

EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE
MANGUEZAIS

ORGANIZADORES MARCELO A. A. PINHEIRO & ANA CAROLINA B. TALAMONI

EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE

MANGUEZAIS

ORGANIZADORES MARCELO A. A. PINHEIRO & ANA CAROLINA B. TALAMONI

I^a EDIÇÃO

São Vicente
2018

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Instituto de
Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)**
Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA)
Laboratório de Biologia da Conservação de Crustáceos e Ambientes Costeiros (LBC - CRUSTA)
Site: www.crusta.com.br E-mail: crusta@clp.unesp.br
Praça Infante Dom Henrique, s/nº Bairro: Parque Bitaru
São Vicente (SP) CEP: 11330-900

© 2018 UNESP IB / CLP

ISBN: 978-85-61498-08-5 (eBook - PDF)

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

Diretor

Prof. Dr. Marcos Antonio de Oliveira

Vice-Diretor

Prof. Dr. Marcos Hikari Toyama

Coordenadora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Profa. Dra. Renata de Britto Mari

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Aquática

Profa. Dra. Ana Júlia Fernandes Cardoso de Oliveira

Comissão Editorial

Profa. Dra. Cristiane Angélica Ottoni (UNESP IB/CLP)

Prof. Dr. Gustavo Murayama Mori (UNESP IB/CLP)

Prof. Dr. Harry Boos (CEPSUL/ICMBio)

Profa. Dra. Luciana Cavalcanti Maia dos Santos (IF-SP Câmpus Pirituba)

Diagramação e Capa

Gustavo Pinheiro

Ilustrações do Capítulo 5

Nicholas Kriegler

Foto da Capa

Sharon Ang (© CC0 Public Domain)

Revisão Ortográfica e Gramatical

Roberta Marques Pisco

**Ficha Catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Biblioteca e
Documentação UNESP – IB/CLP**

Educação Ambiental sobre Manguezais / Org. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro, Ana Carolina Biscalquini Talamoni. São Vicente: Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências, 2018.

165 p.

ISBN 978-85-61498-08-5

I. Educação ambiental. 2. Manguezais. 3. Universidade Estadual Paulista – Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências. I. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro. II. Ana Carolina Biscalquini Talamoni. III. Título.

CDD 574.507

I ÍNDICE

PREFÁCIO	i
----------	---

AGRADECIMENTOS	ii
----------------	----

AUTORES EM ORDEM ALFABÉTICA	iii
-----------------------------	-----

CAPÍTULO I

BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS: IMPORTÂNCIA BIOECOLÓGICA E ECONÔMICA

Caroline A. Souza, Luís Felipe A. Duarte, Márcio C. A. João & Marcelo A. A. Pinheiro

16

CAPÍTULO 2

HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA RELEVÂNCIA À PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS BRASILEIROS

Ana Carolina B. Talamoni, Williane C. P. Costa, Helena M. S. Pinheiro & Marcelo A. A. Pinheiro

57

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE (SP): CELLULA-MATER DA NACIONALIDADE

Williane C. P. Costa, Ana Carolina B. Talamoni & Marcelo A. A. Pinheiro

74

CAPÍTULO 4

ATIVIDADES PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE MANGUEZAIS, PARA CRIANÇAS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

Aline T. P. Bento, Nicholas Kriegler, Márcio C. A. João, Camila E. R. Pimenta,

Helena M. S. Pinheiro, Ana Carolina B. Talamoni & Marcelo A. A. Pinheiro

100

ATIVIDADES PARA CRIANÇAS A PARTIR DE 5 ANOS

ATIVIDADE 01 SENTINDO A NATUREZA	111
ATIVIDADE 02 MICROEXCURSÃO	112
ATIVIDADE 03 OLHO VIVO	113
ATIVIDADE 04 ENCONTRE A ÁRVORE	114
ATIVIDADE 05 OUVINDO A CIRCULAÇÃO DA ÁRVORE	115
ATIVIDADE 06 QUE PLANTA SOU EU?	116
ATIVIDADE 07 GINCANA DOS CARTÕES	117
ATIVIDADE 08 QUEM SOU EU?	118
ATIVIDADE 09 QUE ANIMAL SOU EU?	119
ATIVIDADE 10 CORRIDA DO ANIMAL	120
ATIVIDADE 11 GINCANA DOS CARTÕES	121

