização Pública
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUS	Sistema Único de Saúde
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVOS	19
1.1.1	Objetivo Geral	19
1.1.2	Objetivos Específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL	20
2.2	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	22
2.3	SAÍDA DE CAMPO	25
2.4	MATA ATLÂNTICA	29
3	METODOLOGIA	31
3.1	A ÁREA DE ESTUDO	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	35
4.2	VISITAÇÃO	36
4.3	IMPORTÂNCIA DO PARQUE	38
4.4	O GUIA DE SAÍDA DE CAMPO	46
4.4.1	Santa Catarina	46
4.4.2	Joinville	46
4.4.3	Parque Natural Municipal da Caieira	47
4.4.3.1	O Parque	48
4.4.3.2	Restinga	48
4.4.3.3	Manguezal	50
4.4.3.4	Sambaqui	50
4.4.4	Trilhas do Parque	51
4.4.5	Importância e preservação	64
4.4.5.1	Manguezal	65
4.4.5.2	Restinga	67
4.4.5.3	Sambaquis e Caieiras	68
4.4.6	Espécies nativas e exóticas	70
4.4.7	Plantas Medicinais	76
4.4.8	Espécies do Parque	78
4.4.8.1	Aves	79
4.4.8.2	Plantas	88
4.4.9	Sugestões de atividades	103
4.4.9.1	Devemos nos preocupar com as geleiras que estão a quilômetros de distância de nós?	103
4.4.9.2	Diversidade vegetal	105

4.4.9.3	Espécies exóticas invasoras	106
4.4.10	Condutas conscientes para visitaçã o aos parques públicos e outras Unidades de Conservaçã	108
4.4.11	Glossário e siglas	110
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
	REFERÊNCIAS	113
	APÊNDICE A – ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS	128
	APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL	131
	ANEXO A – COMO CIDADES BRASILEIRAS PODEM SER AFETADAS PELO DERRETIMENTO DAS GELEIRAS E AUMENTO NO NÍVEL DO MAR	237

1 INTRODUÇÃO

A educação está sofrendo mudanças devido a quantidade de assuntos produzidos nos últimos tempos. E também devido a pesquisas sobre como ocorre a construção do conhecimento, como os trabalhos de Piaget e Vigotsky (CARVALHO, 2014). Essas mudanças trazem novos desafios aos profissionais de educação para adequar o conteúdo a exigências atuais. Os desafios de hoje não se resumem a atender a legislação, mas em atender as demandas do mundo atual. Também instigam os professores a estarem atentos as exigências da escolarização da população e a tornar a escola comprometida com a educação de crianças e jovens (MARANDINO *et al.*, 2005). Os jovens de hoje necessitam identificar a importância do conteúdo que é apresentado, seja ele social, econômico ou cultural. Não aceitam mais que seja imposto um estudo sem sentido à vida deles (FOUREZ, 2003).

A grande parte da população possui acesso a diferentes informações. O conhecimento científico, atualmente, está difundido entre as diferentes mídias (TV, rádio, sites de internet) trazendo diversas notícias sobre descobertas e eventos ambientais. Essas informações estão presentes no nosso cotidiano e não mais restritas ao ambiente escolar ou aos profissionais da área. Elas devem ir para sala de aula e serem utilizadas para a aquisição do conhecimento (DELIZOICOV *et al.*, 2011). O professor de Ciências não é mais o detentor de todo o conhecimento, que classifica e o organiza. O professor deve considerar as interpretações e experiências do aluno e confrontar com o conhecimento científico. Sendo a aula muito mais dinâmica e exigindo mais do professor (OLIVEIRA, D. L. de, 1998).

O professor deve se preparar e formar-se permanentemente sempre se analisando de forma crítica. Ensinar não pode ser um ato mecânico de passagem de conhecimento pelo professor e memorização por parte do estudante. Deve ser um estudo crítico da leitura da palavra, do mundo, do contexto (FREIRE, 2001). Mas os professores não estão preparados para lidar com as novas exigências da educação, pois foram formados num processo que os torna técnicos de Ciências (FOUREZ, 2003).

O ensino de Ciências tem se reforçado como um conhecimento estático. Sem fazer a relação do ensino com o contexto histórico, social e tecnológico, a ciência se torna desinteressante. A pesquisa desenvolvida por Gouw e Bizzo (2016) sobre a percepção das aulas de Ciências no Brasil, aponta que os alunos possuem algum interesse na disciplina, apresentando um potencial para a aprendizagem dos conteúdos. Neste mesmo trabalho são apresentados os motivos mais comuns para o desinteresse nas aulas de Ciências, são eles: o excesso de teoria, a dificuldade de abstração e o conteúdo se apresentar como desconectado da realidade do aluno. A ciência deve conversar com a realidade do aluno, trazendo a linguagem cotidiana para a científica, onde estas se complementam. O professor deve ajudar a fazer as decodificações necessárias para

que o aluno consiga compreender a mensagem. Assim, o aluno compreende que o conhecimento é dinâmico e se materializa (CHASSOT; OLIVEIRA, R. J. de, 1998).

Ao planejar uma aula o professor deve considerar que existe uma variedade de alunos e que cada um é diferente, possui suas crenças e vivências (OLIVEIRA, D. L. de, 1998). Muitas vezes os professores esquecem que os alunos são pessoas concretas e tratam os alunos como se todos possuíssem as mesmas capacidades de aprendizagem. Alunos, sejam crianças ou não, são pessoas que possuem diferentes capacidades, desejos, anseios, personalidades. São sujeitos da sua aprendizagem, que devem realizar a ação de aprender. Sendo o professor o mediador deste processo (DELIZOICOV *et al.*, 2011).

1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal propor e planejar um guia de saída de campo para o Parque Natural Municipal Da Caieira, localizado no município de Joinville, auxiliando os professores das Ciências da Natureza a utilizarem esta metodologia de aulas para integrar os conhecimentos tratados na disciplina com multidisciplinaridade, cidadania e pluralidade.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um roteiro de visita do Parque;
- Propor atividades multidisciplinares durante a visita feita, pontuando seus objetivos;
- Caracterizar a fauna e a flora da região do Parque e do entorno;
- Realizar um levantamento histórico e cultural da área de proteção e do seu entorno, pondo em perspectiva a comunidade que o visitará;
- Disponibilizar o guia digitalmente a professores das escolas de Joinville e demais municípios de Santa Catarina.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico da pesquisa está organizado em quatro partes abordando: o ensino de Biologia no Brasil, o ensino por investigação, a saída de campo como estratégia para o ensino de Biologia e a Mata Atlântica como ambiente para a saída de campo.

2.1 ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

No Brasil a disciplina que hoje é denominada de Biologia, aparece desde a Imperial Collegio de Pedro II, como a disciplina de História Natural, com o estudo da zoologia, botânica, geologia e mineralogia (MARANDINO *et al.*, 2009). Esta disciplina veio sofrendo alterações ao longo do tempo assim como toda a estrutura escolar.

O ensino de Biologia no Brasil inicia sofrendo influências do ensino europeu, posteriormente do ensino americano e também da evolução dos conhecimentos sobre a Ciência (KRASILCHIK, 1972 *apud* TEIXEIRA, 2008) . A educação brasileira passou por algumas tendências no ensino de Ciências, como o ensino tradicional, escolanovista, ciência integrada e tecnicista (LONGHINI, 2012; BORBA, 2013). O quadro 1, apresenta uma adaptação do quadro da autora KRASILCHIK (2002, *apud* MARANDINO, s.d.) sintetizando a evolução histórica do ensino de Ciências.

Quadro 1 – Evolução Histórica do Ensino de Ciências (Adaptado)

	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Objetivos do Ensino Fundamental		Formar elite	Formar cidadão	Preparar Trabalhador		Formar cidadão trabalhador
Influências preponderantes no ensino		Escola Nova	Escola Nova e Comportamentalismo	Comportamentalismo e Cognitivismo		Construtivismo
Objetivos mais presentes nas propostas da renovação do ensino de Ciências nas aulas teóricas e práticas		Transmitir informações atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente		Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Metodologia recomendada dominante		Laboratório	Laboratório mais discussões de pesquisa	Jogos e simulações. Resolução de problemas		

Fonte – Krasilchik e Marandino, 2002 *apud* MARANDINO, s.d.

Durante o período da escola tradicional o professor era o detentor do conhecimento e o aluno o receptor. O aluno devendo decorar a maior quantidade de conteúdo para posteriormente replicá-lo. Com a evolução do conhecimento sobre as Ciências o ensino tradicional não tinha mais uma abordagem adequada para a passagem desses novos conhecimentos científicos. Surgindo a escola nova, quando o aluno e os processos de aprendizagem passam a ser o protagonista das ações educativas (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018).

Na escola nova o aluno passou a ser visto como um ser com aptidões e interesses e que o ensino deveria ser de acordo com esses interesses e aptidões. Também se tinha a ideia de que a aprendizagem de Ciências Naturais dependia da realização de experimentos pelos alunos e do aprendizado do método científico. Mas esses moldes tinham os seus problemas pois não eram adequados a realidade das escolas públicas, carentes de estruturas (LONGHINI, 2012; BORBA, 2013).

A partir de 1980 a educação é massificada e passa a ter um papel na construção do cidadão. O estudante deixa de ser apenas receptor para ser um indivíduo que possui um conhecimento prévio, sendo importante questionar, confrontar e reconstruir conhecimentos científicos (LONGHINI, 2012).

O ensino tecnicista visava a formação e qualificação da população para o trabalho, simplificando o currículo e o ensino de Biologia. Se pretendia a aquisição de conhecimentos básicos e esses eram descontextualizados da realidade do aluno. A reprodução volta a ter destaque no ensino, com materiais orientativos, ênfase em avaliação e na realização de feiras de Ciências (LONGHINI, 2012; BORBA, 2013).

Nos anos 80, áreas de Ciências Naturais, humanas e sociais se aproximam mudando a visão sobre o ensino de Ciências, ela passa a ser necessária para a construção humana. Também em 1980 e 1990 se tem a democratização da educação, tornando prioritário o ensino para o processo de redemocratização do país (BRANDIM; NOGUEIRA, 2018).

De acordo com Brandim e Nogueira (2018, p.14) atualmente a abordagem que mais se aproxima das necessidades para se ensinar e aprender Ciências é o construtivismo,

[...] a partir desse enfoque, alunos e professores podem superar a ideia de que no simples processo de repetição e acumulação de teorias científicas, não se faz o saber científico. Este se constrói na percepção de que são necessárias elaborações constantes de um conhecimento que é histórico, cultural, provisório, cheio de dúvidas e incertezas, mas que busca significados na sua incessante construção.

Ainda existem vários problemas no ensino de Biologia, como a resistência dos professores à aplicação de novos métodos de ensino e um ensino centrado no professor. Porém, temos um progresso, não tendo mais o laboratório como único método para aquisição dos conhecimentos, mas uma diversidade de estratégias como debates,

jogos, simulações, entre outros. O ensino de Biologia deve ser instigado pelo professor para que os alunos confrontem seus conhecimentos prévios com a aquisição de novos, o ensino deve ter um caráter investigativo, partindo da realidade do aluno (BORBA, 2013).

2.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O incentivo para o desenvolvimento do currículo de Ciências iniciou na década de 1950 e 1960. Neste período os Estados Unidos incentivaram o desenvolvimento de um currículo onde ocorresse a preparação de novos cientistas, necessários para o desenvolvimento de tecnologias futuras. Com isso as atividades experimentais ganharam destaque para o aprendizado de como os cientistas trabalhavam (SILVA TRAZZI; BRASIL, E. D. F., 2017; DEBOER, 2006).

No Brasil o incentivo ao estudo da Ciência também ocorre nas décadas de 1950 e 1960, com a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a tradução de materiais dos Estados Unidos e da Inglaterra (ANDRADE, 2011), também utilizando o método experimental para o ensino.

Um importante nome para o desenvolvimento da aprendizagem utilizando métodos nos quais o aluno é participante ativo do processo de aprendizagem é o do filósofo John Dewey. “A ideia central de Dewey que tem influência na educação científica é a ‘experiência’ ” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011), mas esta experiência se refere ao que o aluno já vivenciou, não a atividades práticas de laboratório. Essa experiência traz sentido à aquisição do conhecimento (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Ao longo do tempo o ensino por investigação passou por várias modificações devido a necessidades políticas, econômicas e sociais (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Antigamente o ensino de Ciências visava suprir a necessidade de formação de cientistas, necessitando a aprendizagem do rigor científico, atualmente o ensino de Ciências visa o desenvolvimento de competências e habilidades (SANTA CATARINA, 2019). A muito tempo se discute o ensino de Ciências por investigação em âmbito internacional e é crescente o interesse por esta metodologia no Brasil (MUNFORD; LIMA, 2007; PEREIRA, 2016).

Na pesquisa realizada por Montanini *et al.* (2018) encontrou 32 artigos relacionados ao ensino investigativo em Ciências, entre os anos de 2003 a 2017. A maioria dos artigos foram publicados nos anos de 2015 a 2017, mostrando que a pesquisa e o uso desta metodologia são recentes no Brasil, ocorrendo principalmente nas regiões sudeste e sul do país. No Brasil o ensino por investigação ganha espaço inicialmente nas universidades públicas em programas de formação continuada de professores (SILVA, F. A. R. e, 2011).

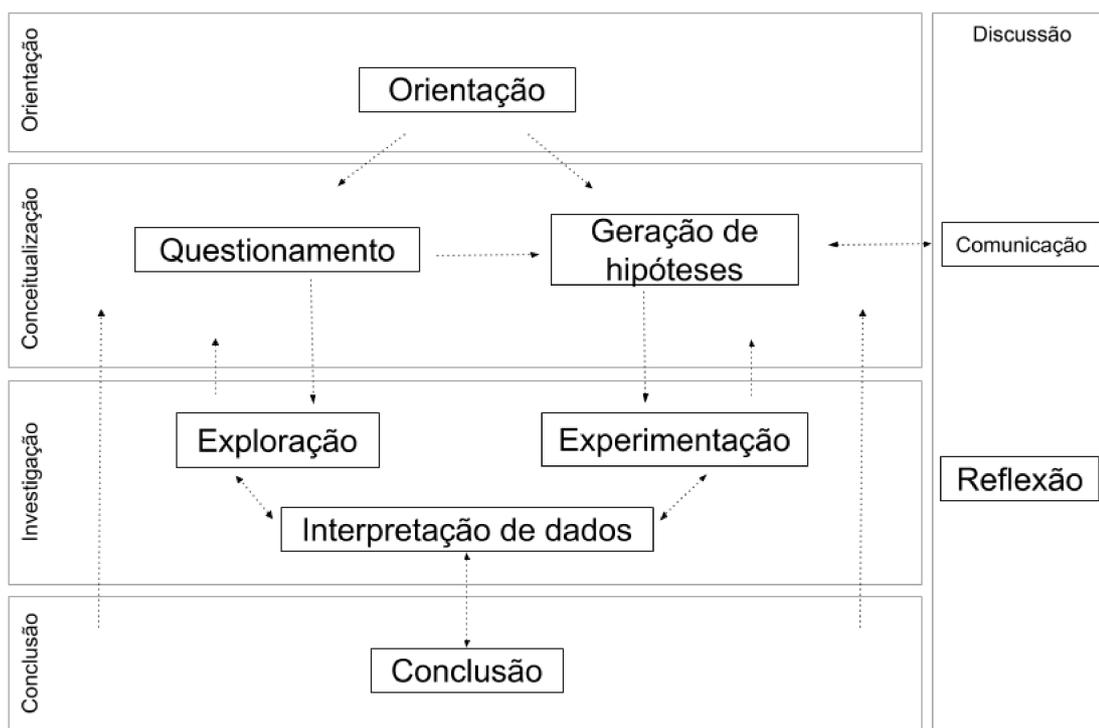
Trópia (2009) realizou um levantamento em anais, atas, coletâneas e cadernos de programas e resumos de eventos sobre Ensino de Ciências e Biologia. Nesses

documentos ele encontra diversos termos que são utilizados, como: casos investigativos, experimentos investigativos, atividades investigativas e ensino por investigação. Zômpero e Laború (2011) também apresentam outras denominações como *inquiry*, aprendizagem por descoberta, resolução de problemas e projetos de aprendizagem.

O ensino por investigação é uma metodologia que utiliza problemas que instiguem os alunos, tornando os conteúdos mais relevantes e contextualizados (CARVALHO, 2014). Nesta abordagem o aluno se torna o protagonista de seu aprendizado, oportunizando a ele apresentar seus conhecimentos prévios, elaborar hipóteses, buscar informações, propor soluções, analisar dados, praticar a comunicação e argumentação, assim desenvolvendo o conhecimento científico (CASTELLAR *et al.*, 2016).

Em sua revisão sistemática Pedaste (*apud* Castellar, 2016) organiza o ciclo investigativo (Figura 1), sintetizando seus principais aspectos.

Figura 1 – Ciclo Investigativo (Adaptado).



Fonte – Pedaste (*apud* Castellar, 2016).

O professor é o mediador da atividade, podendo apresentar o problema ou situação-problema a ser trabalhado e orienta os alunos. Os alunos realizam questionamentos e geram hipóteses a serem exploradas. Essas hipóteses podem levar a realização de experimentos e pesquisas bibliográficas para a obtenção de dados. Com as informações obtidas os alunos devem elaborar as suas conclusões sobre o assunto.

Durante todas essas etapas do ciclo investigativo devem ocorrer a comunicação e a reflexão dos alunos, podendo retornar a alguma fase do ciclo a qualquer momento.

O documento da *National Research Council* (2000, *apud* Trivelato e Tonidandel, 2015) caracteriza o ensino por investigação em cinco tópicos:

a) envolvimento dos alunos em questões de orientação científica; b) a resposta a questões de orientação científica dando prioridade ao uso de evidências e articulando com explicações validadas pela comunidade científica; c) formulação de explicações para as evidências que estão direcionadas às respostas das questões de investigação com orientação científica; d) avaliação de explicações à luz de explicações alternativas, particularmente àquelas que refletem os conhecimentos científicos e; e) comunicação clara das justificativas para as afirmações e conclusões construídas como resposta às questões de investigação.

Durante um tempo acreditou-se que eram necessárias aulas práticas em laboratório para o desenvolvimento do aprendizado por meio do ensino investigativo. Sendo necessário que as escolas passassem a ter um laboratório e materiais para estas atividades, para isso foram distribuídos para as escolas kits para o ensino de Química, Física e Biologia (BORGES, 2002; TRÓPIA, 2009). Mas alguns problemas podem ser levantados considerando este processo, como a falta de manutenção dos espaços, professores despreparados, falta de tempo para o planejamento das atividades e falta de componentes e materiais. Mesmo sem ter este espaço ou materiais, alguns professores improvisam algumas práticas, mas desanimam com o tempo pelos resultados alcançados serem insuficientes (BORGES, 2002). O ensino investigativo não necessita de uma atividade prática em laboratório para ser desenvolvido, é necessário que o aluno seja contextualizado dentro de uma situação para que se sinta integrado ao problema e se motive para a busca de soluções e assim construir o seu conhecimento.

O ensino investigativo é uma estratégia que pode ser utilizada em qualquer tipo de atividade, não sendo obrigatório o desenvolvimento de atividades práticas de laboratório (MUNFORD; LIMA, 2007). Podem ser realizadas observações no ambiente, comparação de fenômenos, leitura de textos, pesquisas na internet ou livros, filmes, jogos e simulações (SCARPA; SILVA, 2013). O ensino por investigação possibilita diversificar as aulas de Biologia, não sendo obrigatório apenas este tipo de metodologia. É necessário que o professor realize o seu planejamento e identifique os conteúdos mais compatíveis com esta metodologia (MONTANINI *et al.*, 2018).

O processo a ser desenvolvido durante uma atividade investigativa contribui para a promoção da alfabetização científica. Por meio do qual o aluno desenvolve a argumentação, o raciocínio lógico e utiliza dados como evidências, permitindo-lhe ter uma visão crítica de sua realidade (SASSERON, 2013; TONIDANDEL, 2013).

Para a elaboração de uma aula e atividades que tenham como objetivo a alfabetização científica, Sasseron (2013) apresenta três eixos estruturantes. São eles:

- a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos funda-

mentais,

- a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e
- o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Considerando estes eixos o aluno terá a capacidade de compreender e aplicar conceitos necessários ao cotidiano, irá conhecer os processos da ciência e da importância da obtenção de dados para posteriores conclusões, sempre realizando reflexões e analisando o contexto para tomada de decisões (SASSERON, 2013).

A apresentação de um problema tem papel fundamental no desenvolvimento da alfabetização científica que é apresentada por meio do ensino por investigação. Através da exposição de um problema ou uma situação-problema esta irá despertar o interesse e a motivação do aluno e, com a mediação do professor, este aluno irá utilizar das etapas do ensino investigativo para a resolução deste problema (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

É necessário que o professor esteja preparado para assumir o papel de mediador e auxiliar os alunos na construção de seu repertório conceitual (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). Conforme o planejamento e condução do professor, o ensino por investigação terá aberturas diferentes para a protagonização dos alunos (MUNFORD; LIMA, 2007; CASTELLAR *et al.*, 2016). Os alunos precisam aprender a trabalhar em uma atividade investigativa, com o desenvolver das atividades os alunos podem se tornar mais protagonistas do seu processo de aprendizagem.

2.3 SAÍDA DE CAMPO

O ensino de Biologia regido por ações de decorar termos e estruturas, desestimulam os estudantes e pode criar barreiras para o desenvolvimento do conteúdo. Quando apresentado de forma adequada faz com que os estudantes se coloquem como integrantes da biosfera e que compreendam as relações existentes nela. Ao realizar essas conexões mentais o aluno se desenvolve como cidadão e se coloca como ser responsável de seus atos perante a natureza (KRASILCHIK, 2009).

É importante que ao elaborar o seu planejamento o professor considere as diferentes estratégias para a abordagem dos conteúdos. Essa diversificação pode motivar os alunos e atender às diferenciadas necessidades de aprendizagem, contribuindo para a construção de uma aprendizagem significativa. Viveiro e Silva Diniz (2009) citam que o professor da área da ciência pode utilizar aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas de laboratório e também atividades de campo.

A saída de campo é uma estratégia para aproximar o conteúdo à realidade do aluno. Uma saída de campo também pode receber outras denominações como visita, saída, viagem de estudo, atividade de campo, excursão, trabalho de campo, estudo de campo e estudo do meio (FERNANDES, 2007; MARANDINO *et al.*, 2009). É uma metodologia que faz com que os alunos se envolvam e se motivem, pois esse método permite tratar os conteúdos sem a fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004). Esta prática também é importante por proporcionar um contato com a natureza, com o mundo que nos cerca, criando condições para o estudo das relações entre os seres vivos pertencentes aquele ambiente e também do homem com este espaço, explorando aspectos naturais, sociais, históricos, culturais, entre outros (VIVEIRO; SILVA DINIZ, 2009). Por que não usar o exemplo real ao invés de substituir a natureza por figuras em livros ou recursos tecnológicos (GUARINO; PORTO, 2010).

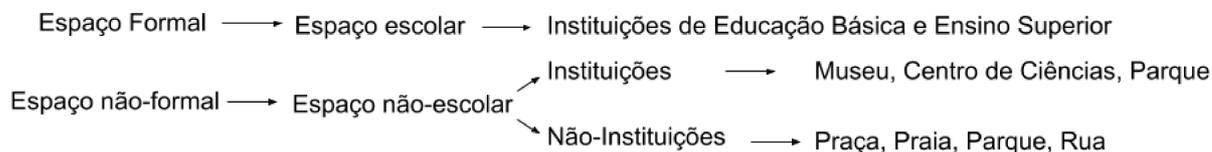
Os alunos de hoje estão se transformando em urbanoides devido a tecnologia excessiva e a urbanização. Sem ter o costume de visitar parques, os discentes estão se distanciando da natureza, não sabendo avaliar a riqueza da fauna e da flora que os cercam, e o quão valioso esse bem é. A saída de campo é uma boa maneira de ter esse contato e despertar uma consciência ambiental somada ao fato de nos posicionar mais corretamente perante a biodiversidade na Terra (GUARINO; PORTO, 2010).

Apesar de os professores de Biologia acharem que as aulas em campo são importantes para o aprendizado, poucos o fazem (KRASILCHIK, 2008). Para alguns professores esta estratégia é facilitadora para a construção do conhecimentos científicos e também para acabar com o fragmentarismo dos conteúdos. Contudo, devido a escassez na literatura, esses dados não possuem suporte teórico para organização de planos de aula. Também sem base, alguns professores argumentam que as saídas de campo são feitas sem planejamento ou com objetivos de lazer (ZANINI; SILVA PORTO, 2015). Lembrando que se a aula é prazerosa, não existe problema nenhum nisso, ao contrário. É necessário que o professor tenha a clareza dos objetivos para que a atividade não se banalize e tenha seu potencial reduzido, buscando o equilíbrio entre o lazer e a compreensão dos conteúdos (MARANDINO *et al.*, 2009).

Uma saída de campo pode ser realizada em espaços não-formais de educação, segundo Jacobucci (2008) estes espaços podem ser institucionalizados ou não (Figura 2).

O espaço formal é constituído pelo espaço escolar (sala de aula, biblioteca, horta, entre outros) e o espaço não-formal são locais onde não é obrigatório a realização da educação formal, mas que podem se relacionar com este, com a realização de divulgação cultural e de trabalhos de educação ambiental (JACOBUCCI, 2008). Os espaços institucionalizados possuem uma equipe técnica responsável pela execução das atividades. Uma saída de campo “pode ocorrer em um jardim, uma praça, um museu, uma indústria, uma área de preservação, um bairro, incluindo desde saídas rápidas ao

Figura 2 – Sugestões de definições para espaço formal e não-formal de Educação (Adaptado).



Fonte – Jacobucci (2008).

entorno da escola até viagens que ocupam vários dias” (VIVEIRO; SILVA DINIZ, 2009, p. 03). Para Zanini e Silva Porto (2015) os professores devem usar mais as saídas de campos como estratégias de ensino, sem que a etapa de planejamento seja deixada de lado. Os objetivos devem ser claros para o melhor aproveitamento dessas saídas de campo.

Dos objetivos mencionados, nas poucas publicações encontradas, um dos mais frequentemente exposto está o de complementar conteúdo já abordado em sala de aula, um hábito comum entre os professores. Uma saída de campo não precisa ter como único motivo a verificação do conteúdo na prática, sendo até errôneo. Uma saída de campo possui uma vasta gama de objetivos pedagógicos. Com a saída a campo podemos integrar conhecimentos. Na área da Biologia podemos integrar os conhecimentos sobre ecologia e evolução (GUARINO; PORTO, 2010). Também contemplados em uma saída de campo de Biologia, estão os assuntos de educação ambiental e botânica. Nas saídas de campo observadas por Zanini e Silva Porto (2015) a maioria dos relatos contempla a interdisciplinaridade entre Educação Ambiental, Biologia, Física e Química. Também ocorrendo a integração entre alunos e professores. Para além destes podemos citar integração entre fatores históricos artísticos e culturais da comunidade do entorno do Parque.

A saída de campo é importante para verificar os conteúdos aprendidos e também para dar início a um novo conteúdo. Assim os alunos conseguem fazer uma melhor aproximação do conteúdo e à realidade, se esses forem vivenciados antecipadamente (ZANINI; SILVA PORTO, 2015). Ao tornar o assunto mais significativo possibilita-se ao aluno confrontar os conhecimentos, buscando conhecer mais sobre o conteúdo e assim contribuindo no aprender a pensar (SILVA, D. C., 2018).

Os ambientes como parques e praças proporcionam e despertam a participação dos alunos (REIS *et al.*, 2017). Neste momento o professor tem a oportunidade de observar os seus alunos, de ser ouvinte, deixando de ser o comandante e ser o orientador e companheiro, podendo interagir com toda a turma de uma maneira menos formal

e, via de regra, mais amigável (RODRIGUES; OTAVIANO, 2001). Sendo importante o professor usar a participação do aluno que traz seus conhecimentos prévios para posteriormente transformá-lo em conhecimento científico.

De acordo com Seniciato e Cavassan (2008, p. 133) as aulas de campo envolvem aspectos emocionais e interesses, apresentando um rendimento maior devido a motivação dos alunos em participarem, elas também são mais eficientes para a construção do conhecimento científico, pois:

[...]a integração das diferentes formas de conhecimento necessárias à elaboração do conhecimento científico, definidas por Piaget (1996) como sendo o conhecimento perceptivo (advindo da interação do indivíduo com o meio, através dos sentidos), o conhecimento experimental (interação entre as estruturas mentais operatórias e os fenômenos observados) e o conhecimento lógico-matemático (interação e relação entre os conhecimentos construídos anteriormente). É esta integração entre as diferentes formas de conhecimento que confere a característica hipotético-dedutiva das formas de pensamento mais elaboradas, como é o caso do conhecimento científico.

Para o desenvolvimento de uma saída de campo são necessárias ações como: escolher o local, fazer o levantamento dos gastos, condições de locomoção, planejar ações multi ou interdisciplinares, realizar a seleção de conteúdos e espaços a serem trabalhados, construção do discurso ao mediadores, forma de registro e avaliação (MARANDINO *et al.*, 2009). Segundo Hencklein (2013) as maiores dificuldades de um professor para realizar uma atividade em campo são o planejamento e o transporte. Muitos professores desanimam de organizar uma saída de campo devido a situação em que se encontram, tendo que atender turmas com um grande número de alunos e com o acúmulo de trabalho. Principalmente se não tiverem a colaboração dos alunos, a parceria dos outros professores, da coordenação e direção (DOURADO, 2006). De acordo com Krasilchik (2004) iniciar realizando saídas de campo próximas a escola, onde não são necessárias autorizações especiais e de transporte diminui a ansiedade do professor e torna-se mais fácil uma posterior organização de saídas para locais mais distantes.

Para a organização de uma saída de campo devem ser considerados alguns itens, como um local agradável, de fácil acesso e possuir uma diversidade de espécies (nativas e exóticas). Envolver atividades de observação de fauna e a flora, percepção das pressões que o ambiente sofre, adaptações e estratégias de sobrevivência (GUARINO; PORTO, 2010).

O professor deve estar atento a infra-estrutura do local de saída de campo. Neste tipo de atividade os alunos ficam de pé e caminham pelo ambiente. A saída deve ser pensada para a participação de todos os alunos. Caso haja algum aluno com dificuldade de locomoção, essa poderia limitar a sua participação (SENICIATO; CAVASSAN, 2004), mas não deve impedi-la.

O professor não pode ter o desconhecimento sobre o local de saída de campo ou ter um conhecimento incompleto. Ele deve estar preparado para coordenar e sanar as dúvidas dos alunos que vão surgir durante as observações em campo (RODRIGUES; OTAVIANO, 2001).

2.4 MATA ATLÂNTICA

É uma floresta sempre verde que acompanha quase todo o litoral brasileiro, originalmente ia do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, ocupando o território do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte da área do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe. Atualmente restam cerca de 12,4% da cobertura vegetal original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

Este bioma é composto por diversas formações florestais nativas e ecossistemas associados. A lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006b) considera como integrantes deste bioma a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (ou Mata de Araucárias), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, os ecossistemas associados são os manguezais, vegetação de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

É um importante ambiente que abriga, aproximadamente, 20 mil espécies de plantas, 270 espécies de mamíferos, 200 espécies de répteis, 850 espécies de aves, 370 de anfíbios e 350 de peixes (BRASIL; MMA, [20–?]). A Mata Atlântica é reconhecida mundialmente por sua biodiversidade, contendo muitas espécies exclusivas deste ambiente. Esta biodiversidade é devido às variações existentes nas paisagens deste bioma, são variações de altitude, temperatura e regime de chuvas (LINO; AMARAL, 2018).

Muitas espécies deste ambiente correm risco de extinção, pois esta floresta foi amplamente explorada com retirada de recursos naturais e pela ocupação humana desordenada. O maior prejuízo foi provocado pela exploração madeireira, principalmente do pau-brasil e esses ambientes foram substituídos por monoculturas e pecuária. Atualmente ainda acontecem casos de exploração madeireira e também ocorre o tráfico de espécies (MAZZURANA, 2016).

As décadas de 1970 e 1980 foram importantes para a conservação da Mata Atlântica, ocorrendo o aumento dos debates sobre conservação ambiental e que foram importantes para quando ocorreu a aprovação, junto a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) em 1991. A implantação da RBMA iniciou com os estados de São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro, mas teve o aumento da adesão com a implantação das novas fases e hoje inclui 17 estados. Esta reserva inclui todas das formações presentes no bioma da Mata Atlântica, preservando a sua biodiversidade e também aspectos

sociais e culturais das comunidades tradicionais (como as comunidades pesqueiras, indígenas e quilombolas) (LINO; AMARAL, 2018). Esta floresta é reconhecida como patrimônio nacional pela Constituição Federal e em 2006 foi criada a lei que garante a proteção a este importante bioma brasileiro. Os planos municipais de conservação e recuperação da Mata Atlântica são os instrumentos para a proteção desta floresta. Sendo um esforço para a preservação da Mata Atlântica, estabelecendo critérios para o uso sustentável, fiscalização do governo, recuperação de áreas degradadas (DUTRA *et al.*, 2013).

No Brasil (2000) foi criada a Lei nº 9.985, de 18 de julho, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), também determina os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Atualmente existem diferentes unidades de conservação no Brasil, no quadro 2 são apresentadas as unidades estabelecidas no bioma da Mata Atlântica, encontradas no Painel Unidades de Conservação Brasileiras (BRASIL; MMA, 2019).

Quadro 2 – Tipos de Unidades de Conservação estabelecidas no bioma Mata Atlântica

Unidade de conservação	Quantidade
Reserva Particular do Patrimônio Natural	640
Parque	297
Área de proteção Ambiental	233
Estação Ecológica	57
Refúgio de Vida Silvestre	52
Reserva Biológica	38
Floresta	35
Monumento Natural	33
Área de Relevante Interesse Ecológico	27
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	13
Reserva Extrativista	12

Fonte – A autora, 2020

Santa Catarina possui 132 unidades de conservação e dessas cinco estão localizadas na cidade de Joinville (BRASIL; MMA, 2019). São elas a Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral, Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, Reserva Particular do Patrimônio Natural Caetezal, Parque Natural Municipal da Caieira e a Área de Relevante Interesse Ecológico Morro do Iriú.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Parque Natural Municipal Da Caieira em Joinville/SC. Para o desenvolvimento deste trabalho podemos considerar a realização de uma pesquisa qualitativa. Minayo *et al.* (2009) aborda a pesquisa qualitativa e apresenta três etapas necessárias: a fase exploratória (elaboração do projeto), o trabalho de campo (levantamento de material documental e observações) e a fase de análise e tratamento do material.

Iniciamos realizando uma pesquisa bibliográfica para o levantamento de informações e estudo a respeito de trabalhos elaborados sobre o Parque. Também foi consultado a Unidade de Parques, Praças e Rearborização Pública (SAMA.UPP) em busca de informações. Foi necessário realizar o levantamento documental em diversas fontes para verificar os conhecimentos prévios da área estudada (LAKATOS; ANDRADE MARCONI, 2003).

Além da revisão bibliográfica foram efetuadas visitas ao Parque para realizar observações e notas de campo sobre o ambiente. Ainda foram efetuadas pesquisas em herbários on-line para busca de dados sobre a flora da região caracterizada.

Após as coletas de dados, estes foram tratados e organizados para a confecção do guia de saída de campo. O guia possui a descrição do Parque e propostas de atividades investigativas a serem desenvolvidas antes, durante e após a visita.

3.1 A ÁREA DE ESTUDO

O decreto nº 11.734, de 11 de março de 2004 (JOINVILLE, 2004) cria o Parque Natural Municipal da Caieira, localizado no município de Joinville (Figura 3).

A área do Parque é de 1.279.450,50m² (JOINVILLE, 2004). Possui um prédio administrativo, com auditório, sanitários e a área de descanso para os visitantes. O parque possui trilhas ecológicas (Figura 4), antigas instalações de uma indústria de produção de cal (Figura 5) e o sambaqui Lagoa do Saguaçu (Figura 6). Está às margens da Lagoa do Saguaçu (Figura 7), onde se encontram oficinas líticas. Por apresentar essas características e possuir uma diversidade de ambientes é que foi definida como a área de estudo.

O parque recebe visitação de escolas e da comunidade, mas não são frequentes. É necessário ações junto a comunidade para que esta volte a frequentá-lo (KRASSOTA, 2017).

Figura 3 – Foto aérea da área do Parque Natural Municipal da Caieira, marcado em verde.



Fonte – Joinville (2011).

Figura 4 – Trilha principal.



Fonte – A autora, 2018.

Figura 5 – Fornos para a produção de cal.



Fonte – A autora, 2018.

Figura 6 – Sambaqui.



Fonte – A autora, 2018.

Figura 7 – Lagoa do Saguaçu.



Fonte – A autora, 2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo do trabalho serão apresentados os resultados dos levantamentos realizados e que subsidiaram a elaboração do Guia proposto.

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Foram encontrados documentos oficiais do governo de Joinville, reportagens da mídia local e documentos acadêmicos. O quadro 3 apresenta um compilado de informações que estes documentos forneceram:

Quadro 3 – Síntese dos documentos

Tipo de documento	Título do documento	Síntese
Documento Público Municipal	Decreto no 11.734, de 11 de março de 2004.	Cria o Parque e determina a coordenação da área.
Documento Público Municipal	Cidade em dados 2019.	Apresenta informações ambientais da cidade de Joinville.
Documento Público Municipal	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC.	Uma síntese de informações, diagnósticos e planos para a conservação ambiental.
Reportagem de mídia local	Caieiras.	Contextualiza a necessidade da criação do Parque, caracteriza a área e apresenta seu histórico.
Reportagem de mídia local	Minha história, Meu patrimônio.	Apresenta o histórico da área, entrevistas com os moradores do local e dificuldades enfrentadas ao longo do tempo.
Dissertação	As Representações Sociais sobre o Parque Natural Municipal Caieira, a partir da Comunidade do Bairro Adhemar Garcia - Joinville (SC).	Contextualiza a criação do Parque, apresenta o histórico deste e expõem a pesquisa realizada com a comunidade do entorno do Parque.
Artigo	Bee Community and Associated Flora in Lowland Rain Forest and Mangrove in Southern Brazil. Revue D'Écologie, Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France	Estuda a apifauna do Parque e com base neste realiza um levantamento da flora nesta área.
Livro	Espiando a Mata Atlântica.	Um guia com informações de algumas Unidades de Conservação de Joinville e de espécies encontradas nestes locais.

Fonte – A autora, 2020

Estes documentos forneceram informações importantes, possibilitando divulgar

o histórico do Parque, contextualizar a sua criação e reunir informações para a caracterização do meio ambiente. A pesquisa bibliográfica possibilita a análise de um conjunto de informações já existentes de um conteúdo sob um novo olhar, possibilitando chegar a novas conclusões (LAKATOS; ANDRADE MARCONI, 2003).

Também foi necessário pesquisar outros documentos para buscar informações como: para situar o Parque no Estado de Santa Catarina e Joinville, para abordar sobre o tema Unidades de Conservação, embasar as descrições sobre o ambiente do Parque (mangue e restinga), buscar informações sobre o patrimônio arqueológico, para explicar sobre as plantas medicinais, espécies exóticas e invasoras e reunir informações para elaborar as orientações sobre condutas na visita do parque.

4.2 VISITAÇÃO

Foram realizadas visitas ao Parque para a coleta, verificação de informações e realizar o registro fotográfico do local.

O local é de fácil acesso, possui uma boa estrutura para a recepção e realização da visita. Estas são características relevantes para a escolha do local a se realizar uma saída a campo, é necessário um local agradável para garantir o rendimento dos alunos durante as atividades (GUARINO; PORTO, 2010).

Figura 8 – Centro de apoio ao visitante.



Fonte – A autora, 2020.

Banheiros, bebedouro, informações sobre o parque e uma estrutura para as práticas de educação ambiental, são encontradas no centro de apoio ao visitante (Figura 8). As informações sobre o parque são apresentadas em banners e durante o período de pesquisa para a elaboração do guia foi verificada a atualização destes (Figura 9).

Figura 9 – Banners.



Fonte – A autora, 2020.

As trilhas neste local são de nível fácil (figura 4) e possuem diversas placas com orientações, identificações e informações (figura 10).

A sinalização por meio de placas são características de trilhas interpretativas, onde o visitante pode aprender sobre o ambiente sem a necessidade de monitores. Estas placas servem para chamar a atenção a características ambientais que muitas vezes passariam despercebidos e também proporcionar o aprendizado sobre a preservação e conservação do ambiente (SOUZA BARRETO, 2018).

Ao final da trilha principal, conforme figura 11, o visitante encontra um amplo espaço para o desenvolvimento de atividades.

Algumas das dificuldades apresentadas pelos professores para o não desenvolvimento de saídas de campo são a grande quantidade de alunos por turma e o receio pela segurança deles (DOURADO, 2006). Neste amplo ambiente é possível o professor ter maior facilidade para acompanhar a turma, enquanto os alunos estão envolvidos em uma atividade.

Durante a saída de campo para o Parque é possível iniciar as atividades no trajeto a ser realizado, acompanhando as mudanças dos ambientes, desde o ambiente

Figura 10 – Placas.



Fonte – A autora, 2020.

urbano, restinga e mangue. É importante para a escolha do local para a saída de campo que contenha uma riqueza de espécies e de interações favorecendo que diversos conteúdos sejam trabalhados simultaneamente (GUARINO; PORTO, 2010).

Este também é um ambiente que preserva o histórico da região. Encontramos os vestígios da presença dos povos dos sambaquis (Figura 12) e a utilização dos sambaquis como atividade econômica da região (Figura 5). É característico da saída de campo a possibilidade de integrar conhecimentos, sejam eles conteúdos de Biologia ou entre disciplinas, provocando a interdisciplinaridade (GUARINO; PORTO, 2010; ZANINI; SILVA PORTO, 2015).

4.3 IMPORTÂNCIA DO PARQUE

As diferentes formações da Mata Atlântica sofrem pressão da ocupação humana, com as cidades crescendo em seus limites. É importante manter os remanescentes desta floresta e ecossistemas para garantir o fluxo genético e de migração de espécies. Para a continuidade da prestação de serviços ambientais importantes para a população,

Figura 11 – Espaço do Parque.



Fonte – A autora, 2020.

como o abastecimento de água, geração de energia elétrica, garantir o auxílio na economia com a agricultura, pesca e o turismo e também o fornecimento de materiais para a medicina com a utilização das plantas medicinais.

Neste contexto é importante a criação e manutenção das áreas de conservação. As áreas de conservação presentes dentro das áreas urbanas são importantes pois oferecem espaços de lazer, qualidade de vida e também possibilitam a conscientização e preservação ambiental.

Em Joinville a unidade de conservação do Parque Natural Municipal da Cai-eira possibilita a preservação e conscientização sobre os ecossistemas de restinga e manguezal. A restinga auxilia na estabilidade da linha costeira e na manutenção da fauna migratória e natural. O manguezal é importante pois ele fornece nutrientes para o ambiente marinho, é utilizado pelos peixes para a reprodução, protege a costa do movimento das marés e é economicamente importante para as comunidades ribeirinhas (OLINTO *et al.*, [200-?]).

Todos estes ambientes são conhecidos por sua biodiversidade. Com a pesquisa realizada foram encontradas os registros de 15 famílias da avifauna (Tabela 1) e de 47 famílias botânicas (Tabela 2).

Para a busca de imagens das espécies de aves foi consultado o site “Aves Catarinenses”, onde é possível encontrar diversas informações sobre a fauna e aves catarinenses, além de conter vídeos e sons de algumas espécies. Para apresentar as imagens sobre a vegetação foram utilizadas imagens de própria autoria, bancos de imagens de domínio público e da coleção de imagens do projeto Flora Digital.

Figura 12 – Oficina Lítica.



Fonte – A autora, 2019.

Tabela 1 – Lista de aves que ocorrem na região do Parque, realizada a partir do levantamento bibliográfico.

Classificação Científica	Nome popular
Ardeidae	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus	Garça-braca-grande
<i>Nyctanassa violacea</i> Linnaeus	Savacu-de-coroa)
Charadriidae	
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte	Batuíra-de-bando
Fringillidae	
<i>Euphonia violacea</i> Linnaeus	Gaturamo-verdadeiro
Parulidae	
<i>Basileuterus culicivorus</i> Deppe	Pula-pula
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Gmelin	Pia-cobra
<i>Setophaga pitiayumi</i> Vieillot	Mariquita

Tabela 1 - continuação da página anterior

Picidae	
<i>Piculus flavigula</i> Boddaert	Pica-pau-bufador
<i>Celeus flavescens</i> Gmelin	Pica-pau-de-cabeça-amarela
Pipridae	
<i>Chiroxiphia caudata</i> Shaw & Nodder	Tangará
Platyrinchidae	
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot	Patinho
Psittacidae	
<i>Pyrrhura frontalis</i> Vieillot	Tiriba-de-testa-vermelha
Rallidae	
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert	Saracura-matraca
Ramphastidae	
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus	Tucano-de-bico-verde
Scolopacidae	
<i>Tringa flavipes</i> Gmelin	Maçarico-de-perna-amarela
Thraupidae	
<i>Tangara ornata</i> Sparrman	Sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Ramphocelus bresilius</i> Linnaeus	Tié-sangue
<i>Tangara peruviana</i> Desmarest	Saíra-sapucaia
<i>Lanio cristatus</i> Linnaeus	Tié-galo
<i>Tangara cyanocephala</i> Statius Muller	Saíra-militar
Threskiornithidae	
<i>Eudocimus ruber</i> Linnaeus	Guará
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus	Colhereiro
Trogonidae	
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot	Surucuá-variado
Vireonidae	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin	Pitiguari

Fonte: A autora, 2020

Tabela 2 – Lista de plantas que ocorrem na região do Parque, realizada a partir do levantamento bibliográfico.

Mangue
Acanthaceae
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf. & Leechm. ex Moldenke

Tabela 2 - continuação da página anterior

Combretaceae
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.
Rhizophoraceae
<i>Rhizophora mangle</i> L.
Poaceae
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
Restinga
Anacardiaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Annonaceae
<i>Annona glabra</i> L.
Aquifoliaceae
<i>Ilex</i> spp.
Araliaceae
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.
Arecaceae
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret
<i>Bactris setosa</i> Mart.
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.
<i>Euterpe edulis</i> Mart.
<i>Geonoma</i> spp.
<i>Livistona</i> sp.
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
Asteraceae
<i>Crepis japonica</i> (L.) Benth.
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.
Blechnaceae
<i>Blechnum</i> sp.

Tabela 2 - continuação da página anterior

Bignoniaceae
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
Bromeliaceae
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.
<i>Neoregelia</i> sp.
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.
Cactaceae
<i>Rhipsalis</i> cf. <i>pachyptera</i> Pfeiff.
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn
Calophyllaceae
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
Campanulaceae
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don
Combretaceae
<i>Terminalia catappa</i> L.
Commelinaceae
<i>Commelina erecta</i> L.
Convolvulaceae
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
Clusiaceae
<i>Clusia criuva</i> var. <i>parviflora</i> Vesque
Ericaceae
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.
Euphorbiaceae
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax
Erythroxylaceae
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz
<i>Erythroxylum</i> spp.
Fabaceae
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.
<i>Desmodium incanum</i> DC.

Tabela 2 - continuação da página anterior

<i>Erythrina speciosa</i> Andrews
<i>Inga marginata</i> Willd.
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
Gesneriaceae
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.
Lamiaceae
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke
Lauraceae
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez
<i>Persea americana</i> Mill.
Malvaceae
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
<i>Sida rhombifolia</i> L.
<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini
Melastomataceae
<i>Huberia semiserrata</i> DC.
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill.
Meliaceae
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
Moraceae
<i>Ficus insipida</i> Willd.
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.
Musaceae
<i>Musa paradisiaca</i> L.
Myrtaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kausel
<i>Myrcia</i> spp.
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine

Tabela 2 - continuação da página anterior

<i>Psidium guajava</i> L.
Nyctaginaceae
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
Orchidaceae
<i>Cattleya</i> cf. <i>forbesii</i> Lindl.
Oxalidaceae
<i>Oxalis linarantha</i> Lourteig
Peraceae
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
Podocarpaceae
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.
Pteridaceae
<i>Acrostichum aureum</i> L.
Primulaceae
<i>Myrsine</i> spp.
Rosaceae
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.
Rubiaceae
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra
Rutaceae
<i>Citrus reticulata</i> Blanco
Sapindaceae
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
Solanaceae
<i>Nicotiana tabacum</i> L.
<i>Solanum americanum</i> Mill.
Typhaceae
<i>Typha dominguensis</i> Pers.
Verbenaceae
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.
<i>Verbena litoralis</i> Kunth
Vitaceae
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis

Tabela 2 - continuação da página anterior

Zingiberaceae
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig

Fonte: A autora, 2020.

4.4 O GUIA DE SAÍDA DE CAMPO

Para auxiliar os professores a diversificarem suas metodologias e utilizarem a estratégia de saída de campo foram compiladas informações para contextualizar e descrever a região do Parque.

4.4.1 Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina não possui uma grande extensão territorial, mas encontramos uma grande diversidade ambiental devido ao seu relevo, altitude, clima e solo. A formação florestal dominante no Estado é a Mata Atlântica e as diferentes tipologias são: Floresta Densa (ou Floresta Ombrófila Densa, entre o litoral e serra), Floresta de Araucárias (ou Floresta Ombrófila Mista, entre serra e planalto) e a Floresta Decidual (ou Floresta Estacional Decidual, a oeste). Estas florestas ocupavam quase todo o território catarinense (Figura 13), hoje a cobertura vegetal remanescente é de aproximadamente 29% (SEVEGNANI; SCHROEDER, 2013). Esta redução deve-se a ocupação humana e suas atividades, como agricultura, mineração, extração madeireira e criação de gado.

4.4.2 Joinville

A cidade de Joinville está situada entre a Serra do Mar e a Baía da Babitonga, com a presença de morros e de um manguezal. A vegetação encontrada na região é predominantemente do bioma Mata Atlântica, do tipo Campos de Altitude, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezal (JOINVILLE, 2020).

Durante a história de Joinville essas florestas sofreram grande pressão humana, seja pela colonização, com o desmatamento e o cultivo de subsistência, ou no período do processo de expansão industrial por volta da década de 1980 (SCHWARZ; COELHO, 2019).

As regiões de planície foram as mais afetadas pelos desmatamentos. O prejuízo às áreas de manguezais foram decorrentes da ocupação humana pela demanda de terrenos a baixo custo aos migrantes, hoje restando 36 km² de manguezais (JOINVILLE, 2019). Os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (FOD) são os mais preservados. A dificuldade de acesso a região de FOD e também as legislações cri-

para a renovação da licença ambiental da empresa Tupy Fundições Ltda, beneficiando a comunidade de Joinville, principalmente os bairros Adhemar Garcia e Fátima. O terreno foi adquirido para proporcionar uma área de educação ambiental, de refúgio para os animais e lazer para a população (VIVA VERDE, 2004).

Segundo KRASSOTA (2017) o Parque tem por objetivo “proteger os remanescentes do ecossistema de manguezal e restinga, além de um conjunto rico e único de sítios arqueológicos pré-coloniais e históricos”. O parque possui trilhas ecológicas, antigas instalações de uma indústria de produção de cal, sambaqui Lagoa do Saguacu. Está às margens da Lagoa do Saguacu (Figura 7), onde se encontram oficinas líticas.

4.4.3.1 O Parque

O Parque fica localizado ao final da rua Waldemiro Rosa, no bairro Adhemar Garcia.

Na área inicial do parque fica um amplo estacionamento, uma praça (com mesas e bancos cobertos, brinquedos infantis e instrumentos para a prática de atividades físicas), um bicicletário e um centro de apoio ao visitante.

No centro de apoio ao visitante encontram-se banheiros, informações sobre o parque e conta com uma estrutura para as práticas de educação ambiental.

O passeio pelo Parque pode ser realizado de bicicleta ou a pé e não possui uma estrutura adequada às pessoas com deficiência. O visitante pode contemplar a natureza passando por trilhas ecológicas, decks para passeio e ao final do parque encontraram um extenso espaço aberto com gramado e uma vista para a Lagoa do Saguacu.

A trilha principal possui um amplo espaço e pode ser percorrida em cerca de 12 minutos de caminhada (Figura 14). Nesta trilha é possível contemplar as diferentes fitofisionomias da restinga e ao final o manguezal.

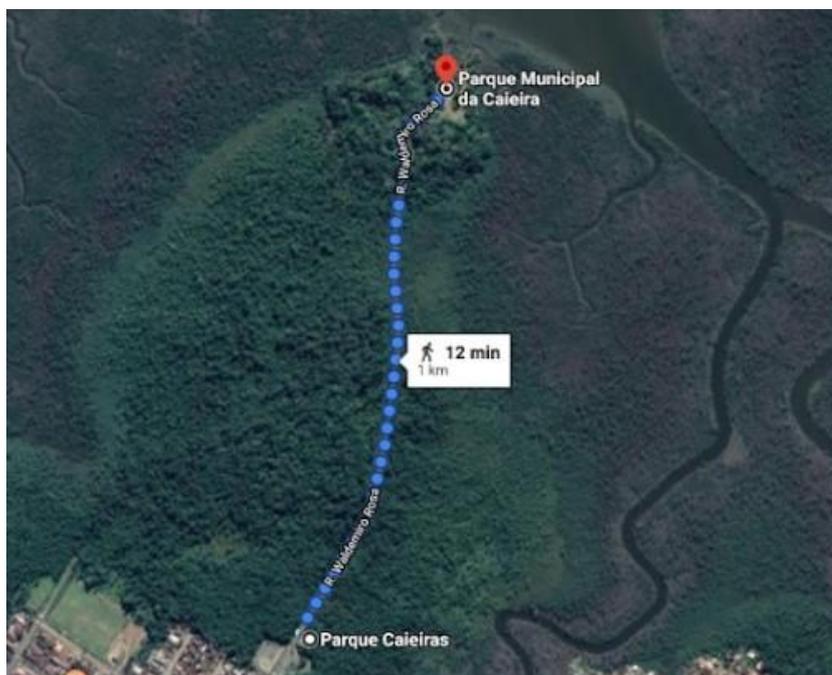
4.4.3.2 Restinga

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) a restinga é um depósito arenoso ao longo da costa, onde se encontram diferentes comunidades em mosaico.

A restinga sofre influências marinhas e de seu solo arenoso, acarretando em uma baixa diversidade vegetal, comparado a outras formações.

As formações da restinga sofrem alterações ao longo da planície costeira e a sua diversidade aumenta das dunas em direção as formações florestais mais afastadas do mar (FERNANDES, 2006). Essa diversificação ocorre devido às condições ambientais e de solo que se modificam ao longo deste trajeto. O ambiente próximo ao mar possui fortes ventos, uma alta salinidade, luminosidade e temperatura. Com a distância do mar ocorrem modificações no solo (devido ao aumento da quantidade de matéria orgânica)

Figura 14 – Trilha principal do Parque.



Fonte – Google Maps, 2018.

e diminuição da temperatura (AZEVEDO *et al.*, 2014). O estabelecimento de diferentes vegetações também auxiliam nas modificações.

No Parque verifica-se uma vegetação densa, com espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas, epífitas e trepadeiras, ocupando uma área de aproximadamente sessenta hectares. A vegetação do parque é rica e entre as principais espécies encontramos: a taboa (*Typha domingensis*), olandi (*Calophyllum brasiliense*), figueira (*Ficus organensis*), butiá (*Butia capitata*), tucum (*Bactris setosa*), araca (*Psidium cattleianum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*), samambaião-do-brejo (*Acrostichum aureum*), pitanga (*Eugenia uniflora*), bromélias (*Vriesea* spp.), diferentes orquídeas e briófitas.

É característico da vegetação presente no parque possuir raízes extensas e superficiais para aumentar a superfície de absorção de nutrientes. A disponibilidade de matéria orgânica no solo é devida a deposição de material vegetal na superfície e também facilita a retenção de água no solo superficial.

Também encontramos no Parque a presença de bromélias de hábito terrícola. As bromélias neste ambiente de solo arenoso assumem o papel de pioneira para o estabelecimento da vegetação, pois elas contribuem para a melhoria de condições nutricionais e de umidade do solo (BEDUSCHI; CASTELLANI, 2008).

A fauna da restinga também é diversificada, entre elas temos: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), capivara (*Cavia aperea*), gato-do-mato (*Felis wiedii*), morcego-

pescador (*Noctilio leporinus*, *Molossus* sp. e *Artibeus lituratus*), beija-flor, joão-de-barro, gavião, tie-sangue, preá, sabiá, anus, urubus, corujas, sanhaços, sairas, esquilo, cambaca, serpentes, lagartos e diferentes anfíbios.

4.4.3.3 Manguezal

Esse ecossistema ocorre do estado do Amapá a Santa Catarina em terrenos baixos e sujeitos a à ação das marés, a vegetação natural é o mangue (BRASIL, 2002). O manguezal é um ecossistema de transição entre o ambiente marinho e terrestre, associado a baías, barras, enseadas, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras (OLINTO *et al.*, [200-?]).

A vegetação presente no manguezal possui diversas adaptações para este ambiente estressante. Para o solo que é pobre em oxigênio as plantas possuem rizóforos e pneumatóforos com lenticelas para realizarem a trocas gasosas. Devido ao fluxo de marés as folhas do mangue possuem glândulas para a eliminação do excesso de sal (ALVES, 2001). Também possuem raízes radiais e de suporte para auxiliar na fixação do solo lodoso (CARICCHIO, [200-?]).

A vegetação característica da região é composta pelo mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*). Para garantir a sobrevivência das espécies as sementes germinam dentro do fruto ainda fixos nas árvores (propágulos). Também é possível encontrar outros tipos de vegetação, como orquídeas, bromélias e samambaias (ALVES, 2001).

Essas áreas possuem um importante papel ecológico de “berçário natural”, para as espécies de peixes, moluscos, crustáceos e animais viventes neste ambiente ou para os que migram em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida (ALVES, 2001).

Outras espécies importantes para o manguezal são os caranguejos e aves que removem o sedimento permitindo a oxigenação e liberação de nutrientes para o ambiente aquático.

4.4.3.4 Sambaqui

Existem vários registros sobre a ocupação do Brasil a partir da colonização europeia e sobre os nativos que aqui habitavam quando estes chegaram. Também povoaram este espaço alguns grupos humanos já extintos. Acredita-se que o litoral brasileiro foi ocupado por pescadores e coletores por volta de 6.500 anos Antes do Presente (A.P.) (GASPAR, 2000).

Em vários locais do país são encontrados vestígios desses povos, ocorrendo principalmente em manguezais, estuários e florestas. Essas populações têm como característica a construção de sambaquis, que são amontoados de conchas que podem chegar a 30 metros de altura. Estes sambaquis eram locais de socialização e de demarcação de território (CARDOSO *et al.*, 2019). O sambaqui é o resultado de milhares

de anos de ocupação e de diversas gerações sedentárias em postos estratégicos para acesso a diferentes ambientes para garantir a subsistência (GASPAR, 2000).

Esses povos produziam ferramentas para utilização no dia-a-dia e desenvolviam atividades de forma colaborativa com os demais integrantes. Entre os materiais encontrados estão: pontas de projéteis, anzóis, pingentes, estacas, fogueiras, cestas, esteiras, lâminas de machado, raspadores, pesos de rede, entre outros. Na construção de ferramentas e adornos eram utilizadas rochas, ossos, dentes, chifres, conchas, madeira e fibras vegetais. Para a utilização das rochas eram empregadas as técnicas de lascamento, picoteamento e polimento em oficinas líticas nos costões rochosos. Pela ocupação de sambaquis em ilhas esses povos também deviam construir algum tipo de embarcação (CARDOSO *et al.*, 2019).

Sua alimentação era feita de peixes e complementada com coleta de moluscos e crustáceos, caça de animais (como capivara, golfinhos) e coleta de frutos (butiá, pitanga, jabuticaba, etc). Possivelmente também utilizavam raízes e tubérculos, como cará, inhame e batata doce (GASPAR, 2000; CARDOSO *et al.*, 2019).

No Parque Natural Municipal da Caieira foram realizados estudos de Diagnóstico Arqueológico e Paleoambiental pelo Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville e é possível observar os sítios arqueológicos pré-coloniais formados pelos sambaquis. Ao caminhar pelo Parque é possível verificar as evidências deixadas por esses povos (Figura 6). Alguns caminhos percorridos são em cima de resquícios de sambaquis, existem placas indicativas de locais de pesquisa arqueológica e de realização de atividades pelos sambaquianos, como locais de sepultamento (Figura 15) e oficinas líticas.

4.4.4 Trilhas do Parque

O Parque possui uma trilha principal linear e larga e outra trilha em atalho mais estreita (Figura 16). Esta trilha em atalho tem início na lateral do espaço de recepção, atravessa a trilha principal e continua até se juntar novamente a trilha principal.

A vegetação do Parque é composta por uma variedade de espécies de fauna e flora. A flora é composta por várias espécies com diversos tamanhos e formas, criando um mosaico harmônico que abriga e serve de alimento para diversas espécies de animais residentes ou migrantes.

Figura 15 – Local de sepultamento dos sambaquianos.



Fonte – A autora, 2019.

Figura 16 – Percurso das trilhas.



Fonte – A autora, 2019.

Dica ao professor(a): Antes de visitar o Parque, observe com seus alunos a vegetação que se encontram na escola e no caminho que eles percorrem até a escola. Desperte seus alunos da cegueira botânica.

Neste ambiente é possível observar árvores de até 15 metros de altura ou briófitas com poucos centímetros (Figura 17). Essa variação se dá pelas condições ambientais da restinga, como o solo arenoso, a camada de serrapilheira, a profundidade do lençol freático e a proximidade com o manguezal. É possível observar durante a trilha a formação de pequenas depressões inundáveis, auxiliando na retenção da água da chuva. As adaptações para a realização de fotossíntese também contribuem para a diversidade, como árvores que apresentam folhas apenas no dossel da floresta. O ambiente apresenta um dossel irregular permitindo a entrada de luz e as plantas do interior da restinga podem apresentar folhas maiores com uma coloração mais escura para a captura de luz. Outro fator a se observar é o efeito de borda (intensificado pelo estabelecimento da trilha), nesta área ocorre maior entrada de luz, diminuição da serrapilheira e da diversidade de plantas comparada ao interior da mata.

Figura 17 – Trilha em atalho.



Fonte – A autora, 2020.

Esta vegetação também serve de alimento e abrigo para diversas espécies de animais. O jerivá (Figura18 - *Syagrus romanzoffiana*) é um desses exemplos, seus frutos comestíveis possuem alto valor energético.

Também podemos avistar pela trilha a existência de identificação e informações sobre o palmito juçara (Figura 19 - *Euterpe edulis*). Uma espécie amplamente dis-

Figura 18 – Jerivá.



Fonte – A autora, 2020.

tribuída pela Mata Atlântica e que hoje está em risco de extinção devido a extração humana para consumo e comercialização do palmito. Em seu ambiente natural o palmito juçara é importante para a alimentação de aves e mamíferos, seus frutos ficam maduros no período em que há escassez de alimento, sendo uma fonte de energia e nutrientes para os animais.

Figura 19 – Palmito Juçara.



Fonte – A autora, 2020.

No parque também é encontrada outra espécie ameaçada de extinção, que é o Olandi (Figura 20 - *Calophyllum brasiliense*), uma árvore de madeira nobre. Era utilizada na construção de móveis finos, na construção naval e civil.

Figura 20 – Olandi.



Fonte – A autora, 2020.

Ao caminhar pelas trilhas é possível perceber que o solo deste local é arenoso, dependendo da decomposição da vegetação e animais para a geração de matéria orgânica e enriquecimento do solo. Por isso é uma característica das plantas neste ambiente possuírem raízes extensas e superficiais (Figura 21).

Dica ao professor(a): O conteúdo sobre solo também pode ser abordado com a disciplina de geografia e química, trazendo interdisciplinaridade para a saída de campo.

Os fungos são organismos que atuam em todos os níveis tróficos de um ecossistema, auxiliando na ciclagem dos nutrientes. Tendo um papel importante no ambiente e muitas vezes passam despercebidos. Além dos fungos estarem na serapilheira, podemos encontrar alguns representantes macroscópicos como as orelhas de pau (Figura 22) e em associação com algas ou cianobactérias, formando os líquens.

Figura 21 – Raízes.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 22 – Fungos.



Fonte – A autora, 2020.

No Parque é possível perceber a presença de muitas bromélias, com representantes terrestres e epífitas (Figura 23). Na restinga elas possuem este hábito terrestre e assim atua como espécie pioneira, criando um habitat adequado para o estabelecimento da vegetação, melhorando a qualidade de nutrientes no solo e também de umidade.

As bromélias também são importantes pois acumulam água em seu tanque cen-

Dica ao professor(a): Dependendo da época do ano, a trilha pode conter vários mosquitos, lembre-se de usarem roupa adequada e repelente.

Figura 23 – Bromélias.



Fonte – A autora, 2020.

tral (Figura 24), tornando a água disponível para consumo de animais, do mesmo modo que servem de abrigo e local para reprodução para pequenas espécies. Este tanque pode ser o local para a reprodução dos mosquitos, que o utilizaram para depositar ovos e ocorrer o seu desenvolvimento. Um estudo realizado pelo Instituto Oswaldo Cruz no Jardim Botânico do Rio de Janeiro tem como resultado o baixo índice do mosquito *Aedes aegypti* em bromélias (FONTOURA, 2007).

É importante abordar com os alunos que no espaço do Parque já teve diferentes ocupações humanas. Este ambiente já foi ocupado pelos povos do sambaqui, sendo possível observar ao longo de todo parque a presença de fragmentos de conchas que foram depositadas por esses povos (Figura 25). Sendo o Parque um valioso ambiente para o estudo e a preservação da pré-história brasileira.

As conchas dos sambaquis presentes no Parque foram explorados da década

Figura 24 – Tanque da bromélia.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 25 – Fragmentos de conchas que constituíram os sambaquis.