ATIVIDADE 12	
ESTRATÉGIAS DE SOBREVIVÊNCIA	122
ATIVIDADE 13	
JOGO DOS PARES	123
ATIVIDADE 14	
ANIMAL MISTERIOSO	124
ATIVIDADE 15	
MÍMICA	125
ATIVIDADE 16	
FUTEBOL ECOLÓGICO	126
ATIVIDADE 17	
DANÇA DOS PEIXES	127
ATIVIDADE 18	
TEIA DA VIDA	128
ATIVIDADE 19	
EQUILÍBRIO NO ECOSSISTEMA	129
ATIVIDADE 20	
JOGO DO ECOSSISTEMA	130
ATIVIDADE 21	
MÁQUINA FOTOGRÁFICA	131

ATIVIDADES PARA CRIANÇAS A PARTIR DE 7 ANOS

ATIVIDADE 01	
DESENHO EM GRUPO	133

ATIVIDADE 02	
JOGO DA IDENTIFICAÇÃO	134
ATIVIDADE 03	
CORRIDA DA IMAGINAÇÃO	135
ATIVIDADE 04	
PARTES DO ANIMAL	136
ATIVIDADE 05	
CIRANDA DO EQUILÍBRIO	137
ATIVIDADE 06	
FAÇA UMA GOTA FELIZ	138
ATIVIDADE 07	
ADIVINHE QUEM SOU	139
ATIVIDADE 08	
QUEIMADA ECOLÓGICA	140
ATIVIDADE 09	
JOGO DA PALAVRA SECRETA	141

CAPÍTULO 5

LENDAS, MISTICISMO E CRENDICES POPULARES SOBRE MANGUEZAIS

Ádria C. Freitas, Ivo S. Cardoso, Márcio C.A. João, Nicholas Kriegler & Marcelo A.A. Pinheiro

144

I PREFÁCIO

O livro **“Educação Ambiental sobre Manguezais”** nos apresenta, em cinco capítulos, uma intenção clara, que pretende ir muito além de apenas ser mais uma publicação sobre os manguezais brasileiros. Os autores buscaram, em linguagem acessível, expor de forma articulada, os conhecimentos disponíveis e suas experiências sobre as diferentes áreas relacionadas ao tema (meio ambiente, ecologia, biologia, geografia, educação, pedagogia, cultura, sócioeconomia, políticas públicas, legislação, mitos e crenças, dentre outras).

Como diz nossa Constituição Federal em seu conhecido, mas pouco praticado, artigo nº 225: **“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações”**. Então, se todos têm o direito, também todos têm o dever. Assim, o livro, por ora divulgado à sociedade brasileira, cumpre o importante papel educador de auxiliar e de resgatar cada brasileiro para a causa da conservação ambiental, pois, ao conhecer mais, nos transformamos num agente do processo, quer seja ensinando, plantando, contando histórias, limpando, fiscalizando, denunciando, escrevendo, estudando, compondo, participando das consultas ou audiências públicas, ou qualquer outra forma de ação que impeça o processo de destruição dos manguezais.

O produto gerado pelo Instituto de Biociências, da UNESP Câmpus do Litoral Paulista, através do Laboratório de Biologia da Conservação de Crustáceos e Ambientes Costeiros (LBC - CRUSTA), é de relevante valor e ideal educativo, acessível e capaz de orientar tanto os tomadores de decisões, como a qualquer interessado em colaborar com boas práticas, pois, uma vez sensibilizados e compreendendo de forma abrangente as inúmeras facetas e a importância do ecossistema manguezal, poderão contribuir para uma mudança comportamental individual e coletiva, em tempo de reverter o quadro de perdas históricas dessas áreas magníficas de nosso litoral.

Como bem expõe o texto, o manguezal é um dos mais eficientes sistemas de transformação de matéria orgânica em nutrientes para o meio. A confluência de características específicas dos ambientes terrestres, marinho e de água doce define uma estrutura única no planeta, que abriga elevada diversidade biológica, se autorregula, e oferece trabalho, renda, alimento e proteção, mantendo a qualidade de vida para muitos. Assim, não há mais condições de permanecermos paralisados ante a degradação promovida pelos interesses econômicos ou políticos específicos, que costumam prevalecer ao bem comum. Como para proteger é necessário conhecer, pois costumamos proteger quem e o que amamos, aproveite caro leitor, para beber desta fonte, transforme sua capacidade de agir, forme seus próprios argumentos e auxilie no empoderamento daqueles que desejarem se somar aos defensores dos manguezais brasileiros.