(a) Trilha



(b) Manguezal



Fonte – A autora, 2020.

de 50 pelo ser humano para a produção de cal (Figura 26) e continuou a exploração para a utilização em calçamento e construção civil da cidade.

Posteriormente o ambiente do parque foi local de moradia, onde se mantinham um espaço com uma pequena plantação com cana-de-açúcar, mandioca, batata entre outros, para o consumo humano ou de animais que eram, também, ali criados. Hoje

Figura 26 – Caieira.



Fonte – A autora, 2020.

esta vegetação encontra-se em recuperação (Figura 27).

Figura 27 – Caminho da roça.



Fonte – A autora, 2019.

No parque ficaram resquícios da ocupação humana, é possível ver diversas espécies de plantas que foram introduzidas pelo homem, como a bananeira, abacateiro, bambu, goiabeira, entre outros (Figura 28). A administração do parque tenta fazer o

controle dessas espécies, realizando a identificação e a poda ou corte da planta.

As plantas exóticas e invasoras em um ambiente apresentam um grande problema, pois afetam o ecossistema prejudicando as espécies nativas. Estas plantas conseguem se multiplicar facilmente, principalmente por não apresentar predadores. As plantas exóticas e invasoras possuem características que as beneficiam ao competir com as espécies nativas, como grande capacidade de crescimento, alta eficiência fotossintética e do uso de nutrientes.

Figura 28 – Espécies exóticas.



Fonte – A autora, 2020.

Durante a caminhada é possível ver a transição dos ambientes e ao final da trilha é possível ver o manguezal e a Lagoa do Saguaçu (Figura 29). A Lagoa do Saguaçu recebe as águas do Rio Cachoeira e do Rio Velho, também interagindo com as águas da Baía da Babitonga.

O manguezal é um ambiente que não possui uma grande diversidade espécies de plantas, sua diversidade está na fauna, que encontra neste local um ambiente adequado para a reprodução. O manguezal é o berçário de muitas espécies e a moradia de outras, como os caranguejos (Figura 30). Algumas pessoas associam o manguezal a um ambiente sujo e de mau cheiro devido às características que este ambiente possui. O solo possui uma consistência pastosa (devido aos sedimentos finos que o compõem) e é rico em matéria orgânica. Esse ambiente também sofre constantes inundações devido a variação da maré.

As espécies de plantas presentes são o Manguê-preto (*Avicennia schaueriana*),

Figura 29 – Manguezal e a Lagoa do Saguacu.



Fonte – A autora, 2018.

Dica ao professor(a): Conheça o projeto Menino Caranguejo que possuem histórias em quadrinhos, tirinhas e animações. Deste conteúdo pode sair uma atividade interdisciplinar com Arte e Língua Portuguesa.

Mangue-Branco (*Laguncularia racemosa*), Mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e a gramínea (*Spartina alterniflora*). Neste local existe uma grande quantidade de gramíneas, que assim como as bromélias, são plantas pioneiras e com capacidade de estabilizar os sedimentos. As plantas pioneiras participam do processo de sucessão ecológica, sendo importante para início da colonização do ambiente, essas plantas são resistentes e com grande capacidade de adaptação. Elas são expostas diretamente ao sol, possuem rápido crescimento e reprodução.

A *Spartina alterniflora* pode ser utilizada como bioindicadora da qualidade do ecossistema, pois ela possui a capacidade de armazenar os contaminantes em seus tecidos e que ao ser realizado estudos pode indicar o nível de contaminação. O manguezal de Joinville está passando por um período de recuperação, pois as espécies de mangue preto tiveram o seu desfolhamento. Até hoje não se sabe a causa deste problema (Figura 31).

Finalizando o trecho do Parque com a Lagoa do Saguacu, ao continuar por

Figura 30 – Caranguejos.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 31 – Desfolhamento do mangue-preto.



Fonte – A autora, 2019.

uma trilha lateral, verifica-se um ambiente do manguezal que serviu para a confecção de ferramentas para os povos do sambaqui, as oficinas líticas. Neste espaço com rochas existem os vestígios dos processos de afiar e polir os artefatos dos povos dos

sambaquis (Figura 32).

Figura 32 – Oficina Lítica no manguezal.

(a) Visão geral



(b) Destaque da oficina lítica



Fonte – A autora, 2018.

4.4.5 Importância e preservação

O Brasil sofre com o desmatamento desde o seu período de colonização, seus colonizadores possuíam uma visão de ter encontrado uma fonte inesgotável de recursos naturais. A região mais prejudicada é a da Mata Atlântica, presente no litoral brasileiro e que atualmente restam cerca de 12,4% da cobertura vegetal. Nessas regiões é onde estão inseridas grandes cidades e indústrias que auxiliam na economia do país (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

As florestas prestam diferentes serviços ambientais, sendo muito importante para os seres humanos. As cidades necessitam destas florestas que fornecem água, regulam a temperatura, protegem morros, fornecem remédios e melhoram a qualidade de vida humana (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

As áreas de conservação presentes dentro das áreas urbanas, oferecem espaços de lazer, qualidade de vida. O Parque Natural Municipal da Caieira representa um espaço de preservação de importantes áreas do Bioma Mata Atlântica. No Parque existem o ecossistemas de restinga e manguezal.

4.4.5.1 Manguezal

Muitas pessoas possuem uma percepção depreciativa do manguezal, considerando um local sujo, cheio de lama e com mau cheiro. Esta percepção provoca uma falta de cuidado com a região, sendo um local de exploração, descarte de lixo, aterros e poluição de suas águas. Devido aos sedimentos orgânicos e a baixa oxigenação do solo ocorre a eliminação de um odor característico do manguezal. O manguezal desempenha um papel fundamental na manutenção da vida. É o berçário da maioria dos peixes para fins comerciais, protege a costa dos movimento das marés, fornece nutrientes para o ambiente marinho e também fornece alimento e fonte de renda para o ser humano, principalmente pelas comunidades ribeirinhas (ALVES, 2001).

Na região onde hoje é o Parque, na década de 1920, ocorriam a retirada e secagem das folhas de mangue para a produção de tanino utilizado nos curtumes (MORRIESEN *et al.*, 2014).

Esses ambientes tiveram grande especulação imobiliária durante a época de incentivo ao desenvolvimento industrial. Na década de 1970 ocorreu uma grande migração para a região de Joinville e na busca por locais para moradia de baixo custo intensificou-se o desmatamento das regiões de manguezal (JOINVILLE, 2019).

A Lei Federal nº 12.651/2012 considera o manguezal como Área de Preservação Permanente, conservando a biodiversidade e os recursos naturais.

No ano de 2016 ocorreu o desfolhamento da espécie de mangue-preto (Figura 33) na região da Baía da Babitonga, que secaram e não se regeneraram. Estudos foram realizados e verificaram a presença de um tipo de mariposa exótica (*Hyblaea puera*) que se alimenta das folhas do mangue, principalmente do mangue-preto, mas acreditava-se que elas não foram as causadoras das mortes. Uma possível causa levantada foi a presença de poluidores, pois em outras localidades o mangue foi desfolhado por esta mariposas e se regenerou, mas em Joinville isso não ocorreu (NSC, 2017). Com o estudo de diagnóstico realizado não foi possível determinar a origem do dano neste ambiente e o Ministério Público decidiu arquivar o inquérito civil no ano de 2019. O local está em lento processo de regeneração e o Ministério Público reconhece a importância do monitoramento, mas considerou inviável a sua realização, pois seria necessário o valor, de aproximadamente, 1,7 milhão de reais (MARTENDAL, 2019).

O manguezal serve como ambiente para o repouso e alimentação de diversas espécies de aves. Uma ave de ampla distribuição pelos manguezais do Brasil (norte, nordeste e sudeste-sul) é o guará (Figura 34 - *Eudocimus ruber*). Possui como característica marcante sua coloração vermelho intenso, devido a sua alimentação a base de caranguejos. Sua população no estado de Santa Catarina declinou ou desapareceu por aproximadamente 150 anos, possivelmente pela antropização do ambiente (GROSE, 2016). No ano de 2011 essas aves voltaram a ser registradas na região da Baía da Babitonga e também a sua reprodução (FINK; CREMER, 2016). Sendo importante a

Figura 33 – Desfolhamento do mangue-preto.



Fonte – A autora, 2020.

preservação do mangue para garantir a sobrevivência da biodiversidade característica desta região.

Figura 34 – Guará.



Fonte – Voitina (2013a).

4.4.5.2 Restinga

A restinga é um ambiente importante pois mantém a estabilização da linha costeira e a manutenção da fauna migratória e natural.

Como as demais florestas da Mata Atlântica a restinga também sofre com impactos humanos. Os impactos são devidos a ocupação humana (inserindo casas, prédios e indústrias), para a retirada de areia, turismo predatório, poluição, desmatamento e inserção de rodovias e espécies exóticas (CARMO, 2018).

O Parque entre 1970 e 2004 era o local de moradia de uma família. Ao caminhar pelo Parque é possível verificar a presença de diversas placas informativas, que apresentam o nome dos chacareiros e as espécies frutíferas que foram inseridas neste local (como goiabeira, abacateiro e carambola), algumas espécies ainda presentes no Parque (Figura 35).

A trilha existente na restinga do Parque é denominada de “Caminho da roça”, pois ali existia um roçado para o cultivo de diversas espécies para a alimentação dos animais e moradores. Eram cultivados cana-de-açúcar, mandioca, batata doce, entre outros.

Figura 35 – Placa informativa - Moradores.



Fonte – A Autora.

4.4.5.3 Sambaquis e Caieiras

Ao longo do litoral catarinense são encontrados diversos sambaquis, mas intensificam-se na região do litoral norte e central (GIUSTO, 2017). De acordo com a pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a região de Joinville possui 37 Sítios Arqueológicos cadastrados, sendo eles:

- Espinheiros I
- Espinheiros II
- Ilha dos Espinheiros I
- Ilha dos Espinheiros II
- Ilha dos Espinheiros II
- Ilha dos Espinheiros III
- Ilha dos Espinheiros IV
- Rua Guaíra
- Guanabara I
- Guanabara II
- Cubatãozinho
- Cubatão I
- Cubatão II
- Cubatão III
- Cubatão IV
- Rio Comprido
- Morro do Ouro
- Ilha do Gado I
- Ilha do Gado II
- Ilha do Riacho
- Rio Velho I

- Rio Velho II
- Ribeirão do Cubatão
- Lagoa do Saguaçu I
- Morro do Amaral I
- Morro do Amaral II
- Morro do Amaral III
- Morro do Amaral IV
- Morro do Amaral V
- Rio Riacho
- Lagoa do Saguaçu II
- Cemitério da Rua dos Suíços
- Rio da Ribeira
- Estrada do Oeste 03
- Estrada do oeste 04
- Estrada do oeste 01
- Estrada do oeste 02
- Olario Emílio Stock

O Parque Natural Municipal da Caieira resguarda uma parte da história da cidade de Joinville, um importante acervo histórico dos povos do sambaqui que viveram na região à milhares de anos deixando seus resquícios (os sambaquis) e os colonizadores com a sua produção de cal (a caieira).

Segundo Magalhães *et al.* (2009) até a década de 50 as conchas dos sambaquis eram utilizadas para a fabricação de cal. Os fornos são os registros da Colônia Dona Francisca (posterior Joinville) no seu período de desenvolvimento industrial e comercial. Neste período foram construídos fornos de cerâmica, esses fornos eram preenchidos com conchas e queimados por aproximadamente uma semana, resultando em três materiais distintos (MORRIESEN *et al.*, 2014). Vários sítios arqueológicos da cidade foram utilizados nesta atividade e também para o calçamento e construção civil, devido a esta utilização algumas caieiras foram totalmente destruídas e outras parcialmente (JOINVILLE, 2017). Com a intensa exploração, hoje restam cerca de 10% dos sambaquis existentes no Parque (MORRIESEN *et al.*, 2014).

Os sambaquis eram indiscriminadamente utilizados até que em 1961 foi criada a Lei N^o 3.924 de 26 de Julho de 1961 (Lei de Proteção dos Bens Históricos) que em seu Art 1^o determina que “Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que nêles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público, de acôrdo com o que estabelece o art. 175 da Constituição Federal” (BRASIL, 1961).

Atualmente os fornos presentes no Parque foram restaurados e fazem parte do Museu do Cal (Figura 36), mantendo o registro da exploração dos sambaquis da região para a compreensão da história da cidade.

A preservação desta área, onde o Parque está inserido, é importante para manter na memória os antepassados que ali habitaram, os povos do sambaquis e dos colonizadores.

Figura 36 – Fornos.

(a) Parte inferior.



(b) Parte superior.



Fonte – A autora, 2019.

4.4.6 Espécies nativas e exóticas

O Brasil é reconhecido pela sua grande diversidade biológica. Esta biodiversidade garante o equilíbrio na natureza e fornece para a sociedade diversos serviços ambientais, auxiliando em sua sobrevivência. Essa riqueza biológica vem sendo destruída pelo ser humano através de poluição, devastação de ambientes, exploração excessiva de recursos naturais e introdução de espécies invasoras (SCHERER *et al.*, 2015).

Um dos principais problema enfrentado pela natureza é a inserção de espécies exóticas no ambiente. Essa inserção pode ocorrer de diferentes formas, sendo intencional ou não intencional. As espécies são inseridas em determinado local pelo ser humano e com interesse comercial, estético ou alimentar (LEÃO *et al.*, 2011).

Existem etapas para uma espécie se transformar em invasora de sucesso, ela precisa ser introduzida no novo ambiente, colonizar e se estabelecer e posteriormente dispersar para novos habitats (PLUCÊNIO *et al.*, 2013). As espécies exóticas invasoras causam problemas ao ambiente natural, pois irão competir por recursos com as espécies nativas, sobrevivendo as espécies mais adaptadas. De acordo com SANTA CATARINA (2016) as plantas e animais invasores causam impacto. Plantas invasoras podem gerar várias alterações como: no ciclo hidrológico (exigindo uma quantidade maior de água), na ciclagem de nutrientes (por não exigir muitos nutrientes, estes são perdidos), aumentar o tempo da decomposição de matéria orgânica (gerando acúmulo) e auxilia no aumento do regime de incêndios naturais em ambientes que esses costumam ocorrer e em novos locais em decorrência do aumento da deposição de matéria orgânica no solo. Os impactos causados por animais exóticos invasores podem ser: alteração na cadeia alimentar (causando desequilíbrios populacionais devido a competição e predação), diminuição da quantidade de indivíduos de uma população e de uma extensão geográfica, produção de híbridos (eliminando genótipos originais) e transmissão de doenças a espécies nativas e ao ser humano (SANTA CATARINA, 2016).

É importante a construção de conhecimento sobre as espécies nativas de uma região, para que se possa desenvolver estratégias para a conservação do ambiente. Sendo um dos princípios de criação do Parque Natural Municipal da Caieira.

Foram estabelecidas legislações no Brasil para salvaguardar as espécies nativas. A Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000 estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e em seu “Art. 31. É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones” (BRASIL, 2000). A Resolução CONABIO Nº 05, de 21 de outubro de 2009 Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 determina infrações para condutas que agridem o ambiente, como o “ Art. 61. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas” (BRASIL, 1998). No parque encontramos algumas espécies que são exóticas e invasoras, conforme apresentado na Tabela 3.

Algumas dessas espécies são de amplo conhecimento da população como é o caso da *Terminalia catappa* (conhecida popularmente como amendoeira ou chapéu-de-sol, Figura 37) ela é utilizada para se ter uma área de sombra. Esta planta é nativa da Ásia tropical e da Oceania.

A *Schefflera arboricola* (chefleras, Figura 38) também é nativa da Ásia e Ocea-

Tabela 3 – Plantas exóticas e invasoras.

<i>Eriobotrya japonica</i>
<i>Hedychium coronarium</i>
<i>Hippobroma longiflora</i>
<i>Livistona</i> sp.
<i>Psidium guajava</i>
<i>Schefflera arboricola</i>
<i>Terminalia catappa</i>

Fonte – A autora, 2020

nia, é utilizada no Brasil em jardins e possui uma fácil dispersão por pássaros. Uma espécie com muitos indivíduos no Parque é a goiabeira (*Psidium guajava*, Figura 39), ela é nativa da região do México até o norte da América do Sul. Seu fruto é atrativo para alimentação e de fácil dispersão das sementes por aves, pequenos animais e pelo ser humano. Outro fruto atraente e abundante é o da *Eriobotrya japonica* (ameixa-amarela, Figura 40), nativa da China e Japão e introduzida aqui por seu potencial de cultivo de frutos (SANTA CATARINA, 2016).

Figura 37 – Exótica e invasora: *Terminalia catappa*.

Fonte – A autora, 2020.

Figura 38 – Exótica e invasora: *Schefflera arboricola*.



Fonte – Cutler (2018).

Figura 39 – Exótica e invasora: *Psidium guajava*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 40 – Exótica e invasora: *Eriobotrya japonica*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 41 – Exótica e invasora: *Livistona* sp.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 42 – Exótica e invasora: *Hippobroma longiflora*.



Fonte – Oldenettel (2012).

Figura 43 – Exótica e invasora: *Hedychium coronarium*.



Fonte – A autora, 2020.

4.4.7 Plantas Medicinais

As plantas medicinais são utilizadas há muito tempo pela humanidade, como alimento ou proteção a saúde. Os colonizadores precisaram se adaptar ao novo ambiente e devido a escassez de remédios tiveram que aprender com os nativos sobre o uso das plantas para o tratamento de doenças (BRASIL, 2012).

A população brasileira faz uso das plantas medicinais em seu dia-a-dia, este conhecimento é passado de geração a gerações por transmissão verbal. Esses conhecimentos têm influência da cultura indígena, africana e europeia (MARTINS *et al.*, 2000). No século XX a utilização das plantas medicinais foi perdendo força devido à utilização de remédios industrializados pela promessa de curas rápidas, mas os fitoterápicos estão ganhando espaço novamente (SOUSA SILVA *et al.*, 2017).

No Brasil o uso de plantas medicinais é regulamentado e no ano de 2006 foi criado o Decreto nº 5.813, de 22 de junho, que aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos; em 2008 foi aprovado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e criado o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos por meio da Portaria Interministerial nº 2.960, de 9 de dezembro de 2008.

É necessário reconhecer a sabedoria popular, para direcionar estudos e repassá-los a comunidade (BRASIL, 2006a). Todas as plantas utilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) possuem embasamento científico. De acordo com a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais 2020 (BRASIL *et al.*, 2019) são disponibilizadas no SUS doze medicamentos fitoterápicos, sendo que dois são espécies encontradas no Parque, a aroeira (*Schinus terebinthifolia*, Figura 44) e o guaco (*Mikania glomerata*, Figura 45).

Diversas plantas presentes no Parque são de uso popular para tratamento de enfermidades e algumas são de interesse ao SUS (indicando necessidade de pesquisas), como a pitangueira (*Eugenia uniflora*, Figura 46), o abacateiro (*Persea americana*, Figura 47) e a goiabeira (*Psidium guajava*, Figura 48) (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Alguns cuidados são importantes quando se trata de plantas medicinais, sendo importante a indicação e acompanhamento de um profissional qualificado. É necessário saber identificar a espécie vegetal, pois algumas espécies apresentam o mesmo nome popular ou possuem características semelhantes. Também são necessários cuidados com a coleta destas plantas, é indispensável conhecer qual a parte da planta é indicada para utilização e não é indicada a colheita em locais em que a planta está exposta a poluição e agrotóxicos (como pesticidas e herbicidas). Os demais cuidados são com a secagem, armazenamento e modo de preparo. Algumas espécies possuem uma toxicidade, dependendo de quem toma, da quantidade administrada e do tempo de uso. Plantas medicinais também podem interagir com medicamentos sintéticos quando consumidos simultaneamente (KISHI *et al.*, 2019).

Figura 44 – Plantas Medicinais: *Schinus terebinthifolius*.



Fonte – Santos Machado (2019).

Figura 45 – Plantas Medicinais: *Mikania glomerata*.



Fonte – Bordignon (2014a)

Figura 46 – Plantas Medicinais: *Eugenia uniflora*.



Fonte – Bordignon (2014b).

Figura 47 – Plantas Medicinais: *Persea americana*.



Fonte – A autora, 2020.

4.4.8 Espécies do Parque

Lista de algumas espécies presentes no Parque está apresentada na Tabela 4 e na Tabela 5, elas são o resultado do estudo realizado por Mouga e Warkentin (2016),

Figura 48 – Plantas Medicinais: *Psidium guajava*.

Fonte – A autora, 2020.

do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (JOINVILLE, 2020) e do livro Espiando a Mata Atlântica, Guia de observação de plantas e aves em Unidades de Conservação de Joinville (MELO JUNIOR *et al.*, 2015).

4.4.8.1 Aves

As aves encontradas no Parque foram sumarizadas na tabela 4:

Tabela 4 – Avifauna do Parque Natural Municipal da Caieira.

Classificação Científica	Nome popular
Ardeidae	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus	Garça-braca-grande (Figura 49)
<i>Nyctanassa violacea</i> Linnaeus	Savacu-de-coroa (Figura 50)
Charadriidae	
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte	Batuíra-de-bando (Figura 51)
Fringillidae	
<i>Euphonia violacea</i> Linnaeus	Gaturamo-verdadeiro (Figura 52)
Parulidae	
<i>Basileuterus culicivorus</i> Deppe	Pula-pula

Tabela 4 - continuação da página anterior

<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Gmelin	Pia-cobra (Figura 53)
<i>Setophaga pitiayumi</i> Vieillot	Mariquita
Picidae	
<i>Piculus flavigula</i> Boddaert	Pica-pau-bufador
<i>Celeus flavescens</i> Gmelin	Pica-pau-de-cabeça-amarela (Figura 54)
Pipridae	
<i>Chiroxiphia caudata</i> Shaw & Nodder	Tangará (Figura 55)
Platyrrhynchidae	
<i>Platyrrynchus mystaceus</i> Vieillot	Patinho (Figura 56)
Psittacidae	
<i>Pyrrhura frontalis</i> Vieillot	Tiriba-de-testa-vermelha (Figura 57)
Rallidae	
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert	Saracura-matraca (Figura 58)
Ramphastidae	
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus	Tucano-de-bico-verde (Figura 59)
Scolopacidae	
<i>Tringa flavipes</i> Gmelin	Maçarico-de-perna-amarela (Figura 60)
Thraupidae	
<i>Tangara ornata</i> Sparrman	Sanhaçu-de-encontro-amarelo (Figura 61)
<i>Ramphocelus bresilius</i> Linnaeus	Tié-sangue
<i>Tangara peruviana</i> Desmarest	Saíra-sapucaia
<i>Lanio cristatus</i> Linnaeus	Tié-galo
<i>Tangara cyanocephala</i> Statius Muller	Saíra-militar
Threskiornithidae	
<i>Eudocimus ruber</i> Linnaeus	Guará (Figura 62)
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus	Colhereiro
Trogonidae	
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot	Surucuá-variado
Vireonidae	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin	Pitiguari

Fonte: A autora, 2020

Figura 49 – Aves: *Ardea alba*.



Fonte – Voitina (2014a).

Figura 50 – Aves: *Nyctanassa violacea*.



Fonte – Voitina (2014b).

Figura 51 – Aves: *Charadrius semipalmatus*.



Fonte – Voítina (2011a).

Figura 52 – Aves: *Euphonia violacea*.



Fonte – Voítina (2013b).

Figura 53 – Aves: *Geothlypis aequinoctialis*.



Fonte – Voitina (2011b).

Figura 54 – Aves: *Celeus flavescens*.



Fonte – Voitina (2013c).

Figura 55 – Aves: *Chiroxiphia caudata*.



Fonte – Voitina (2011c).

Figura 56 – Aves: *Platyrinchus mystaceus*.



Fonte – Voitina (2013d).

Figura 57 – Aves: *Pyrrhura frontalis*.



Fonte – Voitina (2011d).

Figura 58 – Aves: *Rallus longirostris*.



Fonte – Voitina (2014c).

Figura 59 – Aves: *Ramphastos dicolorus*.



Fonte – Voitina (2013e).

Figura 60 – Aves: *Tringa flavipes*.



Fonte – Voitina (2011e).

Figura 61 – Aves: *Tangara ornata*.



Fonte – Voitina (2011f).

Figura 62 – Aves: *Eudocimus ruber*.



Fonte – Voitina (2013a).

4.4.8.2 Plantas

As plantas encontradas no Parque foram sumarizadas na tabela 5:

Tabela 5 – Flora do Parque Natural Municipal da Caieira.

Mangue
Acanthaceae
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf. & Leechm. ex Moldenke
Combretaceae
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn. (Figura 63)
Rhizophoraceae
<i>Rhizophora mangle</i> L.
Poaceae
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel. (Figura 64)
Restinga
Anacardiaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (Figura 65)
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Annonaceae
<i>Annona glabra</i> L.
Aquifoliaceae
<i>Ilex</i> spp.
Araliaceae
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.
Arecaceae
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret
<i>Bactris setosa</i> Mart.
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.
<i>Euterpe edulis</i> Mart.
<i>Geonoma</i> spp.
<i>Livistona</i> sp. (Figura 66)
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman (Figura 67)
Asteraceae
<i>Crepis japonica</i> (L.) Benth.
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski

Tabela 5 - continuação da página anterior

<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.
Blechnaceae
<i>Blechnum</i> sp. (Figura 68)
Bignoniaceae
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
Bromeliaceae
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.
<i>Neoregelia</i> sp. (Figura 69)
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.
Cactaceae
<i>Rhipsalis</i> cf. <i>pachyptera</i> Pfeiff.
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn
Calophyllaceae
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
Campanulaceae
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G.Don
Combretaceae
<i>Terminalia catappa</i> L. (Figura 70)
Commelinaceae
<i>Commelina erecta</i> L.
Convolvulaceae
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
Clusiaceae
<i>Clusia criuva</i> var. <i>parviflora</i> Vesque
Ericaceae
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.
Euphorbiaceae
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax
Erythroxylaceae
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz

Tabela 5 - continuação da página anterior

<i>Erythroxylum</i> spp.
Fabaceae
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.
<i>Desmodium incanum</i> DC.
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews
<i>Inga marginata</i> Willd. (Figura 71)
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
Gesneriaceae
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.
Lamiaceae
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke
Lauraceae
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez
<i>Persea americana</i> Mill. (Figura 72)
Malvaceae
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
<i>Sida rhombifolia</i> L.
<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini (Figura 73)
Melastomataceae
<i>Huberia semiserrata</i> DC.
<i>Miconia cinerascens</i> Miq. (Figura 74a)
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill. (Figura 75)
Meliaceae
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
Moraceae
<i>Ficus insipida</i> Willd.
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.
Musaceae
<i>Musa paradisiaca</i> L. (Figura 76)

Tabela 5 - continuação da página anterior

Myrtaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kausel
<i>Myrcia</i> spp.
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
<i>Psidium guajava</i> L. (Figura 77)
Nyctaginaceae
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
Orchidaceae
<i>Cattleya</i> cf. <i>forbesii</i> Lindl.
Oxalidaceae
<i>Oxalis linarantha</i> Lourteig
Peraceae
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
Podocarpaceae
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.
Pteridaceae
<i>Acrostichum aureum</i> L. (Figura 78)
Primulaceae
<i>Myrsine</i> spp.
Rosaceae
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Figura 79)
Rubiaceae
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra
Rutaceae
<i>Citrus reticulata</i> Blanco
Sapindaceae
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
Solanaceae
<i>Nicotiana tabacum</i> L.
<i>Solanum americanum</i> Mill.
Typhaceae
<i>Typha dominguensis</i> Pers. (Figura 80)

Tabela 5 - continuação da página anterior

Verbenaceae
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.
<i>Verbena litoralis</i> Kunth
Vitaceae
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis
Zingiberaceae
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig (Figura 81)

Fonte: A autora, 2020

Figura 63 – Plantas: *Laguncularia racemosa*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 64 – Plantas: *Spartina alterniflora*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 65 – Plantas: Indivíduos de *Schinus terebinthifolius*.

(a) Aroeira



(b) Ramo



Fonte – A autora, 2020

Figura 66 – Plantas: *Livistona* sp.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 67 – Plantas: *Syagrus romanzoffiana*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 68 – Plantas: *Blechnum* sp.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 69 – Plantas: *Neoregelia* sp.



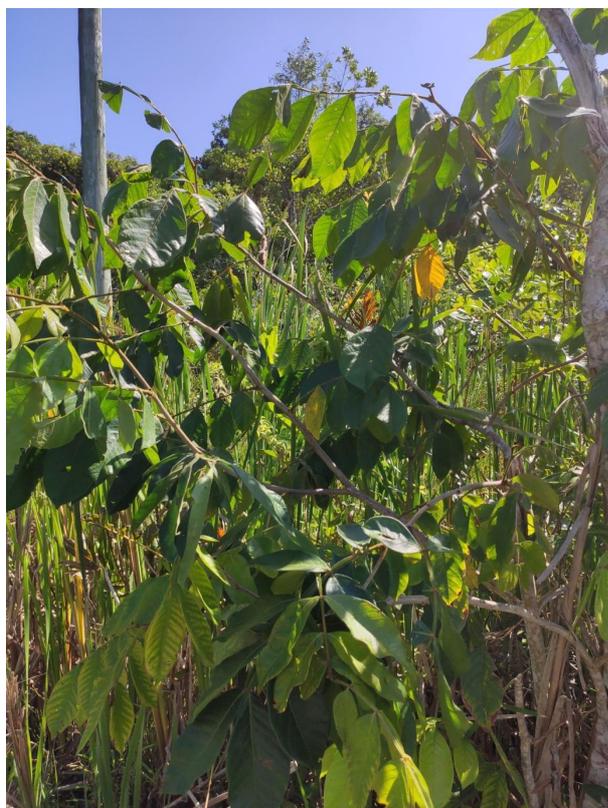
Fonte – A autora, 2020.

Figura 70 – Plantas: *Terminalia catappa*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 71 – Plantas: *Inga marginata*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 72 – Plantas: *Persea americana*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 73 – Plantas: *Talipariti pernambucense*.



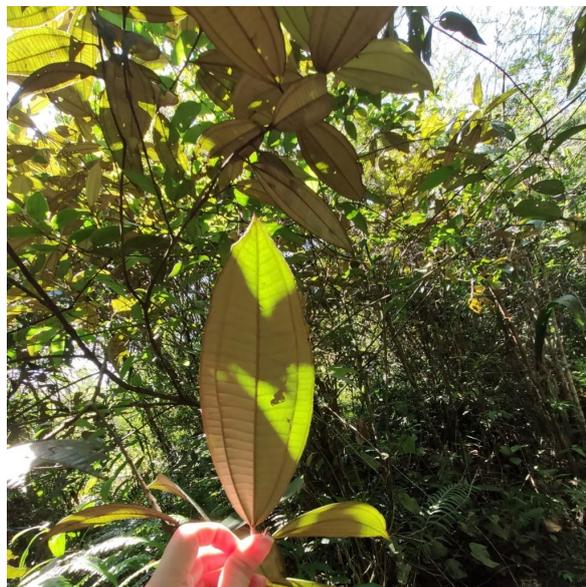
Fonte – A autora, 2020.

Figura 74 – Plantas: Indivíduos de Melastomataceae

(a) *Miconia cinerascens*

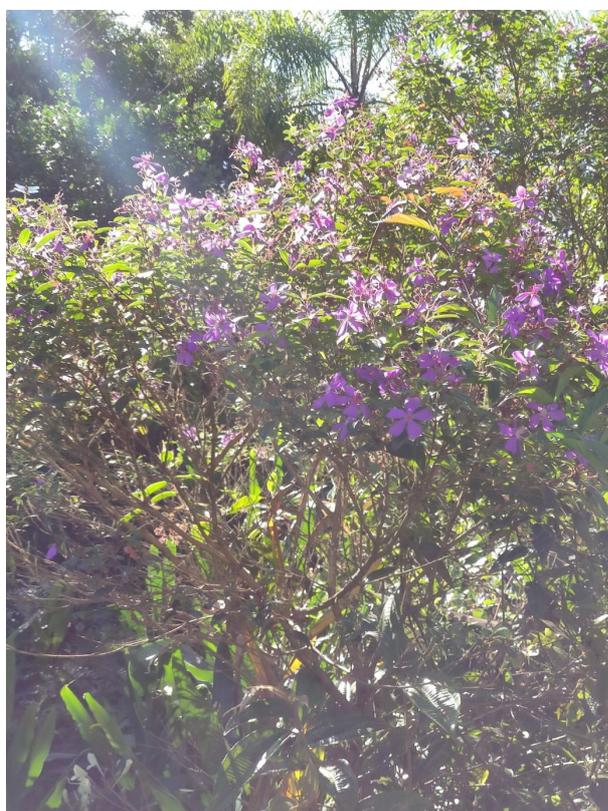


(b) *Miconia* sp.



Fonte – A autora, 2020

Figura 75 – Plantas: *Tibouchina* sp.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 76 – Plantas: *Musa paradisiaca*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 77 – Plantas: *Psidium guajava*.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 78 – Plantas: *Acrostichum aureum*.



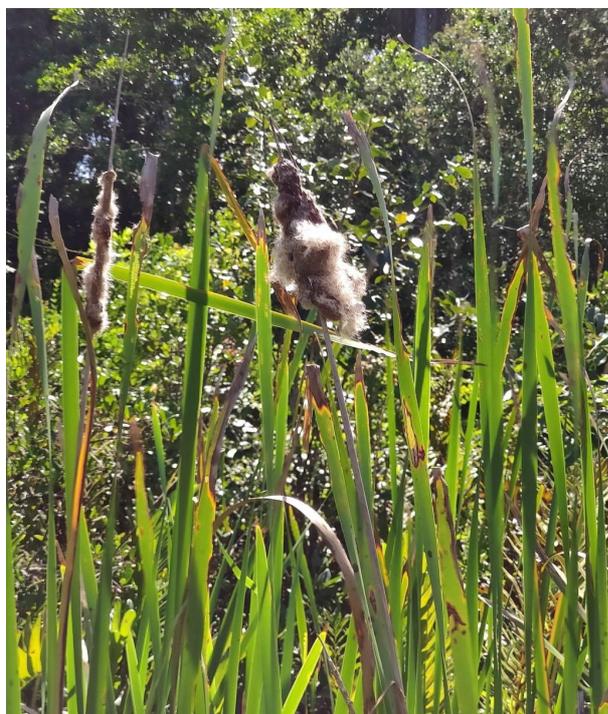
Fonte – A autora, 2020.

Figura 79 – Plantas: *Eriobotrya japonica*.



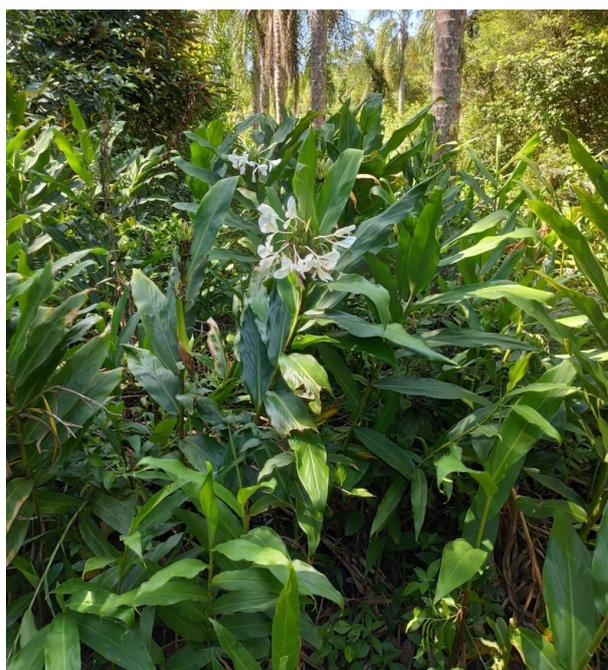
Fonte – A autora, 2020.

Figura 80 – Plantas: *Typha* sp.



Fonte – A autora, 2020.

Figura 81 – Plantas: *Hedychium coronarium*.



Fonte – A autora, 2020.

4.4.9 Sugestões de atividades

Neste tópico são apresentadas três sugestões de atividades abordando os conteúdos de Biologia com multidisciplinaridade e com características do ensino investigativo.

4.4.9.1 Devemos nos preocupar com as geleiras que estão a quilômetros de distância de nós?

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 3^a série do ensino médio
- Tema/Conteúdo: Ecologia
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Geografia

2. Problematização

Reportagens recentes indicam que o derretimento acelerado de algumas das maiores geleiras do planeta - do Ártico à Antártida - aflige cientistas em todo o mundo há alguns anos. Afinal, a previsão é que o aquecimento global continue desintegrando as grandes massas de gelo do mundo, o que deve elevar o nível dos oceanos e transformar a Terra. Segundo os cientistas, o Brasil seria um país muito afetado. É um país com uma costa gigantesca, onde se concentram boa parte da população.

Joinville é uma cidade situada próximo ao nível do mar, nesta perspectiva de aumento do nível dos oceanos teria boa parte de seu território afetado. Com isso a região de residência de muitos alunos seriam afetados por este fenômeno. Sendo necessária a discussão sobre a importância de se preservar ambientes costeiros, com o manguezal e a restinga.

3. Objetivos

- Discutir os efeitos do aquecimento global, e entender que as ações e problemas ambientais locais podem afetar regiões distantes.
- Reconhecer a importância dos ambientes de restinga e manguezal como ambientes que impedem o avanço do mar sobre as cidades.
- Investigar ambientes de manguezal e restinga na sua cidade que são afetados por ações antrópicas.
- Propor medidas de recuperação e ou preservação desses ambientes

4. Ações e Operações

Aula 01 e 02 - A partir da leitura da reportagem Como cidades brasileiras podem ser afetadas pelo derretimento das geleiras e aumento no nível do mar (GLOBO.COM, 2017 - Anexo A), discutir os efeitos do aquecimento global e questioná-los sobre que problemas ambientais locais podem contribuir para esse fenômeno global e conseqüentemente o aumento do nível dos oceanos. Organizar os alunos em grupos para que levantem suas hipóteses para a seguinte questão “O que acontecerá na região de Joinville com o aumento do nível do mar?”.

Aula 03 (Um período de aula) – Em visita ao Parque Natural Municipal da Caieira, os alunos devem ponderar sobre as suas hipóteses, analisando as informações do ambiente para refutá-las ou confirmá-las. É importante a percepção dos alunos de características das diferentes fitofisionomias do local (tipos de solo, luminosidade, temperatura, altitude, vegetação, fauna, funga) a fim de compreender a importância de preservação daquele ambiente.

Aula 04 – Discussão sobre o Parque e solicitar aos alunos que pesquisem sobre o ambiente visitado e locais da cidade com as mesmas características (locais com a ação antrópica e sem ação antrópica) e tragam essas informações na aula seguinte.

Aula 05 - Com os dados coletados sobre os espaços encontrados na cidade, instigar os estudantes a propor medidas de recuperação as áreas já degradadas ou medidas de preservar as áreas ainda inalteradas, expondo a importância dessas medidas.

Aula 06 - Os alunos deverão apresentar os resultados obtidos a partir de suas pesquisas e suas hipóteses levantadas.

5. Recursos

Serão utilizados para esta atividade a impressão ou material digital da reportagem sobre o derretimento das geleiras. Material para aula de campo (ônibus, lanche, autorizações, etc). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

6. Avaliação

Os estudantes poderão ser avaliados conforme sua participação nas discussões em sala de aula, bem como registros feitos por meio de relatório de aula de campo, com registros sobre o ambiente. Também serão avaliados conforme sua participação e apresentação das pesquisas e elaboração das hipóteses apresentadas.

7. Referências

GLOBO.COM. Como cidades brasileiras podem ser afetadas pelo derretimento das geleiras e aumento no nível do mar. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/como-cidades-brasileiras-podem-ser-afetadas-pelo-c.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

LINDER, Alberto. Vida marinha em Santa Catarina. 2ª ed.rev. 1ª reimp. Florianópolis: UFSC, 2018.

4.4.9.2 Diversidade vegetal

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 2ª série do ensino médio
- Tema/Conteúdo: Botânica
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Arte.

2. Problematização

Atualmente é baixa a percepção das plantas pelos seres humanos, sendo denominada de cegueira botânica. Este problema se inicia no estudo dos seres vivos, em que ocorre um destaque do grupo dos animais. Também o mundo industrializado nos coloca longe dos processos de obtenção dos alimentos e, no supermercado encontramos as partes da planta ou já processadas para consumo. É necessário o estudo das plantas para a sua valorização e conservação.

3. Objetivos

- Verificar a diversidade de plantas que existem no Parque.
- Observar as diferenças de vegetação conforme as características do ambiente.

4. Ações e Operações

Aula 01 (Um período de aula) – Em visita ao Parque Natural Municipal da Caieira, os alunos devem coletar folhas secas do chão e identificar de que planta ela pertence. Realizar o registro das folhas com a técnica de decalque ou fotografia. O aluno deve registrar as características da planta (como folha simples ou composta, a tonalidade da folha (se é clara ou escura), tamanho da planta, se está na sombra ou em espaço aberto).

Aula 02 - Os alunos devem ser reunidos em grupos e o professor(a) deve instigar o grupo a realizar uma pergunta ao analisarem as suas anotações sobre a saída ao Parque.

Aula 03 e 04 - Os alunos devem levantar hipóteses para a resposta de suas questões e realizar um experimento ou pesquisa.

Aula 05 - Os resultados obtidos devem ser registrados em cartaz e apresentados para a turma.

5. Recursos

Serão utilizados para esta atividade materiais para aula de campo (máquina fotográfica, giz de cera, folha sulfite, caderno de anotações). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

6. Avaliação

Os alunos poderão ser avaliados por sua participação e envolvimento nas atividades e discussões. Também poderá ser avaliado a apresentação das pesquisas.

7. Referências

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". *Estud. av.*, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, Aug. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Acesso em: 16 Apr. 2020.

4.4.9.3 Espécies exóticas invasoras

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 3^a série do ensino médio
- Tema/Conteúdo: Ecologia
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Língua Portuguesa.

2. Problematização

A espécie humana possui um histórico de alteração do ambiente por interesse comercial, estético ou alimentar. Devido a mobilidade que o ser humano desenvolveu ele é o responsável pelo transporte intencional ou não de espécies em volta do globo. Algumas dessas espécies podem encontrar um ambiente adequado para a sua instalação e passam a colonizar o ambiente, podendo causar danos ao competir com espécies nativas. É importante o estudo sobre espécies exóticas e invasoras para que se possa ter controle e desenvolver estratégias para impedir a sua disseminação.

3. Objetivos

- Investigar e reconhecer as principais espécies exóticas invasoras de Santa Catarina.

- Discutir os efeitos da invasão de uma espécie no ambiente.

4. Ações e Operações

Aula 01 (Um período de aula) – Durante a visitação no Parque os alunos devem observar o ambiente (como é a vegetação, se plantas estão próximas ou distantes uma das outras, como é o solo, entre outros). Deve ser realizada uma discussão com os alunos sobre o ambiente do Parque, a importância da vegetação para o solo (ciclagem de nutrientes e erosão) e sobre a influência humana no ambiente. Os alunos devem ser organizados em equipes e cada equipe recebe um dos cartões sobre as espécies exóticas invasoras (Apêndice A). Os alunos voltam a observar o ambiente tentando imaginar a espécie pertencendo a este espaço.

Aula 02 - Em conjunto com a equipe, os alunos devem registrar as suas percepções para a elaboração de um artigo. Registrando se o ambiente do Parque teria alguma alteração devido a inclusão espécie e caso afirmativo quais seriam as alterações. Na disciplina de Língua Portuguesa será apresentado as características do gênero textual de artigo e realizada a escrita do mesmo.

Aula 03 - Realizar uma pesquisa sobre a espécie e a sua relação com o ambiente.

Aula 04 - Rerler o texto da aula 02 e fazer as alterações necessárias.

Aula 05 - Apresentar para a turma sobre a espécie que a equipe estudou. Apresentando a ideia inicial e o que alterou após a pesquisa. Entrega do artigo.

5. Recursos

Serão utilizados para esta atividade materiais para aula de campo (máquina fotográfica e caderno de anotações, cartões impressos). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

6. Avaliação

Os estudantes poderão ser avaliados conforme sua participação e a solicitação de registros de campo. Também de acordo com o envolvimento, apresentação das pesquisas e entrega do artigo.

7. Referências

ANÓNIMO. *Pinus Elliottii*: Folhas e estróbilos (Pinheiro americano / pinus), 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2QjLK5E>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CABRAL, Vini. Sem título (Sagui-de-tufos-pretos), 2019. Disponível em: <https://unsplash.com/photos/Z7z0DERG0Z4>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CHAPMAN, Arthur. *Achatina fulica* (East African Land Snail) – introduced pest (Cramujo Africano), 2009. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/32005048@N06/3336129283>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GOA, Joegoauk. Big fat tigur (Bagre africano), 2018. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/joegoauk73/28407644408>. Acesso em: 16 abr. 2020.

PANZIRSCH, Valentin. File:20160208054949!Wildschein, Nähe Pulverstampftor (cropped).jpg (Javali). 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3hqgAp7>. Acesso em: 16 abr. 2020

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Exóticos invasores - plantas ornamentais, animais de estimação e peixes para pesca desportiva / Sílvia Ziller (consultora). Florianópolis : FATMA, 2016.

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

4.4.10 Conduas conscientes para visitaçãõ aos parques públicos e outras Unidades de Conservaçãõ

As regras básicas de visitaçãõ e comportamento sãõ:

- Entre em contato com a administração do Parque e avise a data, o horário de visitaçãõ e o tamanho do grupo.
- Verifique a previsãõ do tempo.
- Leve um kit de primeiros socorros contendo band aid, gaze, soro fisiolõgico, atadura e fita adesiva. Demais produtos os alunos podem ser alérgicos. Os telefones emergenciais sãõ: Bombeiros 193 Samu 192.
- Para segurançã utilize tênis ou calçãdo fechado e sem salto, calçã comprida, protetor solar, boné e repelente.
- Leve uma garrafa de águã e alimentos saudáveis, prefira alimentos naturais.
- Acondicione de forma adequada todo o lixo que for gerado durante a visitaçãõ.
- Mantenha o local como se nãõ tivesse ocorrido a visita, proteja a Unidade de Conservaçãõ para que os outros também possam aproveitar.
- Percorra as trilhas pré-determinadas, nãõ realize desvios. Esses causam estragos a vegetaçãõ e ao solo.
- Deixe cada coisa em seu lugar e nãõ retire nada do ambiente, mesmo que estejam mortas. Eles possuem seu papel no ambiente.

- Não leve nada do Parque para casa, a não ser fotos, deixe os materiais para que os outros também possam apreciar.

- Não alimente os animais e os observe a distância, independente do tamanho dos animais.
- Não utilize caixa de som ou outro instrumento sonoro. Seja educado e respeite os demais visitantes que estão aproveitando a tranquilidade e harmonia com a natureza.
- Caso tenha alguma denúncia avise na recepção aos responsáveis pela fiscalização dos parques ou órgãos competentes.

4.4.11 Glossário e siglas

Antropização: São alterações que ocorrem no ambiente devido a atividade humana.

Áreas de Proteção Ambiental (APA): Área de ambiente natural destinada a preservação que permite a ocupação humana sustentável.

Autóctones: Espécies nativas de determinado local.

Bioma Mata Atlântica: Ambiente rico em biodiversidade que ocupa vários estados brasileiros (Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe).

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

Cultivo de subsistência: plantio de espécies com o objetivo de suprir as necessidades de alimentação da família e comunidade.

Curtumes: Local onde ocorre o processo de tratamento de couro cru para a utilização pela indústria.

Epífitas: São plantas que se desenvolvem utilizando outras espécies como suporte, sem causar prejuízo.

Espécies arbóreas: São plantas com caule lenhoso, resistente, ramificado no ápice e com um eixo principal evidente.

Espécies arbustivas: São plantas com caule lenhoso, resistente, ramificado próximo ao solo e não possui um eixo principal evidente.

Espécies exóticas: são espécies que foram introduzidos fora da sua área de distribuição natural.

Espécies exóticas invasoras: são espécies que foram introduzidos fora da sua área de distribuição natural, se alastraram pelo ambiente e que oferecem algum tipo de ameaça às espécies nativas.

Espécies herbáceas: são espécies de caule com estrutura primária, não lenhoso e geralmente não resistente e verde.

Espécies trepadeiras: espécies que germinam no solo e que crescem se apoiando em outra planta.

Fitofisionomia: Tipo de vegetação característica de determinado local.

Floresta Ombrófila Mista: Local de altitude mais elevada, onde ocorre a predominância de araucárias.

Floresta Ombrófila Densa: caracteriza-se pela abundância de árvore, arbustos, cipós, trepadeiras, samambaias e orquídeas.

Genótipo: Constituição genética de um indivíduo.

Lenticelas: são pequenas aberturas no tecido vegetal do caule que realizam trocas gasosas.

Oficinas líticas: rochas com vestígios do processo de afiar e polir os artefatos dos povos dos sambaquis.

Patógenos: organismos que causam prejuízos em seu hospedeiro.

Restinga: restinga é um depósito arenoso ao longo da costa, onde se encontram diferentes comunidades vegetais em mosaico.

Sítios arqueológicos: Locais com evidências de atividades humanas no passado.

Tanino: substância que ajuda na preservação do couro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário que a escola acompanhe e se adapte às exigências atuais dos alunos e da população quanto a qualidade de ensino, a acessibilidade, a multidisciplinaridade e pluralidade dos temas abordados. Hoje em dia através dos estudos da psicopedagogia se tem uma compreensão de como ocorre o processo de aprendizagem e também conhecemos diferentes estratégias para o ensino. É necessário que este conhecimento seja repassado aos professores da melhor forma possível. Neste sentido, são importantes os trabalhos, semelhantes ao que, o PPG em Mestrado profissionalizante PROFBIO desenvolve, auxiliando os professores neste processo constante de atualização e atuando em rede nacional.

Este trabalho vem ao encontro com essas necessidades do professores, trazendo informações para que facilitem o planejamento das aulas para que ocorra a variação das estratégias que são utilizadas em sala de aula. A saída de campo traz diversos benefícios para alunos e professores, principalmente na diminuição do abismo existente entre o ensino da Biologia e a realidade dos alunos. Este tipo de aula aproxima os alunos entre si, os aproxima dos professores, permite uma interação além de proveitosa no ensino aprendizagem, lúdica, o que leva a uma maior significação de conteúdos aprendidos.

O Parque Natural Municipal da Caieira é uma importante área de conservação dentro da cidade de Joinville, com fácil acesso à população, porém ainda pouco conhecida. É necessário incentivar a população a conhecer e ocupar este espaço, a escola tem um importante papel neste sentido, despertando o interesse dos alunos. O Parque possui um amplo espaço, com muito potencial de visitação, para o desenvolvimento de aulas multidisciplinares e de diversas pesquisas, podendo ser explorados em outros trabalhos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jorge Rogério Pereira. **Manguezais: educar para proteger**. Cooperação Técnica Brasil - Alemanha: [s.n.], 2001. Disponível em:

https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manguezais.pdf.

Acesso em: 27 fev. 2020.

ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto de. Percursos Históricos De Ensinar Ciências Através De Atividades Investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 13, n. 1, 2011.

AZEVEDO, Nathalia Helena; MARTIN, Adriana Maria Zanforlin;

OLIVEIRA, Alexandre Adalardo de; SCARPA, Daniela Lopes. Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa. **Edição dos autores, São Paulo**, 2014.

BEDUSCHI, Tatiane; CASTELLANI, Tânia Tarabini. Estrutura populacional de *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae) e relação espacial com espécies de bromélias no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 41–50, 2008.

BORBA, Juliana Bono. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no Brasil**.

2013. Monografia (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4689/1/MD_EDUMTE_I_2012_12.pdf. Acesso em: 15 jul. 2020.

BORDIGNON, Sérgio. **Flora Digital: *Mikania glomerata***. 2014a. Disponível em:

https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=11911. Acesso em: 5 nov. 2020.

BORDIGNON, Sérgio. **Flora Digital: *Eugenia oblongifolia***. 2014b. Disponível em:

https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=11820. Acesso em: 16 abr. 2020.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.

Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291–313, 2002.

BRANDIM, Maria Rejane Lima; NOGUEIRA, Johnson Fernandes. **Ensino de**

Ciências e de Biologia: reflexões e práticas. Parnaíba: Edufpi, 2018. Disponível em:

https://www.ufpi.br/arquivos_download/arquivos/EDUFPI/Livro_Brandim_MRL_Nogueira_JF_ECB_RP_120181113155152.pdf. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. **Práticas Integrativas e Complementares:** plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica. Brasília, 2012. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf. Acesso em: 9 abr. 2020.

BRASIL. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos.** Brasília, 2006a.

BRASIL. **Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Brasília, 2006b. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm#:~:text=LEI%20N%20%BA%2011.428%2C%20DE%2022%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202006.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20e,Atl%C3%A2ntica%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.. Acesso em: 6 mar. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 3.924, De 26 De Julho De 1961:** Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Brasília, 1961. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.605, De 12 De Fevereiro De 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 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. Brasília, 2000. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRASIL. **Resolução Nº 303, de 20 de março de 2002:** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **RENISUS–Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**: Espécies vegetais. [S.l.]: DAF/SCTIE/MS–RENISUS, 2009.

BRASIL; MMA. **Mata Atlântica**. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, [20–?] Disponível em: <https://is.gd/mkVJYK>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL; MMA. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoimjUxMTUONWMTODkyNC00NzNiLWJiNTQtNGI3NTI2NjliZDkzIiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTB1NyJ9>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL; SAÚDE, Ministério da; SECRETARIA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde; ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E INSUMOS ESTRATÉGICOS, Departamento de. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais**: Rename 2020. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos., 2019.

CARDOSO, Jéssica Mendes; SILVA, Renata Estevam da; ZAMPARETTI, Bruna Cataneo. **Sambaquis**: uma história antes do Brasil: guia didático. São Paulo: MAE/USP, 2019. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/366/322/1326-1>. Acesso em: 6 mar. 2020.

CARICCHIO, Camilla. **Manguezais**. [S.l.]: Zona Costeira, UFBA., [200-?] Disponível em: <http://www.zonacosteira.bio.ufba.br/Manguezais.html>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CARMO, Wagner. **Restinga**: importância ecologia e proteção legal. [S.l.]: Empório do Direito, 2018. Disponível em: <https://emporiododireito.com.br/leitura/restinga-importancia-ecologia-e-protecao-legal>. Acesso em: 13 mar. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2014. P. 152.

CASTELLAR, Sonia Vanzella; GERALDI, Aline Mendes; SCARPA, Daniela Lopes. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. São Paulo: FTP, 2016.

CHASSOT, Attico Inácio; OLIVEIRA, Renato José de. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

CUTLER, Wendy. **Creative Commons: *Schefflera arboricola***. 2018. Disponível em: <https://ccsearch.creativecommons.org/photos/69d976fd-a118-495f-af70-fe5f3b2369f6>. Acesso em: 16 abr. 2020.

DEBOER, George E. **Historical perspectives on inquiry teaching in schools**. Dordrecht: Springer, 2006. v. 25.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. P. 364.

DOURADO, Luís. O trabalho de campo na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: opinião dos estudantes sobre as práticas realizadas. **Boletín das ciencias**, v. 19, n. 61, p. 1–17, 2006.

DUTRA, Cláudia Martins; CAMARGO CORDEIRO, Sônia Helena Taveira de; CORDEIRO, Luiz Alberto; DEITENBACH, Armin. **Roteiro para a elaboração dos Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**: Série Biodiversidade 48. Brasília: MMA, 2013.

FERNANDES, Afranio. **Fitogeografia brasileira: províncias florísticas**. **Realce, Fortaleza**, 2006.

FERNANDES, José Artur Barroso. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062007-165841/publico/TeseJoseArturBarroso.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2020.

FINK, Daniela; CREMER, Marta Jussara. The return of the Scarlet Ibis: first breeding event in southern Brazil after local extinction. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Belém-PA, v. 23, n. 4, p. 385–391, 2016.

FONTOURA, Renata. Estudo indica que bromélias não constituem focos preferenciais do mosquito da dengue. **Instituto Oswaldo Cruz**, Fiocruz /IOC /FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2007.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109–123, 2003.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**, SciELO Brasil, São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259–268, 2001.

GASPAR, Madu. **Sambaqui: arqueologia do litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

GIUSTO, Marina Nogueira Di. **Os sambaqueiros e os outros: estresse e estilos de vida na perspectiva da longa duração - O caso do Litoral Sul de Santa Catarina**. 2017. Diss. (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-15012018-164309/publico/MarinaNogueiraREVISADA.pdf>.

GOUW, Ana Maria Santos; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, SciELO Brasil, n. 60, p. 277–292, 2016.

GROSE, Alexandre Venson. **O guará Eudocimus ruber (Aves: Threskiornithidae) no Estuário da Baía da Babitonga, Litoral Norte De Santa Catarina: Repovoamento, Distribuição e Biologia**. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45492/R%20-%20T%20-%20ALEXANDRE%20VENSON%20GROSE.pdf;jsessionid=33970F425AC3344E34EA1BD23DE27872?sequence=1>. Acesso em: 3 abr. 2020.

GUARINO, Fernando; PORTO, Filipe. Excursões de campo: integrando diferentes conteúdos da Biologia. **Perspectiva Capiana**, Perspectiva Capiana, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p. 36–38, 2010.

GUIMARÃES, Erika; PINTO, Luiz Paulo; MARTINEZ, Diego Igawa. Benefícios das Unidades de Conservação municipais para a sociedade. **SOS Mata Atlântica**, SOS Mata Atlântica, 2017. Disponível em:

<https://www.sosma.org.br/artigos/beneficios-das-unidades-de-conservacao-municipais-para-sociedade/>. Acesso em: 6 mar. 2020.

HENCKLEIN, Fabiana Aparecida. Aulas de campo: uma estratégia de ensino necessária? **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2013.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não- formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Decreto Nº 11.734, de 11 de março de 2004**: Cria O parque Natural Municipal da Caieira. Joinville: [s.n.], 2004. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/documentacao-parque-natural-municipal-da-caieira/>. Acesso em: 28 nov. 2018.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Joinville**: Cidade em dados 2019. Ambiente Natural. Joinville: SEPUD, 2019. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Joinville-Cidade-em-Dados-2019-Ambiente-Natural.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Parque da Caieira estará em discussão com a comunidade**. Joinville: SIMGeo, 2011. Disponível em: <https://wwold.joinville.sc.gov.br/noticia/408-Parque+da+Caieira+estar%C3%A1+em+discuss%C3%A3o+com+a+comunidade.html>. Acesso em: 6 dez. 2018.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC**. 4. ed. Joinville: SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020. Disponível em: <https://is.gd/JQ1DmS>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal De Gerenciamento Costeiro**. Joinville: [s.n.], 2007. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Plano-Municipal-de-Gerenciamento-Costeiro-PMGC-de-Joinville-SC.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

- JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Prefeitura de Joinville entrega revitalização de áreas do Parque Natural Municipal da Caieira**. Joinville: Prefeitura de Joinville, 2017. Disponível em:
<https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/prefeitura-de-joinville-entrega-revitalizacao-de-areas-do-parque-natural-municipal-da-caieira/>. Acesso em: 31 mar. 2020.
- KISHI, Margarete Akemi; REICHERT, Cristiane Loiva; JÚNIOR, Euclides Lara Cardozo; BATISTA, Leônia Maria; JÚNIOR, Nilton Luz Netto. **Conversando sobre Fitoterapia**. 1. ed. [S.l.]: Grupo de Trabalho em Fitoterapia - CFF, 2019.
- KRASILCHIK, Myriam. **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. Biologia - ensino prático, p. 249–258.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: EdUSP, 2004.
- KRASSOTA, Anna Kelly. **As Representações Sociais sobre o Parque Natural Municipal Caieira, a partir da Comunidade do Bairro Adhemar Garcia - Joinville (SC)**. 2017. Diss. (Mestrado) – Universidade da Região de Joinville. Disponível em:
https://www.univille.edu.br/account/mpcs/VirtualDisk.html/downloadDirect/1025496/Anna_Kelly.pdf. Acesso em: 28 nov. 2018.
- LAKATOS, Eva Maria; ANDRADE MARCONI, Marina de. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LEÃO, Tarciso C. C.; ALMEIDA, Walkiria Rejane de; SÁ DECHOUM, Michele de; ZILLER, Sílvia Renate. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: Cepan, 2011.
- LINO, Clayton Ferreira; AMARAL, Marcelo Mendes do. **Mata Atlântica e Sociobiodiversidade: Desafios e caminhos para sustentabilidade**. São Paulo: IA-RBMA, 2018.
- LONGHINI, Iara Mora. Diferentes contextos do ensino de biologia no Brasil de 1970 a 2010. **Educação e Fronteiras**, v. 2, n. 6, p. 56–72, 2012.

- MAGALHÃES, Leandro Henrique; ZANON, Elisa Roberta; BRANCO, Patrícia Martins Castelo. **A construção de políticas patrimoniais: ações preservacionistas de Londrina, Região Norte do Paraná e Sul do país.** Londrina: EdUniFil, 2009. P. 160.
- MARANDINO, Martha. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências.** Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/349832/mod_resource/content/1/Texto%201%20-%20Marandino%20Tend%C3%Aancias%20no%20Ensino%20de%20ci%C3%Aancias%20final.pdf. Acesso em: 21 jul. 2020.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005.
- MARTENDAL, Luan. MPF solicita arquivar inquérito que apurava causa da morte de árvores no mangue em Joinville. **A Notícia**, Joinville, 2019. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/mpf-solicita-arquivar-inquerito-que-apurava-causa-da-morte-de-arvores-no-mangue-em>. Acesso em: 3 abr. 2020.
- MARTINS, Ernane Ronie; CASTRO, Daniel Melo de; CASTELLANI, Débora Cristina; DIAS, Jaqueline Evangelista. **Plantas Medicinais.** Viçosa: UFV, 2000.
- MAZZURANA, Elis Regina. Mata Atlântica: patrimônio natural, cultural e biológico do Brasil. **Revista Encontros Teológicos**, v. 31, n. 3, 2016.
- MELO JUNIOR, João Carlos Ferreira de *et al.* **Espiando a Mata Atlântica: Elementos para Conservação da Biodiversidade em Unidades de Conservação.** Guia de observação de plantas e aves em Unidades de Conservação de Joinville. Joinville: Editora Univille, 2015.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MONTANINI, Sílvia Matias Pereira; COUTO DE MIRANDA, Sabrina do; CARVALHO, Plauto Simão de. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência**, v. 7, n. 2, p. 288–304, 2018.

MORRIESEN, Cláudia; MAZZARO, Rafaela; GERARDO, João; OLIVEIRA, Marcelo Henrique de. Minha História, Meu Patrimônio: Parque Caieira. **A Notícia**, Joinville, 2014. Disponível em: http://www.clicrbs.com.br/sites/swf/an_especiais_patrimonio/caieiras/projeto.html. Acesso em: 20 fev. 2020.

MOUGA, Denise Monique Dubet Da Silva; WARKENTIN, Manuel. Bee community and associated flora in lowland rain forest and mangrove in southern Brazil. **Revue D'Écologie**, Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France, v. 71, n. 4, p. 385–396, 2016.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, SciELO Brasil, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89–111, 2007.

NSC, Redação. Agonia no mangue: poluição ameaça ecossistema da Baía da Babitonga. **NSC Total**, Joinville, 2017. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/agonia-no-mangue-poluicao-ameaca-ecossistema-da-baia-da-babitonga>. Acesso em: 27 abr. 2020.

OLDENETTEL, Jerry. **Creative Commons: *Hippobroma longiflora***. 2012. Disponível em: <https://ccsearch.creativecommons.org/photos/5005f489-127e-437d-a541-331a5a69e705>. Acesso em: 16 abr. 2020.

OLINTO, Andrea; ACIOLY, Ana Cláudia; GONDIM, Djanira Oiticica; BASTO, Eliane Regueira; ESPINDULA, Jeane; SILVA, Marlene Maria da; BARROS LINS, Vileide de. **O Ecossistema Manguezal**. [S.l.]: Departamento de Ecologia, IB, USP, [200-?] Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=409#equipe. Acesso em: 27 fev. 2020.

OLIVEIRA, Daisy Lara de. **Cadernos de educação básica: Ciências nas salas de aula**. [S.l.]: Mediação, 1998. v. 2, Considerações sobre o ensino de ciências.

PEREIRA, Leonésia Leandro. **O Desenvolvimento De Competências Científicas Nas Perspectivas Do Ensino De Ciências Por Investigação E Do Programa**

Internacional De Avaliação De Estudantes: A Procura De Possíveis Pontos De Convergência E De Tensão. 2016. Diss. (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Disponível em:

<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201460131D.pdf>. Acesso em: 3 set. 2019.

PLUCÊNIO, Renata Martins; SÁ DECHOUM, Michelle de;
CASTELLANI, Tânia Tarabini. Invasão Biológica em Restinga: O Estudo de caso de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae). **Biodiversidade Brasileira**, Biodiversidade Brasileira - BioBrasil, v. 3, n. 2, p. 118–136, 2013.

REIS, Erisnaldo Francisco; OLIVEIRA PASTANA, Claudionor de;
HENCKES, Simone Beatriz Reckziegel; MARCHI, Miriam Ines;
STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Saídas A Campo: Possibilidades De Ensino E Aprendizagem Em Ambiente Não Formal. **Ciência em tela**, v. 10, n. 1, 2017.

RODRIGUES, Antonia Brito; OTAVIANO, Claudia Arcanjo. Guia metodológico de trabalho de campo em Geografia. **GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 10, n. 1, p. 35–43, 2001.

SANTA CATARINA, Fundação do Meio Ambiente (FATMA). **Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina**: espécies que ameaçam a diversidade biológica. 2. ed. Florianópolis: FATMA, 2016.

SANTA CATARINA, Governo do Estado. Currículo base da educação infantil e do ensino fundamental do território catarinense. **Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação (SED)**, 2019.

SANTOS MACHADO, Paulo Fernando dos. **Flora Digital: *Schinus terebinthifolius***. 2019. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=19058. Acesso em: 16 abr. 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO. ENSINO de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. P. 41–62.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni e. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: ANNA MARIA PESSOA DE

CARVALHO. ENSINO de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. P. 129–152.

SCHERER, Hulia Juana; PINHEIRO, Damaris Kirsch; ESSI, Liliana. O conhecimento da Biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 49–58, 2015.

SCHWARZ, Maria Luiza. **As representações de crianças e adolescentes da biodiversidade de Mata Atlântica na região de Joinville (Santa Catarina-Brasil)**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de Montreal, Montreal. Disponível em: <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/18277>. Acesso em: 21 fev. 2020.

SCHWARZ, Maria Luiza; COELHO, Ilanil. As representações sobre a biodiversidade de Mata Atlântica nos relatos de viajantes e estudiosos do século XIX. **História (São Paulo)**, SciELO Brasil, v. 38, 2019.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências e Cognição**, v. 13, n. 3, p. 120–136, 2008.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, SciELO Brasil, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133–147, 2004.

SEVEGNANI, Lucia; SCHROEDER, Edson. **Biodiversidade catarinense: características, potencialidades, ameaças**. Blumenau: Edifurb, 2013.

SILVA, Dóris Cristina. **O Papel Da Aula De Campo Na Formação De Professores De Biologia Da Universidade Federal De Mato Grosso**. 2018. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal De Mato Grosso. Disponível em: <https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/c5b0e5d6c6dcb8098f5354487d655812.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2020.

SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. **O Ensino de Ciências por Investigação na Educação Superior: Um Ambiente para o Estudo da Aprendizagem Científica**. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8R2KQA>. Acesso em: 3 jul. 2020.

SILVA TRAZZI, Patricia Silveira da; BRASIL, Elizabeth Detone Faustini. Ensino por investigação: análise de uma atividade experimental em sala de aula de Biologia. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências**, Florianópolis, 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**: dados gerais. 2019. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>. Acesso em: 6 mar. 2020.

SOUSA SILVA, Natália Cristina de; VITOR, Antônio Malaquias; SILVA BESSA, Diego Henrique da; BARROS, Ramon Munis Santos. A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde. **ÚNICA Cadernos Acadêmicos**, v. 3, n. 1, 2017.

SOUZA, Juliana Mio de; MARASCHIN, Fernanda; CARRIÃO, Suely Lewenthal; ANTUNES, Eduardo Nathan; PINTO, Emanuela S.P. **Regiões Fitoecológicas Klein 5classes**. Epagri / Ciram: Inventário Florístico Florestal De Santa Catarina, 2012. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0Bxre_Gmsx3Gpd054Z2MxVHowZDA/view. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOUZA BARRETO, Laís Cássia Monteiro de. **Trilha Interpretativa Em Unidade De Conservação**: Espaço Pedagógico Para O Ensino De Gestão Ambiental E Ecologia Amazônia. 2018. Diss. (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Disponível em: <http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/356/1/Trilha%20interpretativa%20em%20Unidade%20de%20Conserva%c3%a7%c3%a3o-espac%c3%a7o%20pedag%c3%b3gico%20para%20o%20ensino%20de%20gest%c3%a3o%20ambiental%20e%20ecologia%20Amaz%c3%b4nia.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2020.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Pesquisa Em Ensino De Biologia No Brasil [1972-2004]**: Um Estudo Baseado Em Dissertações E Teses. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251678/1/Teixeira_PauloMarceloMarini_D.pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.

TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica**: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde->

18122014-100501/publico/SANDRA_MARIA_RUDELLA_TONIDANDEL_rev.pdf. Acesso em: 3 jul. 2020.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. Ensino Por Investigação: Eixos Organizadores Para Sequências De Ensino De Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 17, 2015.

TRÓPIA, Guilherme. **Relações Dos Alunos Com O Aprender No Ensino De Biologia Por Atividades Investigativas**. 2009. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05112009-153303/publico/DissertacaoSandraTonidandel.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2020.

VIVA VERDE, Associação Ecológica Joinvillense. **Caieiras**. 2004. Disponível em: http://www.vidaverde.org.br/new/exibir_projeto.php?id=3. Acesso em: 28 fev. 2020.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; SILVA DINIZ, Renato Eugênio da. Atividades De Campo No Ensino De Ciências E Na Educação Ambiental: Aspectos Da Prática Educativa De Um Grupo De Professores. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, 2009.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Charadrius semipalmatus***. 2011a. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/619>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Geothlypis aequinoctialis***. 2011b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/1110>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Chiroxiphia caudata***. 2011c. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/522>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Pyrrhura frontalis***. 2011d. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/934>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Tringa flavipes***. 2011e. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/544>. Acesso em: 6 mar. 2020.

- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Tangara ornata***. 2011f. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/785>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Eudocimus ruber***. 2013a. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3161>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Euphonia violacea***. 2013b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3156>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Celeus flavescens***. 2013c. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3167>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Platyrinchus mystaceus***. 2013d. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3119>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Ramphastos dicolorus***. 2013e. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3141>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Ardea alba***. 2014a. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3873>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Nyctanassa violacea***. 2014b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3886>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Rallus longirostris***. 2014c. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3891>. Acesso em: 6 mar. 2020.
- ZANINI, Vinícius Ramalho; SILVA PORTO, Filipe Cavalcanti da. 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**, Perspectiva Capiana, Águas de Lindóia, 2015.
- ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades Investigativas No Ensino De Ciências: Aspectos Históricos E Diferentes Abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 13, n. 3, p. 67–80, 2011.

Apêndices

APÊNDICE A – ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Cartões com as espécies exóticas invasoras de Santa Catarina

ESPÉCIE: BAGRE AFRICANO	
	
Classificação Biológica: Osteichthyes (peixes ósseos)	
Habitat: ambiente de água doce, menos frequente em água salobra.	
Alimentação: onívoro	
Tamanho: 60 centímetros	
Peso: aproximadamente 15 kg	

ESPÉCIE: JAVALI



Foto de Valentin Panzirsch

Classificação Biológica: mamífero

Habitat: diversos ambientes

Alimentação: onívoro

Tamanho: podem ter um metro de altura e até 2 metros de comprimento

Peso: entre 80 e 100kg

Outros: vivem em grupo

ESPÉCIE: PINUS



Foto de Anônimo

Classificação Biológica: gimnosperma

Habitat: locais de baixa altitude e com temperaturas mais elevadas

Tamanho: aproximadamente 3 metros

Outros: Semente é dispersa pelo vento

ESPÉCIE: CARAMUJO AFRICANO



Arthur Chapman

Classificação Biológica: gastrópode

Habitat: bordas de mata, margens de brejos, capoeiras, hortas, etc.

Alimentação: herbívoro generalista

Tamanho: 10 a 15 centímetros

Reprodução: 4 a 5 posturas de ovos por ano, com 50 a 400 ovos.

ESPÉCIE: SAGUI

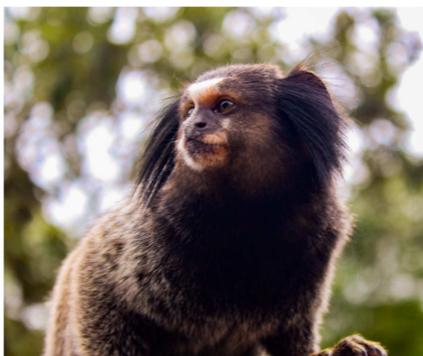


Foto de Vini Cabral

Classificação Biológica: mamífero

Habitat: florestas, tem preferência por florestas secundárias e florestas alteradas

Alimentação: São animais onívoros- insetívoros- gumívoros

Tamanho: 17,4 centímetros

Peso: aproximadamente 250 gramas

Outros: Sagui-de-tufos-pretos, vivem em grupo

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL



Marise Preis
Daniela Cristina De Toni

Guia para saída de campo

Parque Natural Municipal
da Caieira em Joinville/SC



Este documento é o produto resultante do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO).

A elaboração deste Guia foi possível devido a colaboração e estímulo de diversas pessoas. Agradecemos a todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta tarefa.

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e a Unidade de Parques, Praças e Rearborização Pública – SAMA.UPP de Joinville. Também agradecemos à direção do Centro de Ciências Biológicas e à chefia do departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética da UFSC pelo apoio financeiro na impressão.

As imagens utilizadas neste guia são de própria autoria ou pertencem ao site “Aves Catarinenses”, bancos de imagens de domínio público ou pertencem a coleção de imagens do projeto Flora Digital.

2020

Marise Preis
Daniela Cristina De Toni

Guia para saída de campo

Parque Natural Municipal
da Caieira em Joinville/SC

Índice

Apresentação

Santa catarina.....	05
Joinville.....	06
Parque Natural Municipal da Caieira.....	07
O Parque.....	08
Restinga.....	09
Manguezal.....	10
Sambaqui.....	11
Trilhas do Parque.....	14
Importância e preservação.....	29
Manguezal.....	29
Restinga.....	32
Sambaquis e Cadeiras.....	33
Espécies nativas e exóticas.....	37

Plantas medicinais.....	43
Espécies do Parque.....	47
Aves.....	47
Plantas.....	56
Sugestões de atividades.....	71
Ensino investigativo.....	71
Atividades.....	73
Condutas conscientes para visitaçã aos Parques Públicos e outras Unidades de Conservação.....	91
Glossários e siglas.....	92
Referências.....	94

Apresentação

O Ensino vem sofrendo mudanças, necessitando que os professores também se modifiquem. Mas os professores possuem um grande número de alunos e um acúmulo de trabalho, tendo dificuldades para a organização de algumas atividades.

O ensino de Ciências deve estar relacionado com a realidade do aluno. Com a metodologia de saída de campo é possível trazer o conhecimento para a linguagem cotidiana do aluno e fazer com esses se reconectem com a natureza, conhecendo a biota local.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um guia para saída de campo para o Parque Natural Muni-

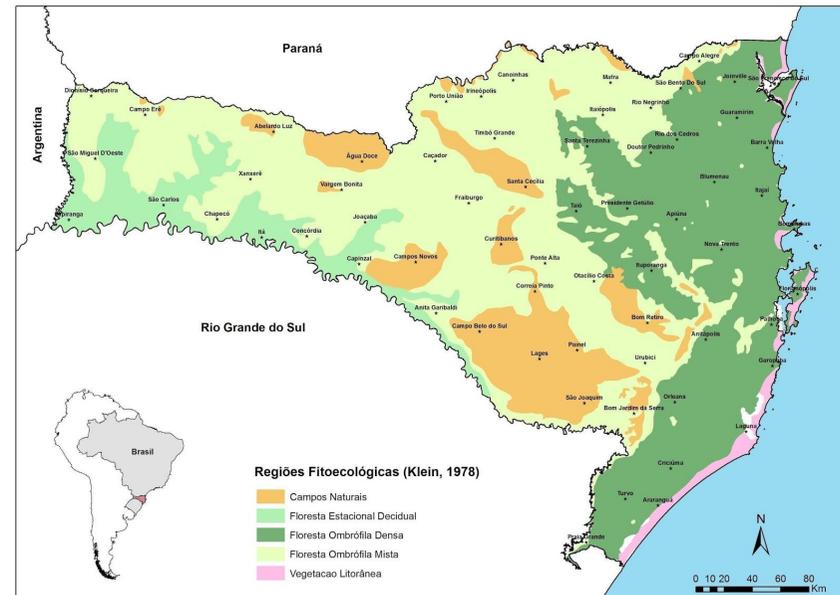
pal da Caieira, localizado na cidade de Joinville às margens da Lagoa do Saguçu. Uma área com grande potencial de estudo.

Nesta perspectiva o guia é destinado a auxiliar os professores de Biologia para que possam planejar e utilizar a estratégia de saída de campo em suas aulas.

Este guia para saída de campo apresenta as características do Parque, realizando a descrição do ambiente, expondo imagens do Parque, das espécies que o compõem e, também, divulgando sugestões de atividades investigativas multidisciplinares.

Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina não possui uma grande extensão territorial, mas encontramos uma grande diversidade ambiental devido ao seu relevo, altitude, clima e solo. A formação florestal dominante no Estado é a Mata Atlântica e as diferentes tipologias são: Floresta Densa (ou Floresta Ombrófila Densa, entre o litoral e serra), Floresta de Araucárias (ou Floresta Ombrófila Mista, entre serra e planalto) e a Floresta Decidual (ou Floresta Estacional Decidual, a oeste). Estas florestas ocupavam quase todo o território catarinense, hoje a cobertura vegetal remanescente é de aproximadamente 29% (SEVEGNANI; SCHROEDER, 2013). Esta redução deve-se a ocupação humana e suas atividades, como agricultura, mineração, extração madeireira e criação de gado.



Mapa de Santa Catarina.
Fonte – Souza *et al.*, 2012.

Joinville

A cidade de Joinville está situada entre a Serra do Mar e a Baía da Babitonga, com a presença de morros e de um manguezal. A vegetação encontrada na região é predominantemente do bioma Mata Atlântica, do tipo Campos de Altitude, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezal (JOINVILLE, 2020).

A cidade de Joinville está situada entre a Serra do Mar e a Baía da Babitonga, com a presença de morros e de um manguezal. A vegetação encontrada na região é predominantemente do bioma Mata Atlântica, do tipo Campos de Altitude, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezal (JOINVILLE, 2020).

As regiões de planície foram as mais afetadas pelos desmatamentos. O prejuízo às áreas de manguezais foram decorrentes da ocupação humana pela demanda de terrenos a baixo custo aos migrantes, hoje restando 36 km² de manguezais (JOINVILLE, 2019). Os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (FOD) são os mais preservados. A dificuldade de acesso a região de FOD e também as legislações criadas a partir de 1990 que instituíram as Áreas de Proteção Ambiental, contribuíram para a preservação desta (SCHWARZ, 2007).

Atualmente existem as seguintes áreas protegidas legalmente: Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, Parque Municipal da Ilha do Morro do Amaral, Estação Ecológica do Bracinho, Parque Municipal do Morro Boa Vista, Área de Proteção Ambiental da Serra Dona Francisca, Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caetezal, Parque Municipal

do Morro do Finder e Parque Natural Municipal da Caieira (JOINVILLE, 2007).

Parque Natural Municipal da Caieira

O decreto no 11.734, de 11 de março de 2004 cria o Parque Natural Municipal da Caieira, localizado no município de Joinville. O parque é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, possui uma área de 1.279.450,50 m² (JOINVILLE, 2004). Nessa área há um prédio administrativo, com auditório, sanitários e a área de descanso para os visitantes.

A criação do Parque foi possível devido ao resultado de uma ação civil pública para a renovação da licença ambiental da empresa Tupy Fundições Ltda, beneficiando a comunidade de Joinville, principalmente os bairros Adhemar Garcia e Fátima.

O terreno foi adquirido para proporcionar uma área de educação ambiental, de refúgio para os animais e lazer para a população (VIVA VERDE, 2004).

Segundo KRASSOTA (2017) o Parque tem por objetivo “proteger os remanescentes do ecossistema de manguezal e restinga, além de um conjunto rico e único de sítios arqueológicos pré-coloniais e históricos”. O parque possui trilhas ecológicas, antigas instalações de uma indústria de produção de cal, sambaqui Lagoa do Saguacu. Está às margens da Lagoa do Saguacu, onde se encontram oficinas líticas.



Logotipo presente no banner do Parque.

Fonte – A autora, 2020.

O Parque

O Parque fica localizado ao final da rua Waldemiro Rosa, no bairro Adhemar Garcia.

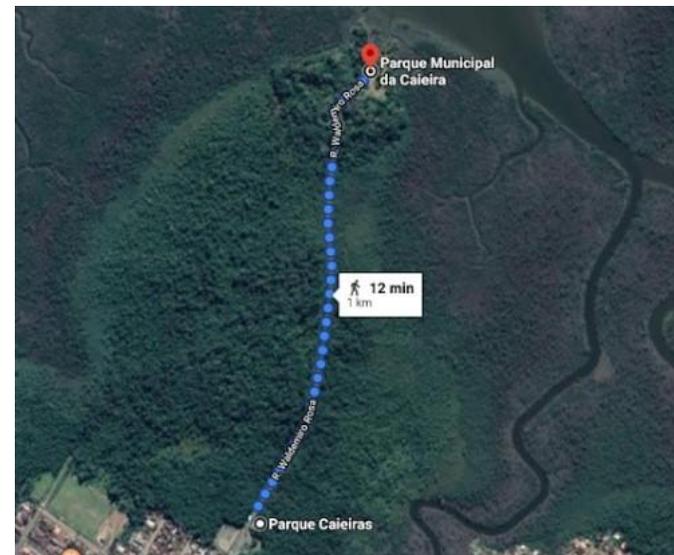
Na área inicial do parque fica um amplo estacionamento, uma praça (com mesas e bancos cobertos, brinquedos infantis e instrumentos para a prática de atividades físicas), um bicicletário e um centro de apoio ao visitante.

No centro de apoio ao visitante encontram-se banheiros, informações sobre o parque e conta com uma estrutura para as práticas de educação ambiental.

O passeio pelo Parque pode ser realizado de bicicleta ou a pé e não possui uma estrutura adequada às pessoas com deficiência. O visitante pode contemplar a natureza passando por trilhas

ecológicas, decks para passeio e ao final do parque encontraram um extenso espaço aberto com gramado e uma vista para a Lagoa do Saguazu.

A trilha principal possui um amplo espaço e pode ser percorrida em cerca de 12 minutos de caminhada. Nesta trilha é possível contemplar as



Trilha principal do Parque.
Fonte – Google Maps, 2018.

diferentes fitofisionomias da restinga e ao final o manguezal.

Restinga

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) a restinga é um depósito arenoso ao longo da costa, onde se encontram diferentes comunidades em mosaico.

A restinga sofre influências marinhas e de seu solo arenoso, acarretando em uma baixa diversidade vegetal, comparado a outras formações.

As formações da restinga sofrem alterações ao longo da planície costeira e a sua diversidade aumenta das dunas em direção as formações florestais mais afastadas do mar (FERNANDES, 2006). Essa diversificação ocorre devido às condições ambientais e de solo que se modificam

ao longo deste trajeto. O ambiente próximo ao mar possui fortes ventos, uma alta salinidade, luminosidade e temperatura. Com a distância do mar ocorrem modificações no solo (devido ao aumento da quantidade de matéria orgânica) e diminuição da temperatura (AZEVEDO et al., 2014). O estabelecimento de diferentes vegetações também auxiliam nas modificações.

No Parque verifica-se uma vegetação densa, com espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas, epífitas e trepadeiras, ocupando uma área de aproximadamente sessenta hectares. A vegetação do parque é rica e entre as principais espécies encontramos: a taboa (*Typha dominguensis*), olandi (*Calophyllum brasiliense*), figueira (*Ficus organensis*), butiá (*Butia capitata*), tucum (*Bactris setosa*), aração (*Psidium cattleianum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), algodoeiro-da-praia (*Hibiscus*

tiliaceus), samambaião-do-brejo (*Acrostichum aureum*), pitanga (*Eugenia uniflora*), bromélias (*Vriesea* spp.), diferentes orquídeas e briófitas.

É característico da vegetação presente no Parque possuir raízes extensas e superficiais para aumentar a superfície de absorção de nutrientes. A disponibilidade de matéria orgânica no solo é devida a deposição de material vegetal na superfície e também facilita a retenção de água no solo superficial.

Também encontramos no Parque a presença de bromélias de hábito terrícola. As bromélias neste ambiente de solo arenoso assumem o papel de pioneira para o estabelecimento da vegetação, pois elas contribuem para a melhoria de condições nutricionais e de umidade do solo (BEDUSCHI; CASTELLANI, 2008).

A fauna da restinga também é diversificada, entre elas temos: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), capivara (*Cavia aperea*), gato-do-mato (*Felis wiedii*), morcego-pescador (*Noctilio leporinus*, *Molossus* sp. e *Artibeus lituratus*), beija-flor, joão-de-barro, gavião, tie-sangue, preá, sabiá, anus, urubus, corujas, sanhaços, sairas, esquilo, cambacica, serpentes, lagartos e diferentes anfíbios.

Manguezal

Esse ecossistema ocorre do estado do Amapá a Santa Catarina em terrenos baixos e sujeitos a à ação das marés, a vegetação natural é o mangue (BRASIL, 2002). O manguezal é um ecossistema de transição entre o ambiente marinho e terrestre, associado a baías, barras, enseadas, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras (OLINTO et al., [200-?]).

A vegetação presente no manguezal possui diversas adaptações para este ambiente estressante. Para o solo que é pobre em oxigênio as plantas possuem rizóforos e pneumatóforos com lenticelas para realizarem a trocas gasosas. Devido ao fluxo de marés as folhas do mangue possuem glândulas para a eliminação do excesso de sal (ALVES, 2001). Também possuem raízes radiais e de suporte para auxiliar na fixação do solo lodoso (CARICCHIO, [200-?]).

A vegetação característica da região é composta pelo mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*). Para garantir a sobrevivência das espécies as sementes germinam dentro do fruto ainda fixos nas árvores (propágulos). Também é possível encontrar outros tipos de vegetação, como orquídeas, bromélias e samambaias (ALVES, 2001).

Essas áreas possuem um importante papel ecológico de “berçário natural”, para as espécies de peixes, moluscos, crustáceos e animais viventes neste ambiente ou para os que migram em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida (ALVES, 2001).

Outras espécies importantes para o manguezal são os caranguejos e aves que remexem o sedimento permitindo a oxigenação e liberação de nutrientes para o ambiente aquático.

Sambaqui

Existem vários registros sobre a ocupação do Brasil a partir da colonização europeia e sobre os nativos que aqui habitavam quando estes chegaram. Também povoaram este espaço alguns grupos humanos já extintos. Acredita-se que o litoral brasileiro foi ocupado por pescadores e

coletores por volta de 6.500 anos Antes do Presente (A.P.) (GASPAR, 2000).

Em vários locais do país são encontrados vestígios desses povos, ocorrendo principalmente em manguezais, estuários e florestas. Essas populações têm como característica a construção de sambaquis, que são amontoados de conchas que podem chegar a 30 metros de altura. Estes sambaquis eram locais de socialização e de demarcação de território (CARDOSO *et al.*, 2019). O sambaqui é o resultado de milhares de anos de ocupação e de diversas gerações sedentárias em postos estratégicos para acesso a diferentes ambientes para garantir a subsistência (GASPAR, 2000).

Esses povos produziam ferramentas para utilização no dia-a-dia e desenvolviam atividades de forma colaborativa com os demais integrantes. Entre os materiais encontrados estão: pontas de projéteis,

anzóis, pingentes, estacas, fogueiras, cestas, esteiras, lâminas de machado, raspadores, pesos de rede, entre outros. Na construção de ferramentas e adornos eram utilizados rochas, ossos, dentes, chifres, conchas, madeira e fibras vegetais. Para a utilização das rochas eram empregadas as técnicas de lascamento, picoteamento e polimento em oficinas líticas nos costões rochosos. Pela ocupação de sambaquis em ilhas esses povos também deviam construir algum tipo de embarcação (CARDOSO *et al.*, 2019).

Sua alimentação era feita de peixes e complementada com coleta de moluscos e crustáceos, caça de animais (como capivara, golfinhos) e coleta de frutos (butiá, pitanga, jabuticaba, etc). Possivelmente também utilizavam raízes e tubérculos, como cará, inhame e batata doce (GASPAR, 2000; CARDOSO *et al.*, 2019).

No Parque Natural Municipal da Caieira foram realizados estudos de Diagnóstico Arqueológico e Paleoambiental pelo Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville e é possível observar os sítios arqueológicos pré-coloniais formados pelos sambaquis. Ao caminhar pelo Parque é possível verificar as evidências deixadas por esses povos. Alguns caminhos percorridos são em cima de resquícios de sambaquis, existem placas indicativas de locais de pesquisa arqueológica e de realização de atividades pelos sambaquianos, como locais de sepultamento e oficinas líticas.



Local de sepultamento dos sambaquianos.
Fonte – A autora, 2019.

Trilhas do Parque

O Parque possui uma trilha principal linear e larga e outra trilha em atalho mais estreita. Esta trilha em atalho tem início na lateral do espaço de recepção, atravessa a trilha principal e continua até se juntar novamente a trilha principal.

A vegetação do Parque é composta por uma variedade de espécies de fauna e flora. A flora é composta por várias espécies com diversos tamanhos e formas, criando um mosaico harmônico que abriga e serve de alimento para diversas espécies de animais residentes ou migrantes

Neste ambiente é possível observar árvores de até 15 metros de altura ou briófitas com poucos centímetros. Essa variação se dá pelas condições ambientais da restinga, como o solo arenoso, a camada de serrapilheira, a profundidade do lençol



Percurso das trilhas.
Fonte – A autora, 2019.



Antes de visitar o parque, observe com seus alunos a vegetação que eles encontram na escola e no caminho que eles percorrem até a escola. Desperte seus alunos da cegueira botânica.

freático e a proximidade com o manguezal. É possível observar durante a trilha a formação de pequenas depressões inundáveis, auxiliando na retenção da água da chuva. As adaptações para a realização de fotossíntese também contribuem para a diversidade, como árvores que apresentam folhas apenas no dossel da floresta. O ambiente apresenta um dossel irregular permitindo a entrada de luz e as plantas do interior da restinga



Trilha em atalho
Fonte – A autora, 2020.

podem apresentar folhas maiores com uma coloração mais escura para a captura de luz. Outro fator a se observar é o efeito de borda (intensificado pelo estabelecimento da trilha), nesta área ocorre maior entrada de luz, diminuição da serapilheira e da diversidade de plantas comparada ao interior da mata.

Esta vegetação também serve de alimento e abrigo para diversas espécies de animais. O jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) é um desses exemplos, seus frutos



Jerivá
Fonte – A autora, 2020.

comestíveis possuem alto valor energético.

Também podemos avistar pela trilha a existência de identificação e informações sobre o palmito juçara (*Euterpe edulis*). Uma espécie amplamente distribuída pela Mata Atlântica e que hoje está em risco de extinção devido a extração humana para consumo e comercialização do palmito. Em seu ambiente natural o palmito juçara é importante para a alimentação de aves e mamíferos, seus frutos ficam maduros no período em que há escassez de alimento, sendo uma fonte de energia e nutrientes para os animais.

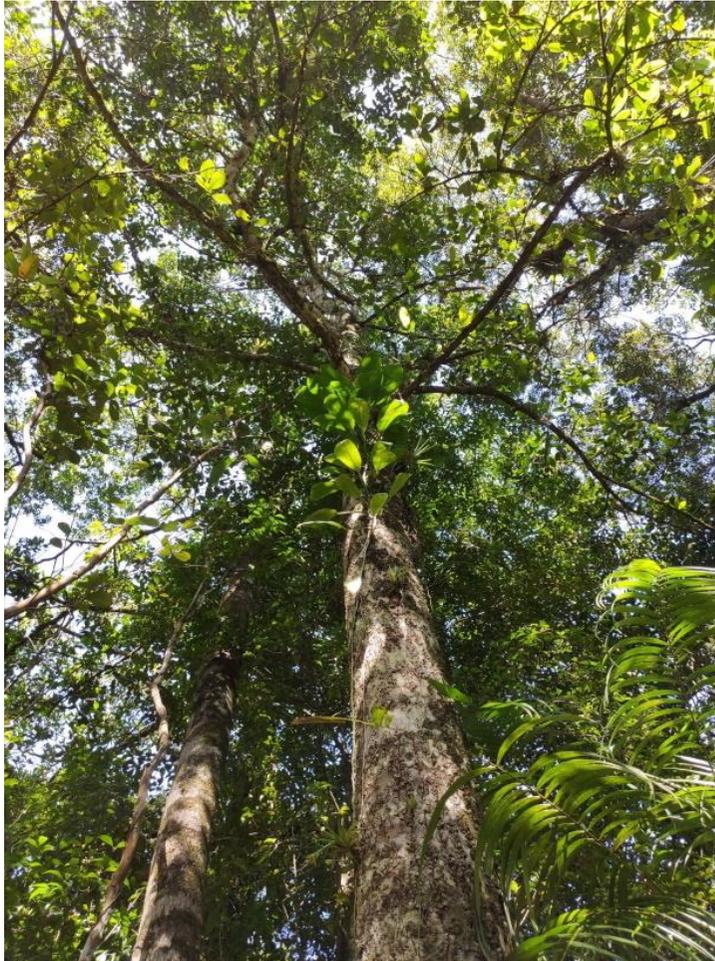
No parque também é encontrada outra espécie ameaçada de extinção, que é o Olandi (*Calophyllum brasiliense*), uma árvore de madeira nobre. Era utilizada na construção de móveis finos, na construção naval e civil.



Palmito Juçara.
Fonte – A autora, 2020.



Olandi - Tronco.
Fonte – A autora, 2020.



Olandi - Copa.
Fonte – A autora, 2020.

Ao caminhar pelas trilhas é possível perceber que o solo deste local é arenoso, dependendo da decomposição da vegetação e animais para a geração de matéria orgânica e enriquecimento do solo. Por isso é uma característica das plantas neste ambiente possuírem raízes extensas e superficiais.



Raízes
Fonte – A autora, 2020.



O conteúdo sobre solo também pode ser abordado com a disciplina de geografia e química, trazendo a interdisciplinaridade para a sabida de campo.

Os fungos são organismos que atuam em todos os níveis tróficos de um ecossistema, auxiliando na ciclagem dos nutrientes. Tendo um papel importante no ambiente e muita vezes passam despercebidos. Além dos fungos estarem na serapilheira, podemos encontrar alguns representantes macroscópicos como as orelhas de pau e em associação com algas ou cianobactérias, formando os líquens.

No Parque é possível perceber a presença de muitas bromélias, com representantes terrestres e epífitas. Na restinga elas possuem este hábito terrestre e assim atua como espécie pioneira, criando um habitat adequado para o estabelecimento da vegetação, melhorando a qualidade de nutrientes no solo e também de umidade.



Fungos
Fonte – A autora, 2020.

As bromélias também são importantes pois

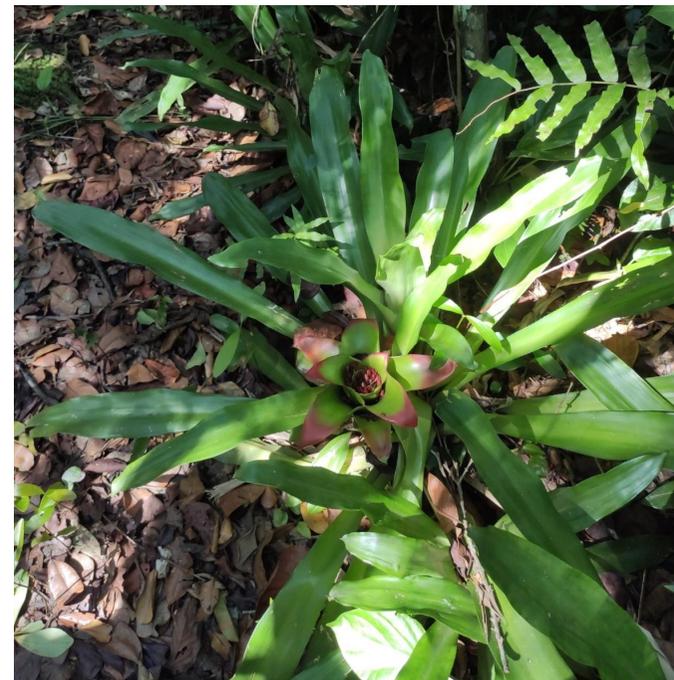


Bromélias.
Fonte – A autora, 2020.

acumulam água em seu tanque central, tornando a



Dependendo da época do ano, a trilha pode conter vários mosquitos, lembre-se de usarem roupa adequada e repelente.



Tanque da bromélia.
Fonte – A autora, 2020.

água disponível para consumo de animais, do mesmo modo que servem de abrigo e local para reprodução para pequenas espécies. Este tanque pode ser o local para a reprodução dos mosquitos, que o utilizaram para depositar ovos e ocorrer o seu desenvolvimento. Um estudo realizado pelo Instituto Oswaldo Cruz no Jardim Botânico do Rio de Janeiro tem como resultado o baixo índice do mosquito *Aedes aegypti* em bromélias (FONTOURA, 2007).

É importante abordar com os alunos que no espaço do Parque já teve diferentes ocupações humanas. Este ambiente já foi ocupado pelos povos do sambaqui, sendo possível observar ao longo de todo parque a presença de fragmentos de conchas que foram depositadas por esses povos. Sendo o Parque um valioso ambiente para o estudo e a preservação da pré-história brasileira.



Fragmentos de conchas que constituíram os sambaquis.
Fonte – A autora, 2020.

As conchas dos sambaquis presentes no Parque foram explorados da década de 50 pelo ser humano



Caieiras.
Fonte – A autora, 2020.

para a produção de cal e continuou a exploração

para a utilização em calçamento e construção civil

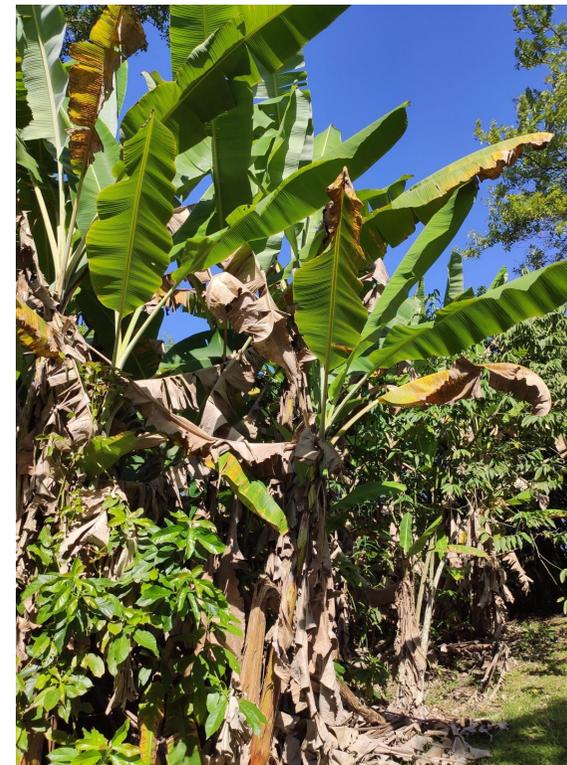
da cidade.

Posteriormente o ambiente do parque foi local de moradia, onde se mantinham um espaço com uma pequena plantação com cana-de-açúcar, mandioca,



Caminho da roça
Fonte – A autora, 2020.

batata entre outros, para o consumo humano ou de animais que eram, também, ali criados. Hoje esta vegetação encontra-se em recuperação.



Espécies exóticas - Bananeira.
Fonte – A autora, 2020.

No parque ficaram resquícios da ocupação humana, é possível ver diversas espécies de plantas que foram introduzidas pelo homem, como a bananeira,



Espécies exóticas - Nespeira.
Fonte – A autora, 2020.

abacateiro, bambu, goiabeira, entre outros. A administração do parque tenta fazer o controle dessas espécies, realizando a identificação e a poda ou corte da planta.

As plantas exóticas e invasoras em um ambiente apresentam um grande problema, pois afetam o ecossistema prejudicando as espécies nativas. Estas plantas conseguem se multiplicar facilmente, principalmente por não apresentar predadores. As plantas exóticas e invasoras possuem características que as beneficiam ao competir com as espécies nativas, como grande capacidade de crescimento, alta eficiência fotossintética e do uso de nutrientes.



Conheça o projeto Menino Caranguejo que possuem histórias em quadrinhos, tirinhas, animações. Deste conteúdo pode sair uma atividade interdisciplinar com Arte e Língua Portuguesa.

Durante a caminhada é possível ver a transição dos ambientes e ao final da trilha é possível ver o manguezal e a Lagoa do Saguaçu. A Lagoa do Saguaçu recebe as águas do Rio Cachoeira e do Rio Velho, também interagindo com as águas da Baía da Babitonga.



Manguezal e a Lagoa do Saguaçu.
Fonte – A autora, 2018.

O manguezal é um ambiente que não possui uma grande diversidade espécies de plantas, sua diversidade está na fauna, que encontra neste local um ambiente adequado para a reprodução. O manguezal é o berçário de muitas espécies e a moradia de outras, como os caranguejos.

Algumas pessoas



Caranguejos.
Fonte – A autora, 2020.

associam o manguezal a um ambiente sujo e de mau cheiro devido às características que este ambiente possui. O solo possui uma consistência pastosa (devido aos sedimentos finos que o compõem) e é rico em matéria orgânica. Esse ambiente também

sofre constantes inundações devido a variação da maré.

As espécies de plantas presentes são o Mangue-preto (*Avicennia schaueriana*), Mangue-Branco (*Laguncularia racemosa*), Mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e a gramínea (*Spartina alterniflora*). Neste local existe uma grande quantidade de gramínea, que assim como as bromélias, são plantas pioneiras e com capacidade de estabilizar os sedimentos. As plantas pioneiras participam do processo de sucessão ecológica, sendo importante para início da colonização do ambiente, essas plantas são resistentes e com grande capacidade de adaptação. Elas são expostas diretamente ao sol, possuem rápido crescimento e reprodução.

A *Spartina alterniflora* pode ser utilizada como bioindicadora da qualidade do ecossistema, pois ela possui a capacidade de armazenar os



Desfolhamento do mangue-preto.
Fonte – A autora, 2019.

contaminantes em seus tecidos e que ao ser realizado estudos pode indicar o nível de contaminação. O manguezal de Joinville está passando por um período de recuperação, pois as espécies de mangue preto tiveram o seu desfolhamento. Até hoje não se sabe a causa deste problema.

Finalizando o trecho do Parque com a Lagoa do Saguaçu, ao continuar por uma trilha lateral, verifica-se um ambiente do manguezal que serviu para a confecção de ferramentas para os povos do sambaqui, as oficinas líticas. Neste espaço com rochas existem os vestígios dos processos de afiar e polir os artefatos dos povos dos sambaquis.



Oficina Lítica no manguezal - Visão geral.
Fonte – A autora, 2018.



Oficina Lítica no manguezal - Destaque da oficina lítica
Fonte – A autora, 2018.

Importância e preservação

O Brasil sofre com o desmatamento desde o seu período de colonização, seus colonizadores possuíam uma visão de ter encontrado uma fonte inesgotável de recursos naturais. A região mais prejudicada é a da Mata Atlântica, presente no litoral brasileiro e que atualmente restam cerca de 12,4% da cobertura vegetal. Nessas regiões é onde estão inseridas grandes cidades e indústrias que auxiliam na economia do país (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

As florestas prestam diferentes serviços ambientais, sendo muito importante para os seres humanos. As cidades necessitam destas florestas que fornecem água, regulam a temperatura, protegem morros, fornecem remédios e melhoram a qualidade de vida humana (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

As áreas de conservação presentes dentro das áreas urbanas, oferecem espaços de lazer, qualidade de vida. O Parque Natural Municipal da Caieira representa um espaço de preservação de importantes áreas do Bioma Mata Atlântica. No Parque existem o ecossistemas de restinga e manguezal.

Manguezal

Muitas pessoas possuem uma percepção depreciativa do manguezal, considerando um local sujo, cheio de lama e com mau cheiro. Esta percepção provoca uma falta de cuidado com a região, sendo um local de exploração, descarte de lixo, aterros e poluição de suas águas. Devido aos sedimentos orgânicos e a baixa oxigenação do solo ocorre a eliminação de um odor característico do manguezal. O manguezal

desempenha um papel fundamental na manutenção da vida. É o berçário da maioria dos peixes para fins comerciais, protege a costa dos movimento das marés, fornece nutrientes para o ambiente marinho e também fornece alimento e fonte de renda para o ser humano, principalmente para as comunidades ribeirinhas (ALVES, 2001).

Na região onde hoje é o Parque, na década de 1920, ocorriam a retirada e secagem das folhas de mangue para a produção de tanino utilizado nos curtumes (MORRIESEN *et al.*, 2014).

Esses ambientes tiveram grande especulação imobiliária durante a época de incentivo ao desenvolvimento industrial. Na década de 1970 ocorreu uma grande migração para a região de Joinville e na busca por locais para moradia de baixo custo intensificou-se o desmatamento das regiões de manguezal (JOINVILLE, 2019).

A Lei Federal nº12.651/2012 considera o manguezal como Área de Preservação Permanente, conservando a biodiversidade e os recursos naturais.

No ano de 2016 ocorreu o desfolhamento da espécie de mangue-preto na região da Baía da Babitonga, que secaram e não se regeneraram. Estudos foram realizados e verificaram a presença de um tipo de mariposa exótica (*Hyblaea puera*) que se alimenta das folhas do mangue, principalmente do mangue-preto, mas acredita-se que elas não foram as causadoras das mortes. Uma possível causa levantada foi a presença de poluidores, pois em outras localidades o mangue foi desfolhado por esta mariposas e se regenerou, mas em Joinville isso não ocorreu (NSC, 2017). Com o estudo de diagnóstico realizado não foi possível determinar a origem do dano neste ambiente e o Ministério Público decidiu arquivar o inquérito civil no ano de



Desfolhamento do mangue-preto.
Fonte – A autora, 2020.

2019. O local está em lento processo de regeneração e o Ministério Público reconhece a importância do monitoramento, mas considerou inviável a sua realização, pois seria necessário o valor, de aproximadamente, 1,7 milhão de reais. (MARTENDAL, 2019).

O manguezal serve como ambiente para o repouso e alimentação de diversas espécies de aves. Uma ave de ampla distribuição pelos manguezais do Brasil (norte, nordeste e sudeste-sul) é o guará (*Eudocimus ruber*). Possui como característica marcante sua coloração vermelho intenso, devido a sua alimentação a base de caranguejos. Sua população no estado de Santa Catarina declinou ou desapareceu por aproximadamente 150 anos, possivelmente pela antropização do ambiente (GROSE, 2016). No ano de 2011 essas aves voltaram a ser registradas na região da Baía da Babitonga e também a sua reprodução (FINK; CREMER, 2016).

Sendo importante a preservação do mangue para garantir a sobrevivência da biodiversidade característica desta região.



Guará.
Fonte – Voítina (2013a).

Restinga

A restinga é um ambiente importante pois mantém a estabilização da linha costeira e a manutenção da fauna migratória e natural.

Como as demais florestas da Mata Atlântica a restinga também sofre com impactos humanos. Os impactos são devidos a ocupação humana (inserindo casas, prédios e indústrias), para a retirada de areia, turismo predatório, poluição, desmatamento e inserção de rodovias e espécies exóticas (CARMO, 2018).

O Parque entre 1970 e 2004 era o local de moradia de uma família. Ao caminhar pelo Parque é possível verificar a presença de diversas placas informativas, que apresentam o nome dos chacareiros e as espécies frutíferas que foram inseridas neste local

(como goiabeira, abacateiro e carambola), algumas espécies ainda presentes no Parque.

A trilha existente na restinga do Parque é denominada de “Caminho da roça”, pois ali existia



Placa informativa - Moradores.
Fonte – A autora, 2019.

um roçado para o cultivo de diversas espécies para a alimentação dos animais e moradores. Eram cultivados cana-de-açúcar, mandioca, batata doce, entre outros.

Sambaquis e Caieiras

Ao longo do litoral catarinense são encontrados diversos sambaquis, mas intensifica-se na região do litoral norte e central (GIUSTO, 2017). De acordo com a pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a região de Joinville possui 37 Sítios Arqueológicos cadastrados, sendo eles:

- Espinheiros I

- Espinheiros II
- Iha dos Espinheiros I
- Ilha dos Espinheiros II
- Ilha dos Espinheiros II
- Ilha dos Espinheiros III
- Ilha dos Espinheiros IV
- Rua Guáira
- Guanabara I
- Guanabara II
- Cubatãozinho
- Cubatão I
- Cubatão II
- Cubatão III
- Cubatão IV

- Rio Comprido
- Morro do Ouro
- Ilha do Gado I
- Ilha do Gado II
- Ilha do Riacho
- Rio Velho I
- Rio Velho II
- Ribeirão do Cubatão
- Lagoa do Saguaçu I
- Morro do Amaral I
- Morro do Amaral II
- Morro do Amaral III
- Morro do Amaral IV
- Morro do Amaral V

- Rio Riacho
- Lagoa do Saguaçu II
- Cemitério da Rua dos Suíços
- Rio da Ribeira
- Estrada do oeste 01
- Estrada do oeste 02
- Estrada do Oeste 03
- Estrada do oeste 04
- Olario Emílio Stock

O Parque Natural Municipal da Caieira resguarda uma parte da história da cidade de Joinville, um importante acervo histórico dos povos do sambaqui que viveram na região a milhares de anos deixando seus resquícios (os sambaquis) e os colonizadores com a sua produção de cal (a caieira).

Segundo Magalhães *et al.* (2009) até a década de 50 as conchas dos sambaquis eram utilizadas para a fabricação de cal. Os fornos são os registros da Colônia Dona Francisca (posterior Joinville) no seu período de desenvolvimento industrial e comercial. Neste período foram construídos fornos de cerâmica, esses fornos eram preenchidos com conchas e queimados por aproximadamente uma semana, resultando em três materiais distintos (MORRIESEN *et al.*, 2014). Vários sítios arqueológicos da cidade foram utilizados nesta atividade e também para o calçamento e construção civil, devido a esta utilização algumas caieiras foram totalmente destruídas e outras parcialmente (JOINVILLE, 2017). Com a intensa exploração, hoje restam cerca de 10% dos sambaquis existentes no Parque (MORRIESEN *et al.*, 2014).

Os sambaquis eram indiscriminadamente utilizados até que em 1961 foi criada a Lei Nº 3.924 de 26 de

Julho de 1961 (Lei de Proteção dos Bens Históricos) que em seu Art 1º determina que “Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que nêles se encontram ficam sob a

guarda e proteção do Poder Público, de acôrdo com o que estabelece o art. 175 da Constituição Federal” (BRASIL, 1961).



Fornos - Parte superior.
Fonte – A autora, 2019.



Fornos - Parte inferior
Fonte – A autora, 2019.

Atualmente os fornos presentes no Parque foram restaurados e fazem parte do Museu do Cal, mantendo o registro da exploração dos sambaquis da região para a compreensão da história da cidade.

Espécies nativas e exóticas

A preservação desta área, onde o Parque está inserido, é importante para manter na memória os antepassados que ali habitaram, os povos do sambaquis e dos colonizadores.

O Brasil é reconhecido pela sua grande diversidade biológica. Esta biodiversidade garante o equilíbrio na natureza e fornece para a sociedade diversos serviços ambientais, auxiliando em sua sobrevivência. Essa riqueza biológica vem sendo destruída pelo ser humano através de poluição, devastação de ambientes,

exploração excessiva de recursos naturais e introdução de espécies invasoras (SCHERER *et al.*, 2015).

Um dos principais problema enfrentado pela natureza é a inserção de espécies exóticas no ambiente. Essa inserção pode ocorrer de diferentes formas, sendo intencional ou não intencional. As espécies são inseridas em determinado local pelo ser humano e com interesse comercial, estético ou alimentar (LEÃO *et al.*, 2011).

Existem etapas para uma espécie se transformar em invasora de sucesso, ela precisa ser introduzida no novo ambiente, colonizar e se estabelecer e posteriormente dispersar para novos habitats (PLUCÊNIO *et al.*, 2013). As espécies exóticas invasoras causam problemas ao ambiente natural, pois irão competir por recursos com as espécies nativas, sobrevivendo as espécies mais adaptadas. De acordo com SANTA CATARINA (2016) as plantas

e animais invasores causam impacto. Plantas invasoras podem gerar várias alterações como: no ciclo hidrológico (exigindo uma quantidade maior de água), na ciclagem de nutrientes (por não exigir muitos nutrientes, estes são perdidos), aumentar o tempo da decomposição de matéria orgânica (gerando acúmulo) e auxilia no aumento do regime de incêndios naturais em ambientes que esses costumam ocorrer e em novos locais em decorrência do aumento da deposição de matéria orgânica no solo. Os impactos causados por animais exóticos invasores podem ser: alteração na cadeia alimentar (causando desequilíbrios populacionais devido a competição e predação), diminuição da quantidade de indivíduos de uma população e de uma extensão geográfica, produção de híbridos (eliminando genótipos originais) e transmissão de doenças a espécies nativas e ao ser humano (SANTA CATARINA, 2016).

É importante a construção de conhecimento sobre as espécies nativas de uma região, para que se possa desenvolver estratégias para a conservação do ambiente. Sendo um dos princípios de criação do Parque Natural Municipal da Caieira.

Foram estabelecidas legislações no Brasil para salvaguardar as espécies nativas. A Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000 estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e em seu “Art. 31. É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones” (BRASIL, 2000). A Resolução CONABIO N° 05, de 21 de outubro de 2009 Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e a Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 determina infrações para condutas que agridem o ambiente, como o “ Art. 61. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas” (BRASIL, 1998).

No parque encontramos algumas espécies que são exóticas e invasoras, conforme apresentado na tabela abaixo.

<i>Eriobotrya japonica</i>
<i>Hedychium coronarium</i>
<i>Hippobroma longiflora</i>
<i>Livistona</i> sp.
<i>Psidium guajava</i>
<i>Schefflera arboricola</i>
<i>Schinus terebinthifolius</i>
<i>Terminalia catappa</i>

Algumas dessas espécies são de amplo conhecimento da população como é o caso da *Terminalia catappa* (conhecida popularmente como amendoeira ou chapéu-de-sol) ela é utilizada para se ter uma área de sombra. Esta planta é nativa da Ásia tropical e da Oceania.



Exótica e invasora: *Terminalia catappa*.
Fonte – A autora, 2020.

A *Schefflera arboricola* (chefleras) também é nativa da Ásia e Oceania, é utilizada no Brasil em jardins e possui uma fácil dispersão por pássaros. Uma

espécie com muitos indivíduos no Parque é a goiabeira (*Psidium guajava*), ela é nativa da região do México até o norte da América do Sul. Seu fruto é atrativo para alimentação e de fácil dispersão das sementes por aves, pequenos animais e pelo ser humano. Outro fruto atraente e abundante é o da *Eriobotrya japonica* (ameixa-amarela), nativa da



Exótica e invasora: *Schefflera arboricola*.
Fonte – Cutler, 2018.

China e Japão e introduzida aqui por seu potencial de cultivo de frutos (SANTA CATARINA, 2016).



Exótica e invasora: *Psidium guajava*.
Fonte – A autora, 2020.



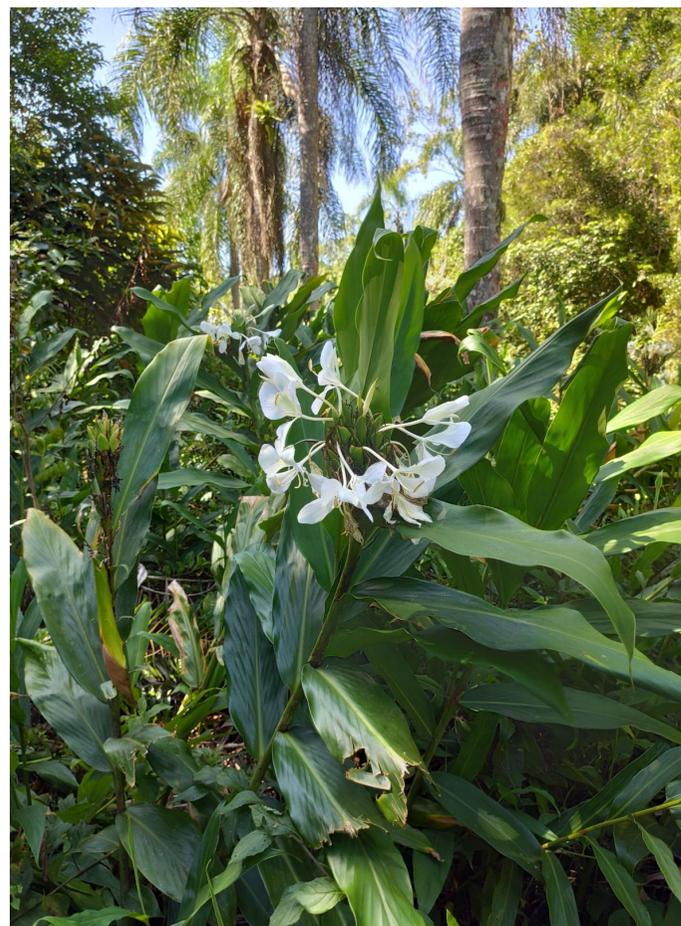
Exótica e invasora: *Eriobotrya japonica*.
Fonte – A autora, 2020.



Exótica e invasora: *Livistona* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Exótica e invasora: *Hippobroma longiflora*.
Fonte – Oldenettel, 2012.



Exótica e invasora: *Hedychium coronarium*.
Fonte – A autora, 2020.

Plantas medicinais

As plantas medicinais são utilizadas há muito tempo pela humanidade, como alimento ou proteção a saúde. Os colonizadores precisaram se adaptar ao novo ambiente e devido a escassez de remédios tiveram que aprender com os nativos sobre o uso das plantas para o tratamento de doenças (BRASIL, 2012). A população brasileira faz uso das plantas medicinais em seu dia-a-dia, este conhecimento é passado de geração a gerações por transmissão verbal. V Esses conhecimentos têm influência da cultura indígena, africana e europeia (MARTINS et al., 2000). No século XX a utilização das plantas medicinais foi perdendo força devido à utilização de remédios industrializados pela promessa de curas rápidas, mas os fitoterápicos estão ganhando espaço novamente (SOUSA SILVA et al., 2017).

No Brasil o uso de plantas medicinais é regulamentado e no ano de 2006 foi criado o Decreto nº 5.813, de 22 de junho, que aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos; em 2008 foi aprovado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e criado o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos por meio da Portaria Interministerial nº 2.960, de 9 de dezembro de 2008.

É necessário reconhecer a sabedoria popular, para direcionar estudos e repassá-los à comunidade (BRASIL, 2006a). Todas as plantas utilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) possuem embasamento científico. De acordo com a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais 2020 (BRASIL et al., 2019) são disponibilizadas no SUS doze medicamentos fitoterápicos, sendo que dois são espécies encontradas no Parque, a aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e o guaco (*Mikania glomerata*).



Plantas Medicinais: *Schinus terebinthifolius*.
Fonte – Santos Machado (2019a).



Plantas Medicinais: *Mikania glomerata*.
Fonte – Bordignon (2014a).

Diversas plantas presentes no Parque são de uso popular para tratamento de enfermidades e algumas são de interesse ao SUS (indicando necessidade de pesquisas), como a pitangueira (*Eugenia uniflora*), o abacateiro (*Persea americana*) e a goiabeira (*Psidium guajava*) (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).



Plantas Medicinais: *Eugenia uniflora*.
Fonte – Bordignon (2014b).



Plantas Medicinais: *Persea americana*.
Fonte – A autora, 2020



Plantas Medicinais: *Psidium guajava*.
Fonte – A autora, 2020

Alguns cuidados são importantes quando se trata de plantas medicinais, sendo importante a indicação e acompanhamento de um profissional qualificado. É necessário saber identificar a espécie vegetal, pois algumas espécies apresentam o mesmo nome popular ou possuem características semelhantes. Também são necessários cuidados com a coleta destas plantas, é indispensável conhecer qual a parte da planta é indicada para utilização e não é indicado a colheita em locais em que a planta está exposta a poluição e agrotóxicos (como pesticidas e herbicidas). Os demais cuidados são com a secagem, armazenamento e modo de preparo. Algumas espécies possuem uma toxicidade, dependendo de quem toma, da quantidade administrada e do tempo de uso. Plantas medicinais também podem interagir com medicamentos sintéticos quando consumidos simultaneamente (KISHI et al., 2019).

Espécies do Parque

Lista de espécies do Parque está apresentada nas tabelas a seguir, elas são o resultado do estudo realizado por Mouga e Warkentin (2016), do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (JOINVILLE, Prefeitura Municipal de, 2020) e do livro Espiando a Mata Atlântica , Guia de observação de plantas e aves em Unidades de Conservação de Joinville (MELO JUNIOR *et al.*, 2015).

Aves

As aves encontradas no Parque foram sumarizadas na tabela:

Classificação Científica	Nome popular
Ardeidae	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus	Garça-braca-grande
<i>Nyctanassa violacea</i> Linnaeus	Savacu-de-coroa
Charadriidae	
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte	Batuíra-de-bando
Fringillidae	
<i>Euphonia violacea</i> Linnaeus	Gaturamo-verdadeiro
Parulidae	
<i>Basileuterus culicivorus</i> Deppe	Pula-pula
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Gmelin	Pia-cobra
<i>Setophaga pitiayumi</i> Vieillot	Mariquita
Picidae	
<i>Piculus flavigula</i> Boddaert	Pica-pau-bufador
<i>Celeus flavescens</i> Gmelin	Pica-pau-de-cabeça-amarela

Pipridae	
<i>Chiroxiphia caudata</i> Shaw & Nodder	Tangará
Platyrinchidae	
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot	Patinho
Psittacidae	
<i>Pyrrhura frontalis</i> Vieillot	Tiriba-de-testa-vermelha
Rallidae	
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert	Saracura-matraca
Ramphastidae	
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus	Tucano-de-bico-verde
Scolopacidae	
<i>Tringa flavipes</i> Gmelin	Maçarico-de-perna-amarela
Thraupidae	
<i>Tangara ornata</i> Sparrman	Sanhaçu-de-encontro-amarelo
<i>Ramphocelus bresilius</i> Linnaeus	Tié-sangue

<i>Tangara peruviana</i> Desmarest	Saíra-sapucaia
<i>Lanio cristatus</i> Linnaeus	Tié-galo
<i>Tangara cyanocephala</i> Statius Muller	Saíra-militar
Threskiornithidae	
<i>Eudocimus ruber</i> Linnaeus	Guará
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus	Colhereiro
Trogonidae	
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado
Vireonidae	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin	Pitiguari



Aves: *Ardea alba*.
Fonte – Voitina (2014a).



Aves: *Nyctanassa violacea*.
Fonte – Voitina (2014b).



Aves: *Charadrius semipalmatus*.
Fonte – Voitina (2011a).



Aves: *Euphonia violacea*.
Fonte – Voitina (2013b).



Aves: *Geothlypis aequinoctialis*.
Fonte – Voitina (2011b).



Aves: *Celeus flavescens*.
Fonte – Voitina (2013c).



Aves: *Chiroxiphia caudata*.
Fonte – Voithin (2011c).



Aves: *Platyrinchus mystaceus*.
Fonte – Voithin (2013d).



Aves: *Pyrrhura frontalis*.
Fonte – Voitina (2011d).



Aves: *Rallus longirostris*.
Fonte – Voitina (2014c).



Aves: *Ramphastos dicolorus*.
Fonte – Voitina (2013e).



Aves: *Tringa flavipes*.
Fonte – Voitina (2011e).



Aves: *Tangara ornata*.
Fonte – Voitina (2011f).



Aves: *Eudocimus ruber*.
Fonte – Voitina (2013a).

Plantas

As plantas encontradas no Parque foram sumarizadas na tabela:

Mangue
Acanthaceae
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf. & Leechm. ex Moldenke
Combretaceae
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.
Rhizophoraceae
<i>Rhizophora mangle</i> L.
Poaceae
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
Restinga
Anacardiaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi

Lithraea brasiliensis Marchand

Tapirira guianensis Aubl.

Annonaceae

Annona glabra L.

Aquifoliaceae

Ilex spp.

Araliaceae

Schefflera arboricola (Hayata) Merr.

Arecaceae

Attalea dubia (Mart.) Burret

Bactris setosa Mart.

Butia capitata (Mart.) Becc.

Geonoma spp.

Livistona sp.

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman

Asteraceae

Crepis japonica (L.) Benth.

Mikania glomerata Spreng.

<i>Picrosia longifolia</i> D. Don
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski
<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.
Blechnaceae
<i>Blechnum</i> sp.
Bignoniaceae
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
Bromeliaceae
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.
<i>Neoregelia</i> sp.
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.
Cactaceae
<i>Rhipsalis</i> cf. <i>pachyptera</i> Pfeiff.
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn

Calophyllaceae
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
Campanulaceae
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G.Don
Combretaceae
<i>Terminalia catappa</i> L.
Commelinaceae
<i>Commelina erecta</i> L.
Convolvulaceae
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
Clusiaceae
<i>Clusia</i> var. <i>parviflora</i> Vesque
Ericaceae
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.
Euphorbiaceae
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax

Erythroxylaceae
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz
<i>Erythroxylum</i> spp.
Fabaceae
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.
<i>Desmodium incanum</i> DC.
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews
<i>Inga marginata</i> Willd.
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms
Gesneriaceae
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.
Lamiaceae
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke
Lauraceae
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez

<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez
<i>Persea americana</i> Mill.
Malvaceae
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
<i>Sida rhombifolia</i> L.
Melastomataceae
<i>Huberia semiserrata</i> DC.
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill.
Meliaceae
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
Moraceae
<i>Ficus insipida</i> Willd.
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.

Musaceae
<i>Musa paradisiaca</i> L.
Myrtaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kausel
<i>Myrcia</i> spp.
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
<i>Psidium guajava</i> L.
Nyctaginaceae
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
Orchidaceae
<i>Cattleya</i> cf. <i>forbesii</i> Lindl.
Oxalidaceae
<i>Oxalis linarantha</i> Lourteig
Peraceae
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
Podocarpaceae
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.

Pteridaceae
<i>Acrostichum aureum</i> L.
Primulaceae
<i>Myrsine</i> spp.
Rosaceae
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.
Rubiaceae
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra
Rutaceae
<i>Citrus reticulata</i> Blanco
Sapindaceae
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.
Solanaceae
<i>Nicotiana tabacum</i> L.
<i>Solanum americanum</i> Mill.

Typhaceae
<i>Typha</i> sp.
Verbenaceae
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.
<i>Verbena litoralis</i> Kunth
Vitaceae
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis
Zingiberaceae
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig



Plantas: *Avicennia schaueriana*.
Fonte – A autora, 2020.



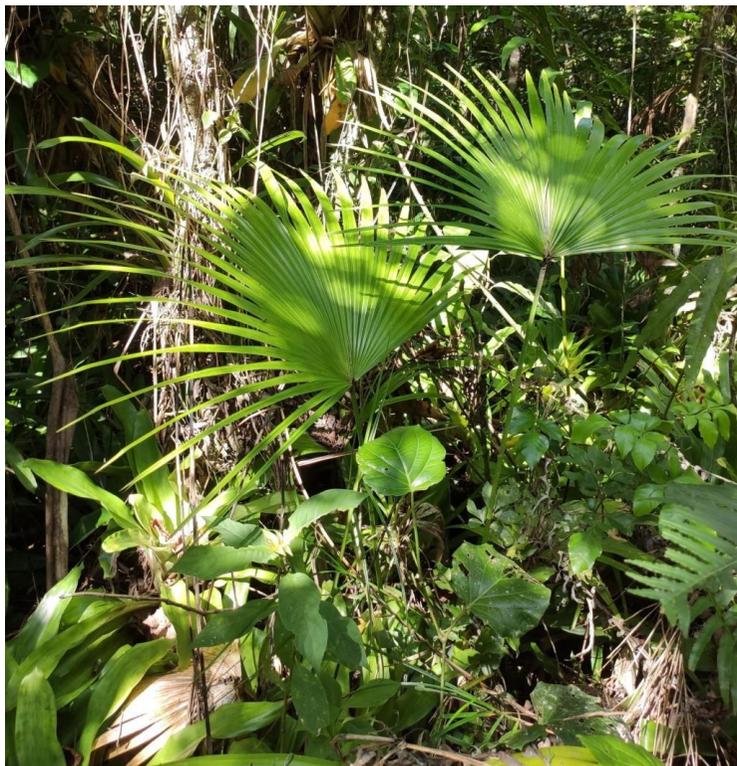
Plantas: *Laguncularia racemosa*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Spartina alterniflora*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: Indivíduos de *Schinus terebinthifolius*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Livistona* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Syagrus romanzoffiana*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Blechnum* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Neoregelia* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Terminalia catappa*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Inga marginata*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Persea americana*.
Fonte – A autora, 2020.



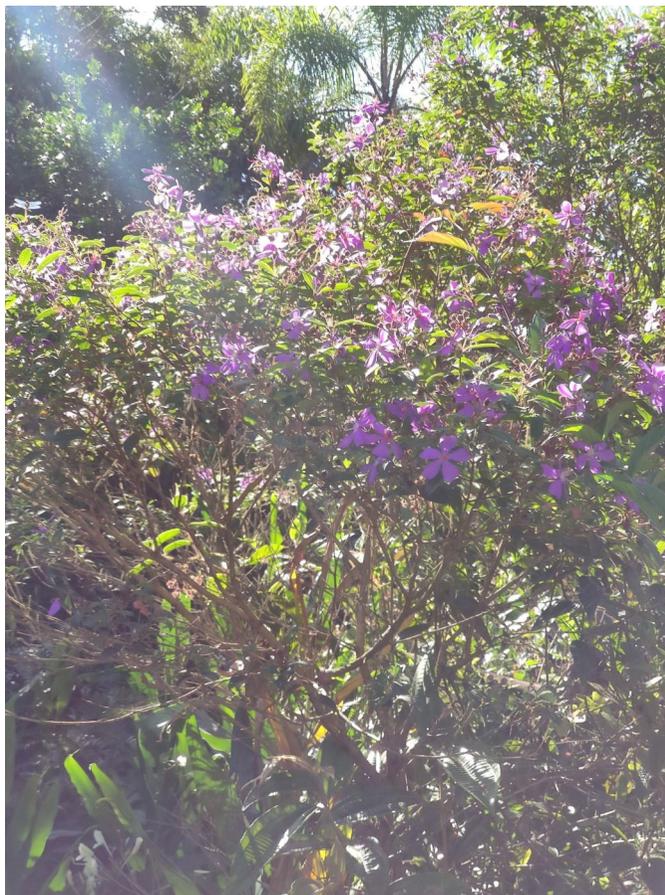
Plantas: *Hibiscus tiliaceus*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Miconia cinerascens*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Miconia* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Tibouchina* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Musa paradisiaca*.
Fonte – A autora, 2020.



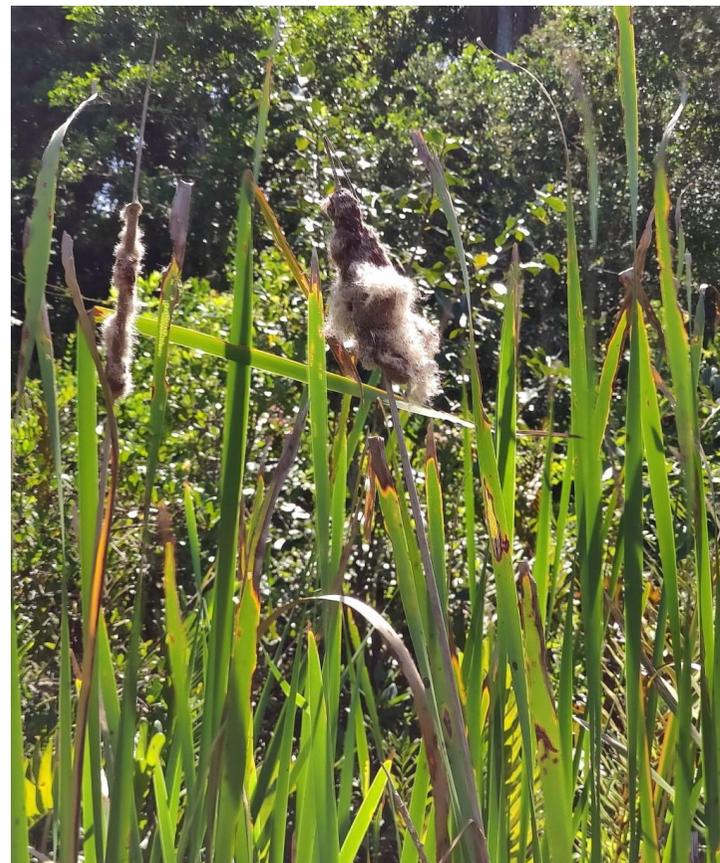
Plantas: *Psidium guajava*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Acrostichum aureum*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Eriobotrya japonica*.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Typha* sp.
Fonte – A autora, 2020.



Plantas: *Hedychium coronarium*.
Fonte – A autora, 2020.

Sugestões de atividades

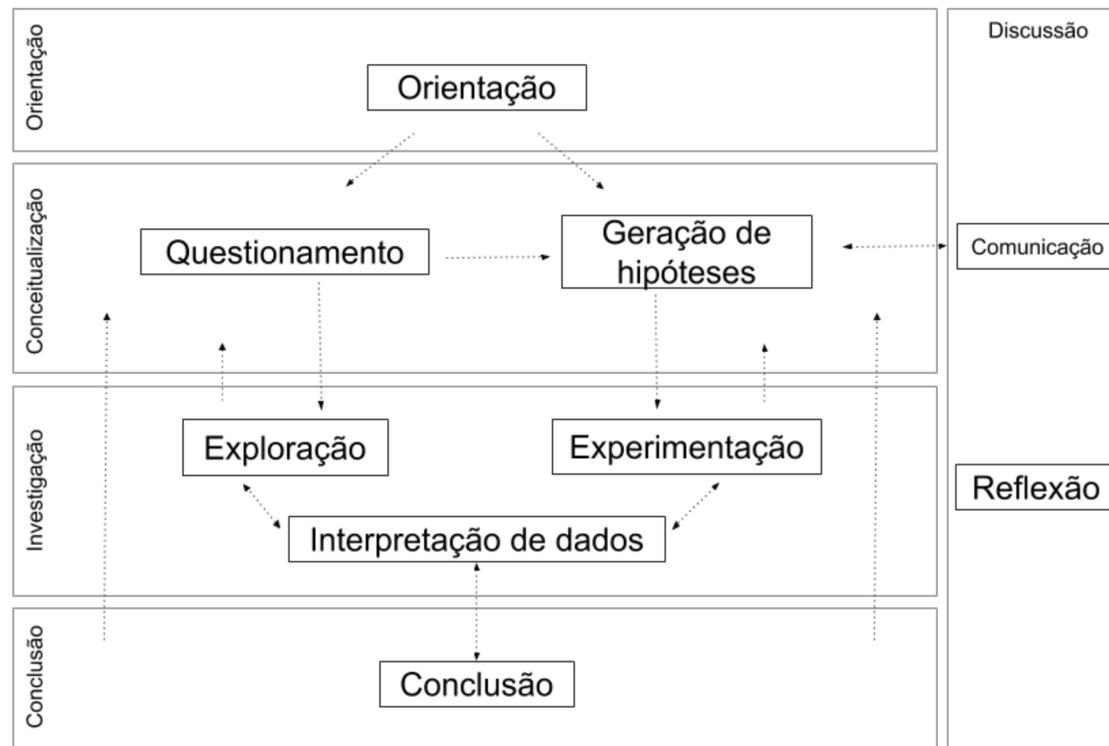
Neste tópico são apresentadas três sugestões de atividades abordando os conteúdos de biologia com multidisciplinaridade e com características do ensino investigativo.

Ensino Investigativo

O ensino por investigação é uma metodologia que utiliza problemas que instiguem os alunos, tornando os conteúdos mais relevantes e contextualizados (CARVALHO, 2014). Nesta abordagem o aluno se torna o protagonista de seu aprendizado, oportunizando a ele apresentar seus conhecimentos prévios, elaborar hipóteses, buscar informações,

propor soluções, analisar dados, praticar a comunicação e argumentação, assim desenvolvendo o conhecimento científico (CASTELLAR *et al.*, 2016).

Em sua revisão sistemática Pedaste (*apud* Castellar, 2016) organiza o ciclo investigativo, sintetizando seus principais aspectos, conforme imagem abaixo (adaptada).



O professor é o mediador da atividade, podendo apresentar o problema ou situação-problema a ser trabalhado e orienta os alunos. Os alunos realizam questionamentos e geram hipóteses a serem exploradas. Essas hipóteses podem levar a realização de experimentos e pesquisas bibliográficas para a obtenção de dados. Com as informações obtidas os alunos devem elaborar as suas conclusões sobre o assunto. Durante todas essas etapas do ciclo investigativo devem ocorrer a comunicação e a reflexão dos alunos, podendo retornar a alguma fase do ciclo a qualquer momento.

Atividades

1) Devemos nos preocupar com as geleiras que estão a quilômetros de distância de nós?

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 3ª série do ensino médio.
- Tema/Conteúdo: Ecologia.
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Geografia.

2. Problematização

Reportagens recentes indicam que o derretimento acelerado de algumas das maiores geleiras do planeta - do Ártico à Antártida - aflige cientistas em todo o mundo há alguns anos. Afinal, a previsão é que o aquecimento global continue desintegrando as grandes massas de gelo do mundo, o que deve elevar o nível dos oceanos e transformar a Terra. Segundo os cientistas, o Brasil seria um país muito afetado. É um país com uma costa gigantesca, onde se concentram boa parte da população.

Joinville é uma cidade situada próximo ao nível do mar, nesta perspectiva de aumento do nível dos

oceanos teria boa parte de seu território afetado. Com isso a região de residência de muitos alunos seriam afetados por este fenômeno. Sendo necessária a discussão sobre a importância de se preservar ambientes costeiros, com o manguezal e a restinga.

3. Objetivos

- Discutir os efeitos do aquecimento global, e entender que as ações e problemas ambientais locais podem afetar regiões distantes.
- Reconhecer a importância dos ambientes de restinga e manguezal como ambientes que impedem o avanço do mar sobre as cidades.
- Investigar ambientes de manguezal e restinga na sua cidade que são afetados por ações antrópicas.
- Propor medidas de recuperação e ou preservação desses ambientes.

4. Ações e Operações

Aula 01 e 02 - A partir da leitura da reportagem

Como cidades brasileiras podem ser afetadas pelo derretimento das geleiras e aumento no nível do mar (GLOBO.COM, 2017 - Anexo A), discutir os efeitos do aquecimento global e questioná-los sobre que problemas ambientais locais podem contribuir para esse fenômeno global e conseqüentemente o aumento do nível dos oceanos. Organizar os alunos em grupos para que levantem suas hipóteses para a seguinte questão “O que acontecerá na região de Joinville com o aumento do nível do mar?”.

Aula 03 (Um período de aula) – Em visita ao Parque Natural Municipal da Caieira, os alunos devem ponderar sobre as suas hipóteses, analisando as informações do ambiente para refutá-las ou confirmá-las. É importante a percepção dos alunos de características das diferentes fitofisionomias do local (tipos de solo, luminosidade, temperatura, altitude, vegetação, fauna, funga) a fim de

compreender a importância de preservação daquele ambiente.

Aula 04 – Discussão sobre o Parque e solicitar aos alunos que pesquisem sobre o ambiente visitado e locais da cidade com as mesmas características (locais com a ação antrópica e sem ação antrópica) e tragam essas informações na aula seguinte.

Aula 05 - Com os dados coletados sobre os espaços encontrados na cidade, instigar os estudantes a propor medidas de recuperação as áreas já degradadas ou medidas de preservar as áreas ainda inalteradas, expondo a importância dessas medidas.

Aula 06 - Os alunos deverão apresentar os resultados obtidos a partir de suas pesquisas e suas hipóteses levantadas.

5. Recursos

Serão utilizados para esta atividade a impressão ou material digital da reportagem sobre o derretimento das geleiras. Material para aula de campo (ônibus, lanche, autorizações, etc). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

6. Avaliação

Os estudantes poderão ser avaliados conforme sua participação nas discussões em sala de aula, bem como registros feitos por meio de relatório de aula de campo, com registros sobre o ambiente. Também serão avaliados conforme sua participação e apresentação das pesquisas e elaboração das hipóteses apresentadas.

7. Referências

GLOBO.COM. Como cidades brasileiras podem ser afetadas pelo derretimento das geleiras e aumento no nível do mar. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/como-cidades-brasileiras-podem-ser-afetadas-pelo->

dghtml. Acesso em: 13 abr. 2020.

LINDER, Alberto. Vida marinha em santa catarina. 2ª ed.rev. 1ª reimp. Florianópolis: UFSC, 2018.

8. Anexo

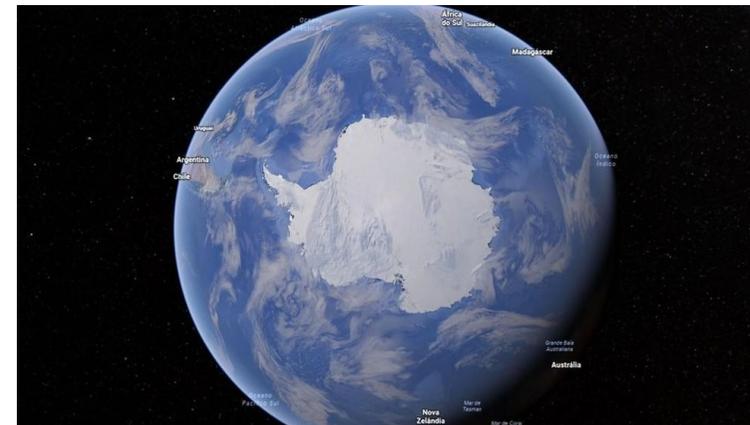
Notícia: GLOBO.COM

Como cidades brasileiras podem ser afetadas pelo derretimento das geleiras e aumento no nível do mar

Modelo criado por engenheiros da Nasa mostra que, quanto mais longe estão de uma massa de gelo, mais as cidades portuárias devem se preocupar com sua dissolução; entre as analisadas estão Belém, Recife e Rio.

Por BBC - 22/11/2017 07h07 - Atualizado há 2 anos

O derretimento acelerado de algumas das maiores geleiras do planeta - do Ártico à Antártida - aflige cientistas em todo o mundo há alguns anos. Afinal, a previsão é que o aquecimento global continue desintegrando as grandes massas de gelo do



Pesquisadores da Nasa descobriram que quanto mais distante uma cidade está de uma massa de gelo, mais ela pode ser afetada por seu derretimento — Foto: Google Earth.

mundo, o que deve elevar o nível dos oceanos e transformar a Terra.

Mas antes que as consequências disso sejam sentidas globalmente, algumas cidades estarão na linha de frente das mudanças. Será que a sua precisa se preocupar?

Uma nova ferramenta desenvolvida por engenheiros do Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa tenta prever como 293 cidades portuárias do mundo - entre elas Rio de Janeiro, Recife e Belém - serão afetadas pelo derretimento de porções diferentes de todas as massas de gelo no mundo. "A maioria dos modelos existentes é feita de um ponto de vista de alguém que está em cima do gelo, tentando entender como seu derretimento vai impactar o nível do mar em outro lugar do mundo", explicou à BBC Brasil o físico e engenheiro mecânico Eric Larour, líder do projeto.

"Mas resolvemos pensar do ponto de vista de alguém que está numa cidade costeira, tentando entender como as áreas geladas ao redor do mundo

podem mudar o aumento do nível do mar ali. Por isso tivemos que usar computação reversa."

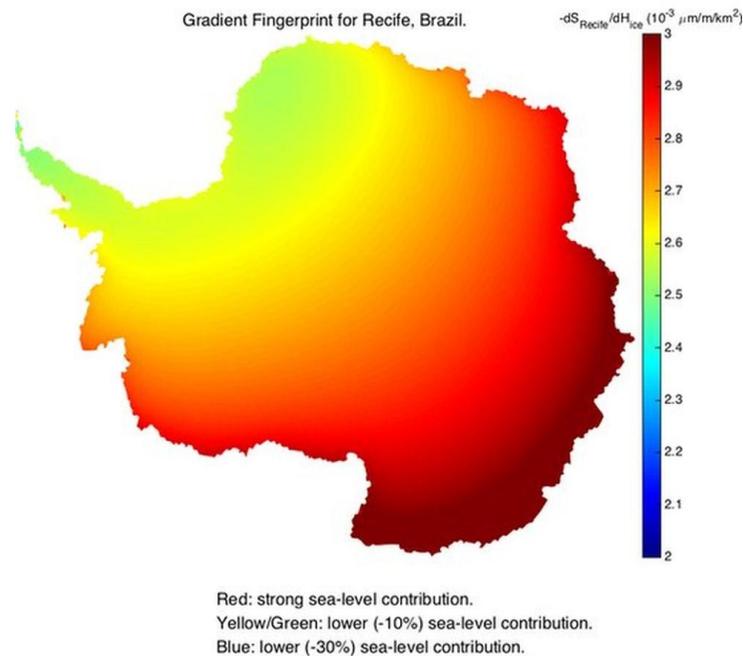
O estudo reafirmou o que os cientistas vêm dizendo há algum tempo - que o aumento do nível dos oceanos não será exatamente igual em todo o mundo.

Mas trouxe também uma informação surpreendente: não é o derretimento da geleira mais próxima de uma cidade que pode oferecer problemas - é justamente a mais distante. "Quanto mais longe você está de uma massa de gelo, mais tem que se preocupar com ela. Mas as pessoas acham que é o contrário disso", diz Larour.

"Isso tem consequências muito grandes para o planejamento das estratégias das cidades."

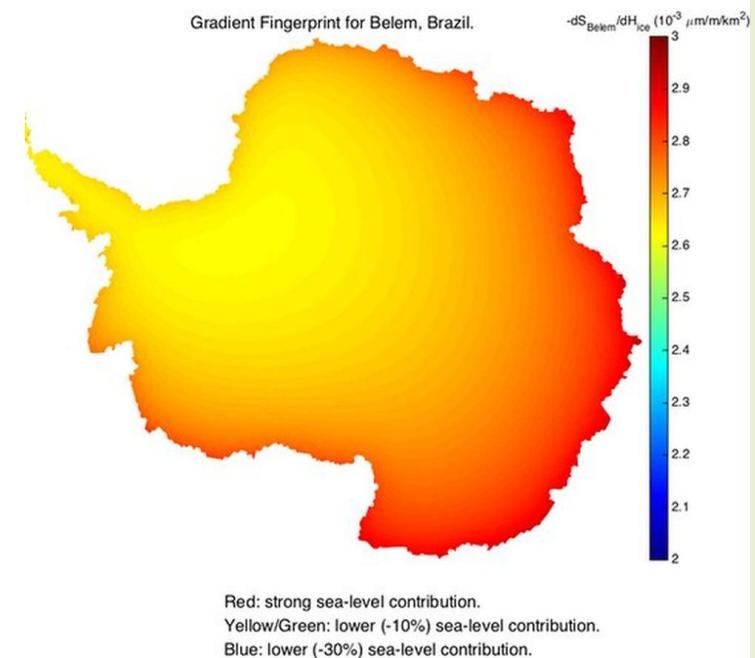
Como o Brasil seria afetado?

As imagens geradas pelo novo modelo, que se chama mapeamento de impressões digitais em



Como o Rio de Janeiro será afetado pelo derretimento do gelo em cada região da Antártida; azul significa que a cidade é pouco sensível ao colapso desse trecho | — Foto: JPL Nasa

gradiente, mostram o nível sensibilidade das cidades brasileiras ao derretimento que ocorre na



Mapeamento de impressões digitais em gradiente Image caption Belém, apesar de estar mais longe da Antártida, é sensível ao derretimento em todo o continente gelado — Foto:

Antártida, na Groenlândia e em outras 13 massas de gelo - a maiores do mundo, que incluem o Estado americano do Alaska e a cordilheira dos Andes.

Quanto mais vermelha a área do mapa, mais sensível é a cidade ao derretimento naquela parte da massa de gelo. Quanto mais azul, menos impactada ela será.

No caso da Groenlândia, por exemplo, as três cidades brasileiras serão afetadas pela desintegração de qualquer parte do gelo - principalmente Rio e Recife (veja as imagens abaixo).

Já no caso da Antártida, o Rio, mesmo estando no Sudeste, é pouco afetado pelo derretimento na parte do continente que fica mais próxima da América do Sul - justamente o local que os cientistas dizem estar entrando em colapso mais rapidamente. A maior preocupação para as cidades brasileiras deve

ser justamente a parte da Antártida que fica mais próxima da Austrália e da Nova Zelândia. Essa sim pode causar um aumento no nível do mar nelas.

Larour diz, no entanto, que essa região não parece estar sob risco de derretimento no momento.

"A mensagem é que todos devemos nos importar com as massas de gelo, mesmo as que estão mais distante de nós. Aliás, especialmente as que estão mais distantes", afirma.

Usando imagens do satélite Grace, da Nasa, os engenheiros conseguiram mostrar também quanto as massas de gelo no mundo contribuem para cada milímetro de aumento no nível do mar nas cidades.

Segundo os dados do Grace, o mar do Rio de Janeiro aumentou aproximadamente 3,03 mm por ano até 2015, por exemplo. O novo modelo consegue mostrar que 30% desse aumento vem do derretimento da neve da Groenlândia.

Em Recife, por sua vez, esse percentual é um pouco menor, e em Belém, menor ainda - mesmo que a

capital do Pará esteja, a rigor, mais perto da Groenlândia.



Se derretesse de uma vez e por completo, a Groenlândia aumentaria em mais de 6 metros o nível do mar no mundo, mas a água se distribui de formas diferentes — Foto: Google Earth

Por que isso acontece?

O derretimento da cobertura de gelo da Groenlândia, por exemplo, poderia aumentar os níveis do mar em 6,09 metros, de maneira geral, caso se liquefizesse por completo e de uma só vez. Mas as regiões da ilha estão derretendo em ritmos diferentes. Eric Larour explicou à BBC Brasil que há três processos-chave que influem no padrão de mudanças do nível do mar no mundo. O primeiro deles é a gravidade. "Do mesmo jeito que corpos celestes como a Lua e o Sol se atraem, o oceano e o gelo se atraem, porque são massas enormes de água", explica.

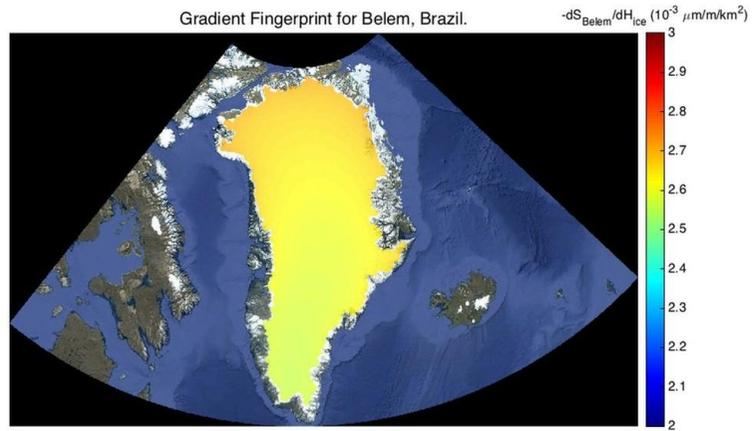
"As massas de gelo são tão pesadas que, quando derretem, a gravidade em torno delas se modifica. Por isso, o oceano se afasta, seu nível decresce. O derretimento cria uma espécie de declive no oceano por muitos quilômetros."

Nessa perspectiva, é mais seguro, por exemplo, viver perto de uma grande geleira que esteja

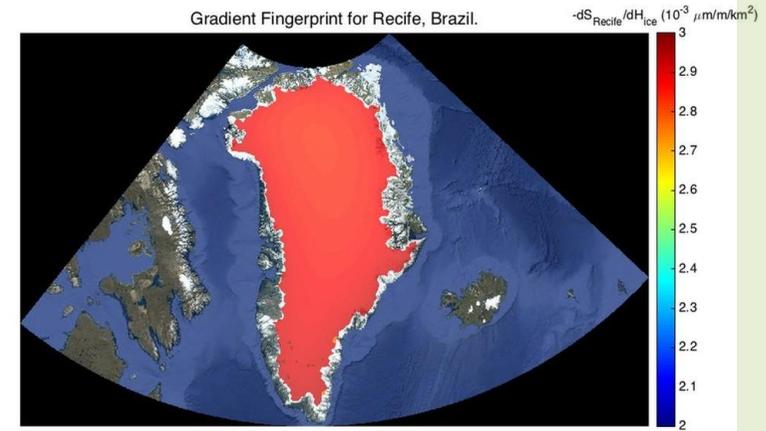
derretendo do que mais longe. O modelo dos cientistas mostra, por exemplo, que cidades como Oslo, na Noruega, e Reykjavík, na Islândia, que estão mais próximas da Groenlândia, terão uma diminuição no nível do mar com o derretimento do gelo, não um aumento.

Além disso, o solo por baixo de uma geleira se comporta, segundo Larour, como um colchão, que se expande depois que seu dono se levanta dele pela manhã.

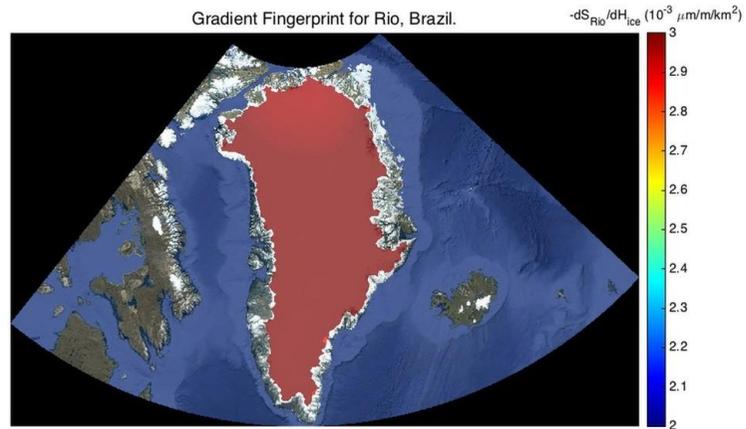
"O leito de rocha é comprimido pelo gelo, que é bastante pesado. Quando o gelo derrete, ele volta a se expandir verticalmente, ou seja, cresce lentamente. Se você está diante de uma praia, por exemplo, o solo 'sobe' e o mar recua", diz.



Apesar de estar no norte do Brasil, Belém é menos afetada pelo derretimento na Groenlândia do que Recife e Rio — Foto: JPL Nasa



Recife será apenas um pouco menos afetada pelo derretimento da Groenlândia do que o Rio de Janeiro | — Foto: JPL Nasa



O nível do mar no Rio seria fortemente modificado pela dissolução das geleiras na Groenlândia — Foto: JPL Nasa

O último fator de mudança é a rotação do planeta. O engenheiro compara o planeta Terra a um pião girando em torno de seu eixo. "Assim como a Terra, o pião não só gira, mas ele também bamboleia, não faz uma rotação perfeita", diz.

"Com o gelo de uma parte da Terra está derretendo, a oscilação do planeta também muda (porque a massa em sua superfície fica distribuída de forma diferente). Isso também redistribui a água dos oceanos."

A novidade do modelo criado pela equipe de Larour é incorporar todos esses elementos no modelo de previsão, para ter mais detalhes sobre como essa redistribuição acontece.

"Outros estudos já haviam mostrado a atuação desses três fatores, mas agora podemos calcular a sensibilidade exata - numa cidade específica - do

nível do mar em relação a cada massa de gelo do mundo."

O objetivo principal, diz ele, é ajudar no planejamento das principais cidades do mundo para os próximos cem anos - sabendo quais geleiras apresentam mais risco e em que velocidade elas estão derretendo, governos podem pensar em como diminuir efeitos do aumento do nível do mar.

Larour ressalta que quase todo o gelo da Terra está em algum estado de derretimento. "Algumas áreas específicas estão aumentando, mas são poucas, e também há poucas que estão no meio do caminho. A maioria está derretendo ou quebrando, liberando mais icebergs no oceano."

2) Diversidade vegetal

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 2ª série do ensino médio
- Tema/Conteúdo: Botânica
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Arte.

2. Problematização

Atualmente é baixa a percepção das plantas pelos seres humanos, sendo denominada de cegueira botânica. Este problema se inicia no estudo dos seres vivos, em que ocorre um destaque do grupos dos animais. Também o mundo industrializado nos coloca longe dos processos de obtenção dos alimentos e, no supermercado encontramos as partes da planta ou já processadas para consumo. É necessário o estudo das plantas para a sua valorização e conservação. Objetivos

- Verificar a diversidade de plantas que existem no Parque.
- Observar as diferenças de vegetação conforme as características do ambiente.

2. Ações e Operações

Aula 01 (Um período de aula) – Em visita ao Parque Natural Municipal da Caieira, os alunos devem coletar folhas secas do chão e identificar de que planta ela pertence. Realizar o registro das folhas com a técnica de decalque ou fotografia. O aluno deve registrar as características da planta (como folha simples ou composta, a tonalidade da folha (se é clara ou escura), tamanho da planta, se está na sombra ou em espaço aberto).

Aula 02 - Os alunos devem ser reunidos em grupos e o professor(a) deve instigar o grupo a realizar uma pergunta ao analisarem as suas anotações sobre a saída ao Parque.

Aula 03 e 04 - Os alunos devem levantar hipóteses para a resposta de suas questões e realizar um experimento ou pesquisa.

Aula 05 - Os resultados obtidos devem ser registrados em cartaz e apresentados para a turma.

4. Recursos

Serão utilizados para esta atividade materiais para aula de campo (máquina foto- gráfica, giz de cera, folha sulfite, caderno de anotações). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

5. Avaliação

Os alunos poderão ser avaliados por sua participação e envolvimento nas atividades e discussões. Também poderá ser avaliado a apresentação das pesquisas.

6. Referências

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". *Estud. av.*, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, Aug. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Acesso em: 16 Apr. 2020.

3) Espécies exóticas invasoras

1. Dados de Identificação

- Ano/Série: 3^a série do ensino médio
- Tema/Conteúdo: Ecologia
- Disciplinas envolvidas: Biologia e Língua Portuguesa.

2. Problematização

A espécie humana possui um histórico de alteração do ambiente por interesse comercial, estético ou alimentar. Devido a mobilidade que o ser humano desenvolveu ele é o responsável pelo transporte intencional ou não de espécies em volta do globo.

Algumas dessas espécies podem encontrar um ambiente adequado para a sua instalação e passam a colonizar o ambiente, podendo causar danos ao competir com espécies nativas. É importante o estudo sobre espécies exóticas e invasoras para que se possa ter controle e desenvolver estratégias para impedir a sua disseminação.

3. Objetivos

- Investigar e reconhecer as principais espécies exóticas invasoras de Santa Catarina.
- Discutir os efeitos da invasão de uma espécie no ambiente.

4. Ações e Operações

Aula 01 (Um período de aula) – Durante a visita no Parque os alunos devem observar o ambiente (como é a vegetação, se plantas estão próximas ou distantes uma das outras, como é o solo, entre

outros). Deve ser realizada uma discussão com os alunos sobre o ambiente do Parque, a importância da vegetação para o solo (ciclagem de nutrientes e erosão) e sobre a influência humana no ambiente.

Os alunos devem ser organizados em equipes e cada equipe recebe um dos cartões sobre as espécies exóticas invasoras (Apêndice A). Os alunos voltam a observar o ambiente tentando imaginar a espécie pertencendo a este espaço.

Aula 02 - Em conjunto com a equipe, os alunos devem registrar as suas percepções para a elaboração de um artigo. Registrando se o ambiente do Parque teria alguma alteração devido a inclusão espécie e caso afirmativo quais seriam as alterações. Na disciplina de Língua Portuguesa será apresentado as características do gênero textual de artigo e realizada a escrita do mesmo.

Aula 03 - Realizar uma pesquisa sobre a espécie e a sua relação com o ambiente.

Aula 04 - Rerler o texto da aula 02 e fazer as alterações necessárias.

Aula 05 - Apresentar para a turma sobre a espécie que a equipe estudou. Apresentando a ideia inicial e o que alterou após a pesquisa. Entrega do artigo.

5. Recursos

Serão utilizados para esta atividade materiais para aula de campo (máquina fotográfica e caderno de anotações, cartões impressos). Recursos de pesquisa (internet, computadores, etc).

6. Avaliação

Os estudantes poderão ser avaliados conforme sua participação e a solicitação de registros de campo.

Também de acordo com o envolvimento e apresentação das pesquisas.

7. Referências

ANÓNIMO. *Pinus Elliottii*: Folhas e estróbilos (Pinheiro americano / pinus), 2009.

Disponível em: <https://bit.ly/2QjLK5E>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CABRAL, Vini. Sem título (Sagui-de-tufos-pretos), 2019. Disponível em: <https://unsplash.com/photos/Z7zODERG0Z4>. Acesso em: 16 abr. 2020.

Disponível em: <https://unsplash.com/photos/Z7zODERG0Z4>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CHAPMAN, Arthur. *Achatina fulica* (East African Land Snail) – introduced pest (Cramujo Africano), 2009. Disponível em: [\url{https://www.flickr.com/photos/32005048@N06/3336129283}](https://www.flickr.com/photos/32005048@N06/3336129283). Acesso em: 05 nov. 2020.

GOA, Joegoauk. Big fat tigur (Bagre africano), 2018. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/joegoauk73/28407644408>.

Acesso em: 16 abr. 2020.

PANZIRSCH, Valentin. File:20160208054949! Wildschein, Nähe Pulverstampftor (cropped).jpg (Javali). 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3hqqAp7>. Acesso em: 16 abr. 2020

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Exóticos invasores - plantas ornamentais, animais de estimação e peixes para pesca desportiva / Sílvia Ziller (consultora). Florianópolis : FATMA, 2016.

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, 2016.

8. Anexo

Cartões com espécies exóticas invasoras de Santa Catarina.

ESPÉCIE: JAVALI



Foto de Valentin Panzirsch

Classificação Biológica: mamífero

Habitat: diversos ambientes

Alimentação: onívoro

Tamanho: podem ter um metro de altura e até 2 metros de comprimento

Peso: entre 80 e 100kg

Outros: vivem em grupo

ESPÉCIE: SAGUI

Foto de Vini Cabral

Classificação Biológica: mamífero

Habitat: florestas, tem preferência por florestas secundárias e florestas alteradas

Alimentação: São animais onívoros- insetívoros- gumívoros

Tamanho: 17,4 centímetros

Peso: aproximadamente 250 gramas

Outros: Sagui-de-tufos-pretos, vivem em grupo

ESPÉCIE: PINUS

Foto de Anônimo

Classificação Biológica: gimnosperma

Habitat: locais de baixa altitude e com temperaturas mais elevadas

Tamanho: aproximadamente 3 metros

Outros: Semente é dispersa pelo vento

ESPÉCIE: BAGRE AFRICANO

Foto de Joegoauk Goa

Classificação Biológica: Osteichthyes (peixes ósseos)

Habitat: ambiente de água doce, menos frequente em água salobra.

Alimentação: onívoro

Tamanho: 60 centímetros

Peso: aproximadamente 15 kg

ESPÉCIE: CARAMUJO AFRICANO

Arthur Chapman

Classificação Biológica: gastrópode

Habitat: bordas de mata, margens de brejos, capoeiras, hortas, etc.

Alimentação: herbívoro generalista

Tamanho: 10 a 15 centímetros

Reprodução: 4 a 5 posturas de ovos por ano, com 50 a 400 ovos.

Condutas conscientes para visitação aos Parques Públicos e outras Unidades de Conserva o

As regras básicas de visita o e comportamento são:

- Entre em contato com a administra o do Parque e avise a data, o horário de visita o e o tamanho do grupo.
 - Verifique a previsão do tempo.
 - Leve um kit de primeiros socorros contendo band aid, gaze, soro fisiol gico, atadura e fita adesiva. Demais produtos os alunos podem ser alérgicos. Os telefones emergenciais são: Bombeiros 193 Samu 192.
 - Para segurança utilize t nis ou calçado fechado e sem salto, calça comprida, protetor solar, boné e repelente.
 - Leve uma garrafa de água e alimentos saudáveis, prefira alimentos naturais.
- Acondicione de forma adequada todo o lixo que for gerado durante a visita o.
 - Mantenha o local como se não tivesse ocorrido a visita, proteja a Unidade de Conserva o para que os outros também possam aproveitar.
 - Percorra as trilhas pré-determinadas, não realize desvios. Esses causam estragos a vegeta o e ao solo.
 - Deixe cada coisa em seu lugar e não retire nada do ambiente, mesmo que estejam mortas. Eles possuem seu papel no ambiente.
 - Não leve nada do Parque para casa, a não ser fotos, deixe os materiais para que os outros também possam apreciar.
 - Não alimente os animais e os observe a distância, independente do tamanho dos animais.

- Não utilize caixa de som ou outro instrumento sonoro. Seja educado e respeite os demais visitantes que estão aproveitando a tranquilidade e harmonia com a natureza.
- Caso tenha alguma denúncia avise na recepção aos responsáveis pela fiscalização dos parques ou órgãos competentes.

Glossário e siglas

Antropização: São alterações que ocorrem no ambiente devido a atividade humana.

Áreas de Proteção Ambiental (APA): Área de ambiente natural destinada a preservação que permite a ocupação humana sustentável.

Autóctones: Espécies nativas de determinado local.

Bioma Mata Atlântica: Ambiente rico em biodiversidade que ocupa vários estados brasileiros (Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe).

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

Cultivo de subsistência: plantio de espécies com o objetivo de suprir as necessidades de alimentação da família e comunidade.

Curtumes: Local onde ocorre o processo de tratamento de couro cru para a utilização pela indústria.

Epífitas: São plantas que se desenvolvem utilizando outras espécies como suporte, sem causar prejuízo.

Espécies arbóreas: São plantas com caule lenhoso, resistente, ramificado no ápice e com um eixo principal evidente.

Espécies arbustivas: São plantas com caule lenhoso, resistente, ramificado próximo ao solo e não possui um eixo principal evidente.

Espécies exóticas: são espécies que foram introduzidos fora da sua área de distribuição natural.

Espécies exóticas invasoras: são espécies que foram introduzidos fora da sua área de distribuição natural, se alastraram pelo ambiente e que oferecem algum tipo de ameaça às espécies nativas.

Espécies herbáceas: são espécies de caule com estrutura primária, não lenhoso e geralmente não resistente e verde.

Espécies trepadeiras: espécies que germinam no solo e que crescem se apoiando em outra planta.

Fitofisionomia: Tipo de vegetação característica de determinado local.

Floresta Ombrófila Mista: Local de altitude mais elevada, onde ocorre a predominância de araucárias.

Floresta Ombrófila Densa: caracteriza-se pela abundância de árvore, arbustos, cipós, trepadeiras, samambaias e orquídeas.

Genótipo: Constituição genética de um indivíduo.

Lenticelas: são pequenas aberturas no tecido vegetal do caule trocas gasosas.

Oficinas líticas: rochas com vestígios do processo de afiar e polir os artefatos dos povos dos sambaquis.

Patógenos: organismos que causam prejuízos em seu hospedeiro.

Restinga: restinga é um depósito arenoso ao longo da costa, onde se encontram diferentes comunidades em mosaico.

Sítios arqueológicos: Locais com evidências de atividades humanas no passado.

Tanino: substância que ajuda na preservação do couro.

Referências

ALVES, Jorge Rogério Pereira. **Manguezais:** educar para proteger. Cooperação Técnica Brasil - Alemanha: [s.n.], 2001. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manguezais.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

AZEVEDO, Nathalia Helena; MARTIN, Adriana Maria Zanforlin; OLIVEIRA, Alexandre Adalardo de; SCARPA, Daniela Lopes. Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa. **Edição dos autores, São Paulo**, 2014.

BEDUSCHI, Tatiane; CASTELLANI, Tânia Tarabini. Estrutura populacional de *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae) e relação espacial com espécies de bromélias no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 41–50, 2008.

BORDIGNON, Sérgio. **Flora Digital:** Mikania glomerata. 2014a. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=11911. Acesso em: 5 nov. 2020.

BORDIGNON, Sérgio. **Flora Digital:** *Eugenia oblongifolia*. 2014b. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=11820. Acesso em: 16 abr. 2020.

BRASIL. **Práticas Integrativas e Complementares:** plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica. Brasília, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf. Acesso em: 9 abr. 2020.

BRASIL. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos.** Brasília, 2006a.

BRASIL. **Lei Nº 3.924, De 26 De Julho De 1961:** Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Brasília, 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.605, De 12 De Fevereiro De 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRASIL. **Lei No 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. Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRASIL. **Resolução No 303, de 20 de março de 2002:** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **RENISUS – Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS :** Espécies vegetais. [S.l.]:DAF/SCTIE/MS–RENISUS, 2009.

BRASIL; MMA. **Mata Atlântica**. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, [20-?] Disponível em: <https://is.gd/mkVJYK>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL; MMA. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjUxMTU0NWMtODkyNC00NzNiLWJiNTQtNGI3NTI2NjliZDkzliwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBINyJ9>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL; SAÚDE, Ministério da; SECRETARIA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde; ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E INSUMOS ESTRATÉGICOS, Departamento de. Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: **Rename 2020**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos., 2019

CARDOSO, Jéssica Mendes; SILVA, Renata Estevam da; ZAMPARETTI, Bruna Cataneo. **Sambaquis: uma história antes do Brasil: guia didático**. São Paulo: MAE/USP, 2019. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/366/322/1326-1>. Acesso em: 6 mar. 2020.

CARICCHIO, Camilla. **Manguezais**. [S.l.]: Zona Costeira, UFBA., [200-?] Disponível em: <http://www.zonacosteira.bio.ufba.br/Manguezais.html>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CARMO, Wagner. **Restinga: importância ecologia e proteção legal**. [S.l.]: Empório do Direito, 2018. Disponível em: <https://emporiododireito.com.br/leitura/restinga-importancia-ecologia-e-protecao-legal>. Acesso em: 13 mar. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2014. P. 152.

CASTELLAR, Sonia Vanzella; GERALDI, Aline Mendes; SCARPA, Daniela Lopes. **Metodologias ativas**: ensino por investigação. São Paulo: FTP, 2016.

FERNANDES, Afranio. Fitogeografia brasileira: províncias florísticas. **Realce, Fortaleza**, 2006.

FINK, Daniela; CREMER, Marta Jussara. The return of the Scarlet Ibis: first breeding event in southern Brazil after local extinction. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Belém-PA, v. 23, n. 4, p. 385–391, 2016.

FONTOURA, Renata. Estudo indica que bromélias não constituem focos preferenciais do mosquito da dengue. **Instituto Oswaldo Cruz**, Fiocruz /IOC / FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2007.

GASPAR, Madu. **Sambaqui: arqueologia do litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

GIUSTO, Marina Nogueira Di. **Os sambaquieiros e os outros**: estresse e estilos de vida na perspectiva da longa duração - O caso do Litoral Sul de Santa Catarina. 2017. Diss. (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-15012018-164309/publico/MarinaNogueiraREVISADA.pdf>.

GROSE, Alexandre Venson. **O guará *Eudocimus ruber* (Aves: Threskiornithidae) no Estuário da Baía da Babitonga, Litoral Norte De Santa Catarina: Repovoamento, Distribuição e Biologia**. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45492/R%20-%20T%20-%20ALEXANDRE%20VENSON%20GROSE.pdf;jsessionid=33970F425AC3344E34EA1BD23DE27872?sequence=1>. Acesso em: 3 abr. 2020.

GUIMARÃES, Erika; PINTO, Luiz Paulo; MARTINEZ, Diego Igawa. Benefícios das Unidades de Conservação municipais para a sociedade. **SOS Mata**

Atlântica, SOS Mata Atlântica, 2017. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/artigos/beneficios-das-unidades-de-conservacao-municipais-para-sociedade/>. Acesso em: 6 mar. 2020.

KISHI, Margarete Akemi; REICHERT, Cristiane Loiva; JÚNIOR, Euclides Lara Cardozo; BATISTA, Leônia Maria; JÚNIOR, Nilton Luz Netto. **Conversando sobre Fitoterapia**. 1. ed. [S.l.]: Grupo de Trabalho em Fitoterapia - CFF, 2019.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Decreto No 11.734, de 11 de março de 2004**: Cria O parque Natural Municipal da Caieira. Joinville: [s.n.], 2004. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/documentacao-parque-natural-municipal-da-caieira/>. Acesso em: 28 nov. 2018.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Joinville**: Cidade em dados 2019. Ambiente Natural. Joinville: SEPUD, 2019. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Joinville-Cidade-em->

[Dados-2019-Ambiente-Natural.pdf](#). Acesso em: 20 fev. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC**. 4. ed. Joinville: SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020. Disponível em: <https://is.gd/JQ1DmS>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal De Gerenciamento Costeiro**. Joinville: [s.n.], 2007. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Plano-Municipal-de-Gerenciamento-Costeiro-PMGC-de-Joinville-SC.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura Municipal de. **Prefeitura de Joinville entrega revitalização de áreas do Parque Natural Municipal da Caieira**. Joinville: Prefeitura de Joinville, 2017. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/prefeitura-de-joinville->

entrega-revitalizacao-de-areas-do-parque-natural-municipal-da-caieira/. Acesso em: 31 mar. 2020.

KRASSOTA, Anna Kelly. **As Representações Sociais sobre o Parque Natural Municipal Caieira, a partir da Comunidade do Bairro Adhemar Garcia - Joinville (SC)**. 2017. Diss. (Mestrado) – Universidade da Região de Joinville. Disponível em: https://www.univille.edu.br/account/mpcs/VirtualDisk.html/downloadDirect/1025496/Anna_Kelly.pdf. Acesso em: 28 nov. 2018.

LEÃO, Tarciso C. C.; ALMEIDA, Walkiria Rejane de; SÁ DECHOUM, Michele de; ZILLER, Sílvia Renate. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: Cepan, 2011.

MAGALHÃES, Leandro Henrique; ZANON, Elisa Roberta; BRANCO, Patrícia Martins Castelo. **A construção de políticas patrimoniais: ações preservacionistas de Londrina, Região Norte do Paraná e Sul do país**. Londrina: EdUniFil, 2009. P. 160.

MARTENDAL, Luan. MPF solicita arquivar inquérito que apurava causa da morte de árvores no mangue em Joinville. **A Notícia**, Joinville, 2019. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/mpf-solicita-arquivar-inquerito-que-apurava-causa-da-morte-de-arvores-no-mangue-em>. Acesso em: 3 abr. 2020.

MARTINS, Ernane Ronie; CASTRO, Daniel Melo de; CASTELLANI, Débora Cristina; DIAS, Jaqueline Evangelista. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV, 2000.

MELO JUNIOR, João Carlos Ferreira de *et al.* **Espiando a Mata Atlântica: Elementos para Conservação da Biodiversidade em Unidades de Conservação**. Guia de observação de plantas e aves em Unidades de Conservação de Joinville. Joinville: Editora Univille, 2015.

MORRIESEN, Cláudia; MAZZARO, Rafaela; GERARDO, João; OLIVEIRA, Marcelo Henrique de. Minha História, Meu Patrimônio: Parque Caieira. **A Notícia**, Joinville, 2014. Disponível em: http://www.clicrbs.com.br/sites/swf/an_

especiais_patrimonio/caeiras/projeto.html. Acesso em: 20 fev. 2020.

MOUGA, Denise Monique Dubet Da Silva; ARKENTIN, Manuel. Bee community and associated flora in lowland rain forest and mangrove in southern Brazil. **Revue D'Écologie**, Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France, v. 71, n. 4, p. 385–396, 2016.

NSC, Redação. Agonia no mangue: poluição ameaça ecossistema da Baía da Babitonga. **NSC Total**, Joinville, 2017. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/agonia-no-mangue-poluicao-ameaca-ecossistema-da-baia-da-babitonga>. Acesso em: 27 abr. 2020.

OLINTO, Andrea; ACIOLY, Ana Cláudia; GONDIM, Djanira Oiticica; BASTO, Eliane Ragueira; ESPINDULA, Jeane; SILVA, Marlene Maria da; BARROS LINS, Vileide de. **O Ecossistema Manguezal**. [S.l.]: Departamento de Ecologia, IB, USP, [200-?] Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?>

[option=com_content&view=article&id=70&Itemid=409#equipe](#). Acesso em: 27 fev. 2020.

PLUCÊNIO, Renata Martins; SÁ DECHOUM, Michelle de; CASTELLANI, Tânia Tarabini. Invasão Biológica em Restinga: O Estudo de caso de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae). **Biodiversidade Brasileira**, Biodiversidade Brasileira - BioBrasil, v. 3, n. 2, p. 118–136, 2013.

SANTA CATARINA, Fundação do Meio Ambiente (FATMA). **Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina**: espécies que ameaçam a diversidade biológica. 2. ed. Florianópolis: FATMA, 2016.

SANTOS MACHADO, Paulo Fernando dos. **Flora Digital**: *Schinus terebinthifolius*. 2019a. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=19058. Acesso em: 16 abr. 2020.

SCHERER, Hulia Juana; PINHEIRO, Damaris Kirsch; ESSI, Liliana. O conhecimento da Biodiversidade: um

estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 49–58, 2015.

SCHWARZ, Maria Luiza. **As representações de crianças e adolescentes da biodiversidade de Mata Atlântica na região de Joinville (Santa Catarina-Brasil)**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de Montreal, Montreal. Disponível em: <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/18277>. Acesso em: 21 fev. 2020.

SEVEGNANI, Lucia; SCHROEDER, Edson. **Biodiversidade catarinense: características, potencialidades, ameaças**. Blumenau: Edifurb, 2013.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica: dados gerais**. 2019. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>. Acesso em: 6 mar. 2020.

SOUZA, Juliana Mio de; MARASCHIN, Fernanda; CARRIÃO, Suely Lewenthal; ANTUNES, Eduardo Nathan; PINTO, Emanuela S.P. **Regiões**

Fitoecológicas Klein 5classes. Epagri / Ciram: Inventário Florístico Florestal De Santa Catarina, 2012. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0Bxre_Gmsx3Gpd054Z2MxVHowZDA/view. Acesso em: 20 fev. 2020.

VIVA VERDE, Associação Ecológica Joinvillense. **Caieiras**. 2004. Disponível em: http://www.vidaverde.org.br/new/exibir_projeto.php?id=3. Acesso em: 28 fev. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: Charadrius semipalmatus**. 2011a. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/619>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: Geothlypis aequinoctialis**. 2011b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/1110>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: Chiroxiphia caudata**. 2011c. Disponível em: <http://>

www.avescatarinenses.com.br/fotos/522. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Pyrrhura frontalis*. 2011d. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/934>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Tringa flavipes*. 2011e. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/544>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Tangara ornata*. 2011f. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/785>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Eudocimus ruber*. 2013a. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3161>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Euphonia violacea*. 2013b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3156>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Celeus flavescens*. 2013c. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3167>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Platyrinchus mystaceus*. 2013d. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3119>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Ramphastos dicolorus*. 2013e. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3141>. Acesso em: 6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses:** *Ardea alba*. 2014a. Disponível em: <http://>

www.avescatarinenses.com.br/fotos/3873. Acesso em:
6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Nyctanassa violacea***. 2014b. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3886>. Acesso em:
6 mar. 2020.

VOITINA, Cristiano. **Aves Catarinenses: *Rallus longirostris***. 2014c. Disponível em: <http://www.avescatarinenses.com.br/fotos/3891>. Acesso em:
6 mar. 2020.



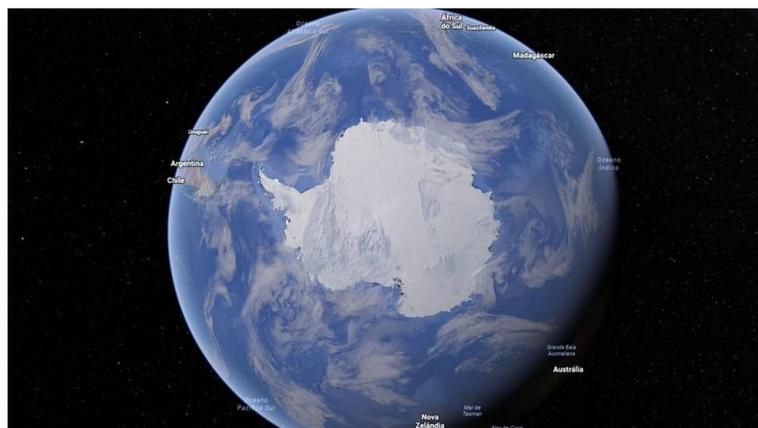
Anexos

ANEXO A – COMO CIDADES BRASILEIRAS PODEM SER AFETADAS PELO DERRETIMENTO DAS GELEIRAS E AUMENTO NO NÍVEL DO MAR

Notícia: GLOBO.COM

Modelo criado por engenheiros da Nasa mostra que, quanto mais longe estão de uma massa de gelo, mais as cidades portuárias devem se preocupar com sua dissolução; entre as analisadas estão Belém, Recife e Rio.

Por BBC - 22/11/2017 07h07 - Atualizado há 2 anos



Pesquisadores da Nasa descobriram que quanto mais distante uma cidade está de uma massa de gelo, mais ela pode ser afetada por seu derretimento — Foto: Google Earth

O derretimento acelerado de algumas das maiores geleiras do planeta - do Ártico à Antártida - aflige cientistas em todo o mundo há alguns anos. Afinal, a previsão é que o aquecimento global continue desintegrando as grandes massas de gelo do mundo, o que deve elevar o nível dos oceanos e transformar a Terra.

Mas antes que as consequências disso sejam sentidas globalmente, algumas cidades estarão na linha de frente das mudanças. Será que a sua precisa se preocupar?

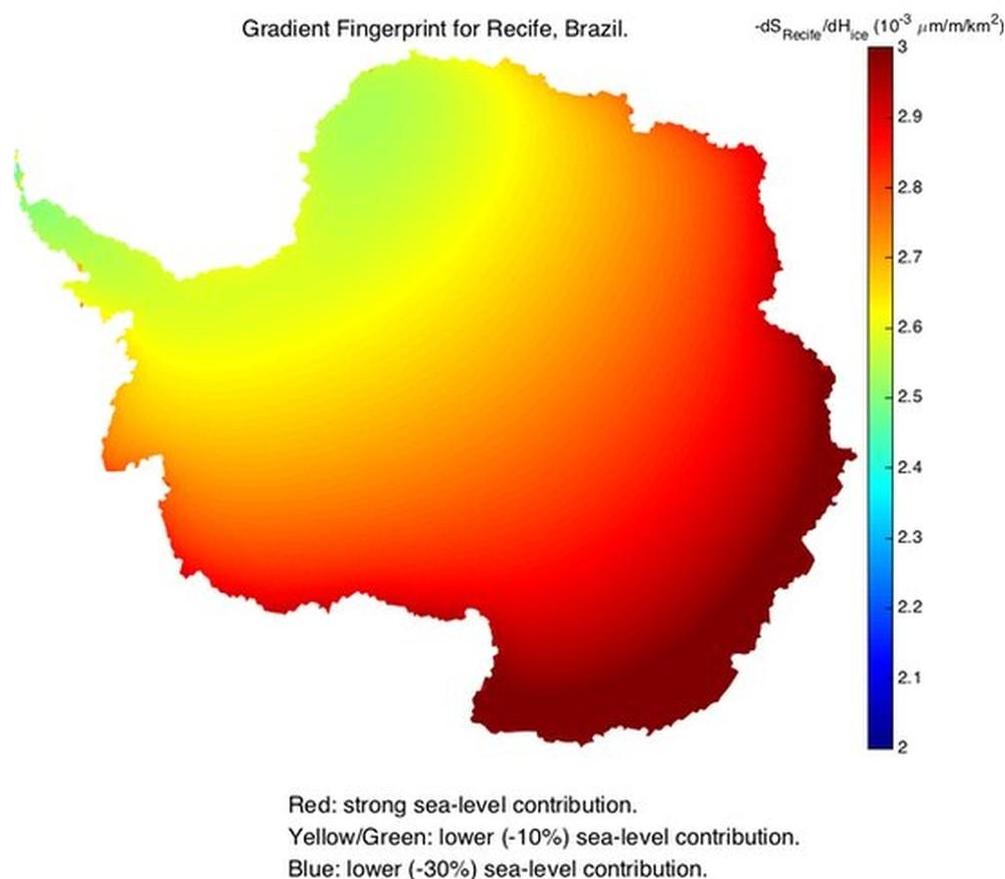
Uma nova ferramenta desenvolvida por engenheiros do Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa tenta prever como 293 cidades portuárias do mundo - entre elas Rio de Janeiro, Recife e Belém - serão afetadas pelo derretimento de porções diferentes de todas as massas de gelo no mundo. "A maioria dos modelos existentes é feita de um ponto de vista de alguém que está em cima do gelo, tentando entender como seu derretimento vai impactar o nível do mar em outro lugar do mundo", explicou à BBC Brasil o físico e engenheiro mecânico Eric Larour, líder do projeto.

"Mas resolvemos pensar do ponto de vista de alguém que está numa cidade costeira, tentando entender como as áreas geladas ao redor do mundo podem mudar o aumento do nível do mar ali. Por isso tivemos que usar computação reversa."

O estudo reafirmou o que os cientistas vêm dizendo há algum tempo - que o aumento do nível dos oceanos não será exatamente igual em todo o mundo.

Mas trouxe também uma informação surpreendente: não é o derretimento da geleira mais próxima de uma cidade que pode oferecer problemas - é justamente a mais distante. "Quanto mais longe você está de uma massa de gelo, mais tem que se preocupar com ela. Mas as pessoas acham que é o contrário disso", diz Larour.

"Isso tem consequências muito grandes para o planejamento das estratégias das cidades."

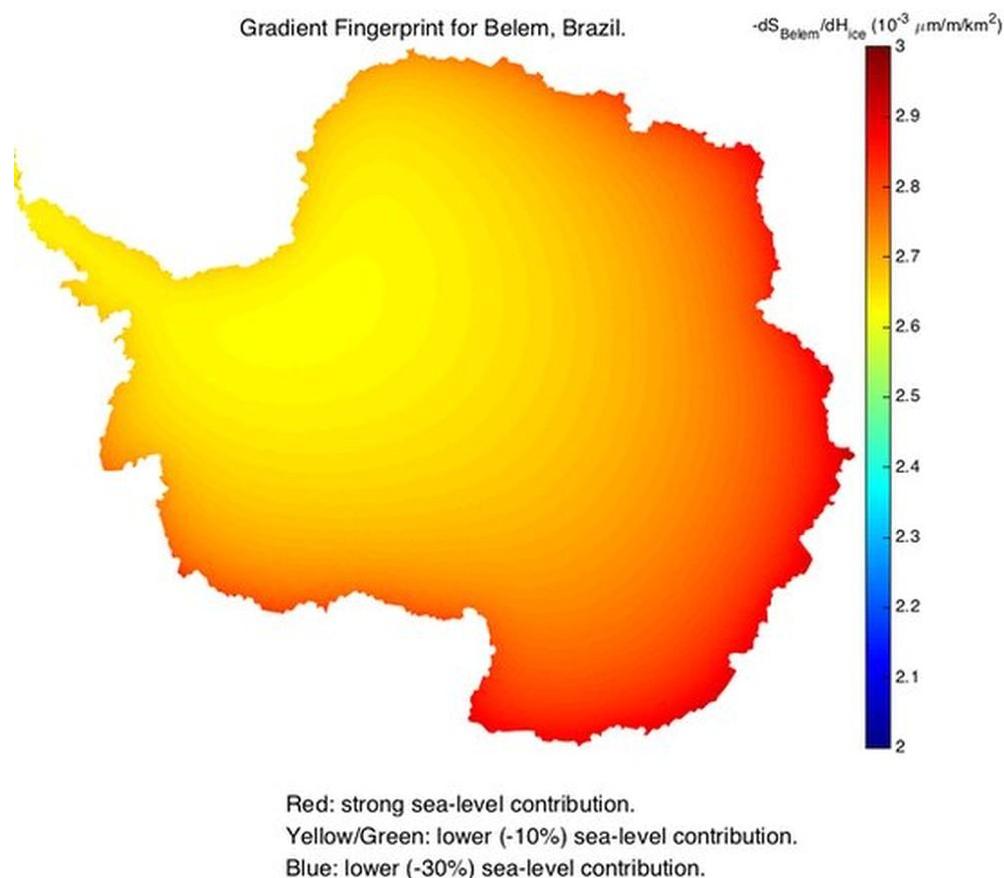


Como o Rio de Janeiro será afetado pelo derretimento do gelo em cada região da Antártida; azul significa que a cidade é pouco sensível ao colapso desse trecho | — Foto: JPL Nasa

Como o Brasil seria afetado?

As imagens geradas pelo novo modelo, que se chama mapeamento de impressões digitais em gradiente, mostram o nível sensibilidade das cidades brasileiras ao derretimento que ocorre na Antártida, na Groenlândia e em outras 13 massas de gelo - a maiores do mundo, que incluem o Estado americano do Alaska e a cordilheira dos Andes.

Quanto mais vermelha a área do mapa, mais sensível é a cidade ao derretimento naquela parte da massa de gelo. Quanto mais azul, menos impactada ela será.



Mapeamento de impressões digitais em gradiente Image caption Belém, apesar de estar mais longe da Antártida, é sensível ao derretimento em todo o continente gelado — Foto: JPL Nasa

No caso da Groenlândia, por exemplo, as três cidades brasileiras serão afetadas pela desintegração de qualquer parte do gelo - principalmente Rio e Recife (veja as imagens abaixo).

Já no caso da Antártida, o Rio, mesmo estando no Sudeste, é pouco afetado pelo derretimento na parte do continente que fica mais próxima da América do Sul - justamente o local que os cientistas dizem estar entrando em colapso mais rapidamente. A maior preocupação para as cidades brasileiras deve ser justamente a parte da Antártida que fica mais próxima da Austrália e da Nova Zelândia. Essa sim pode causar um aumento no nível do mar nelas.

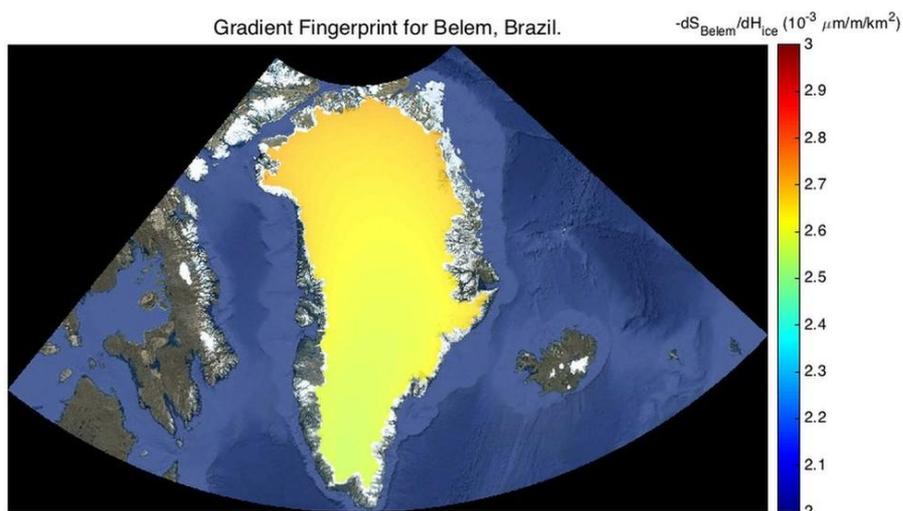
Larour diz, no entanto, que essa região não parece estar sob risco de derretimento no momento.

"A mensagem é que todos devemos nos importar com as massas de gelo, mesmo as que estão mais distante de nós. Aliás, especialmente as que estão mais distantes", afirma.

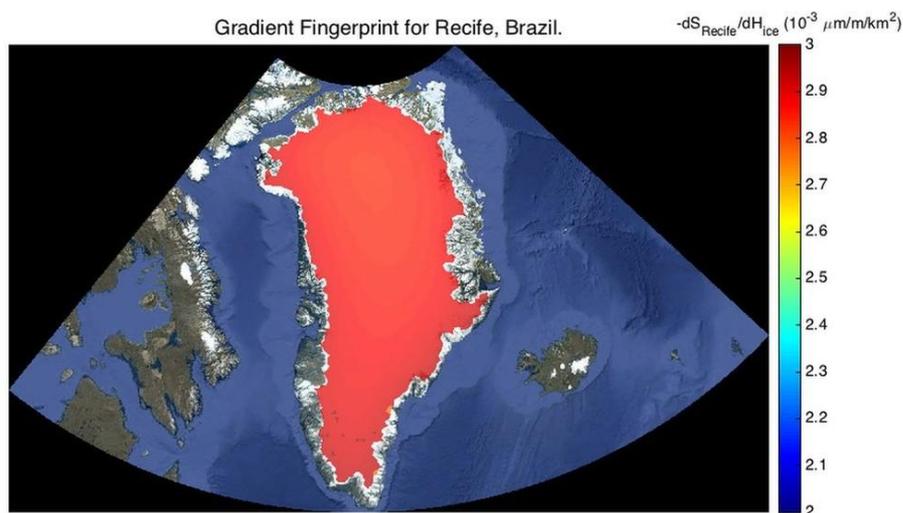
Usando imagens do satélite Grace, da Nasa, os engenheiros conseguiram mos-

Além disso, o solo por baixo de uma geleira se comporta, segundo Larour, como um colchão, que se expande depois que seu dono se levanta dele pela manhã.

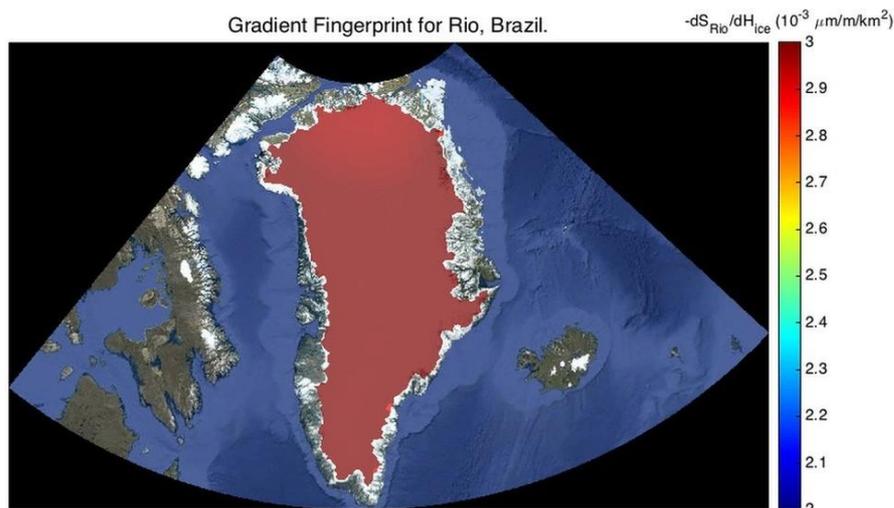
"O leito de rocha é comprimido pelo gelo, que é bastante pesado. Quando o gelo derrete, ele volta a se expandir verticalmente, ou seja, cresce lentamente. Se você está diante de uma praia, por exemplo, o solo 'sobe' e o mar recua", diz.



Apesar de estar no norte do Brasil, Belém é menos afetada pelo derretimento na Groenlândia do que Recife e Rio — Foto: JPL Nasa



Recife será apenas um pouco menos afetada pelo derretimento da Groenlândia do que o Rio de Janeiro | — Foto: JPL Nasa



O nível do mar no Rio seria fortemente modificado pela dissolução das geleiras na Groenlândia — Foto: JPL Nasa

O último fator de mudança é a rotação do planeta. O engenheiro compara o planeta Terra a um pião girando em torno de seu eixo. "Assim como a Terra, o pião não só gira, mas ele também bamboleia, não faz uma rotação perfeita", diz.

"Com o gelo de uma parte da Terra está derretendo, a oscilação do planeta também muda (porque a massa em sua superfície fica distribuída de forma diferente). Isso também redistribui a água dos oceanos."

A novidade do modelo criado pela equipe de Larour é incorporar todos esses elementos no modelo de previsão, para ter mais detalhes sobre como essa redistribuição acontece.

"Outros estudos já haviam mostrado a atuação desses três fatores, mas agora podemos calcular a sensibilidade exata - numa cidade específica - do nível do mar em relação a cada massa de gelo do mundo."

O objetivo principal, diz ele, é ajudar no planejamento das principais cidades do mundo para os próximos cem anos - sabendo quais geleiras apresentam mais risco e em que velocidade elas estão derretendo, governos podem pensar em como diminuir efeitos do aumento do nível do mar.

Larour ressalta que quase todo o gelo da Terra está em algum estado de derretimento. "Algumas áreas específicas estão aumentando, mas são poucas, e também há poucas que estão no meio do caminho. A maioria está derretendo ou quebrando, liberando mais icebergs no oceano".