Dra. Ana Maria Torres Rodrigues

Ex-Coordenadora do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) do CEPsul / ICMBio - MMA

(Gestão 1998 e 2004)

AGRADECIMENTOS

Os organizadores desta obra expressam seus sinceros agradecimentos às pessoas e instituições relacionadas abaixo, que tornaram possível esta publicação:

- À Reitoria da *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)*, durante as gestões administrativas dos seguintes Reitores: Prof. Dr. José Carlos Souza Trindade (2001-2004), Prof. Dr. Marcos Macari (2005-2008), Prof. Dr. Herman Jacobus Cornelis Voorwald (2009-2012) e Prof. Dr. Julio Cezar Durigan (2013-2016).
- À Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEX), da *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)*, durante as gestões administrativas dos seguintes Pró-Reitores: Prof. Dr. Benedito Barraviera (2001-2004), Profa. Dra. Maria Amélia Máximo de Araújo (2005-2012) e Prof. Dr. Profa. Dra. Mariângela Spotti Lopes Fujita (2013-2016).
- Ao Gustavo Henrique Spadotto Pinheiro e Guilherme Augusto Spadotto Pinheiro, que quando crianças despertaram a atenção de seu pai (Prof. Marcelo Pinheiro), para a necessidade de criar um instrumento que pudesse ser elaborado e empregado nas atividades de educação ambiental. Foi na interação com eles que surgiu em 2001 a ideia de elaborar uma cartilha de educação ambiental, ambiental, no caso “Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá”.
- Ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL), pertencente ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) / Ministério do Meio Ambiente (MMA), na pessoa do Dr. Luiz Fernando Rodrigues (Diretor no período 2001-2012) e Dra. Ana Maria Torres Rodrigues (Coordenadora do Núcleo de Educação Ambiental no período 1998-2004). Foi esta instituição e estes servidores federais que envidaram todos os esforços para a impressão da primeira tiragem da cartilha de educação ambiental intitulada “Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá”.
- Ao Banco Real, atualmente pertencente ao Banco Santander S.A., pelo financiamento da *II Universidade de Verão (Univerão)*, ocorrida na Praia do Boqueirão, em Praia Grande (SP), que possibilitou a confecção de novas edições da cartilha de educação ambiental, até hoje distribuídas gratuitamente e utilizadas nas atividades de extensão universitária em Escola de Ensino Fundamental da Baixada Santista.
- Aos alunos do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado com Habilitações em Biologia Marinha e Gerenciamento Costeiro), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e Programas de Pós-Graduação em Zoologia (UNESP, IB / Câmpus de Rio Claro) e Biodiversidade Aquática (UNESP, IB / Câmpus do Litoral Paulista), pelo auxílio e dedicação às atividades de extensão realizadas em várias Escolas da Rede Pública do Município de São Vicente, Santos e Praia Grande.

- 
- Aos manguezais e sistemas estuarinos, que sempre foram nossa inspiração para o desenvolvimento dos estudos científicos sobre este ecossistema, assim como, sua tradução em linguagem de fácil acesso junto a comunidade, gerando, assim, elementos para a mudança de condutas, na esperança de um futuro melhor.

Marcelo A.A. Pinheiro
Ana Carolina B. Talamoni
Organizadores

I AUTORES (EM ORDEM ALFABÉTICA)

Ádria Carvalho de Freitas

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Aquática
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

adria.cfreitas@gmail.com

Aline Teixeira Pacheco Bento

Especialista em Gestão Ambiental

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

São Vicente (SP)

bento.atp@gmail.com

Ana Carolina Biscalquini Talamoni

Psicóloga e Pedagoga - Docente e Pesquisadora da Área de Educação

Doutora e Pós-doutora em Ensino de Ciências

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

São Vicente (SP)

ctalamoni@clp.unesp.br

Camila Evelyn Rodrigues Pimenta

Aluna de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

São Vicente (SP)

camilla.evelyn94@gmail.com

Caroline Araujo de Souza

Bióloga - Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

São Vicente (SP)

carol.souza.bio@gmail.com

Helena Maria Spadotto Pinheiro

Especialista em Gestão Ambiental

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)

São Vicente (SP)

hmsppinheiro@gmail.com

Ivo Sousa Cardoso

Historiador - Professor no Ensino Regular do Estado do Pará
Formado pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

yvocardozo@gmail.com

Luís Felipe de Almeida Duarte

Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

duarte.mepi@gmail.com

Marcio Camargo Araújo João

Aluno de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

marcio.camargo96@gmail.com

Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

Biólogo Marinho - Docente e Pesquisador da Área de Zoologia
Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) e Pós-doutorado em Ensino de Ciências.
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

pinheiro@clp.unesp.br

Nicholas Kriegler

Biólogo Marinho - Aluno de Pós-graduação em Biodiversidade Aquática
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

nicholaskriegler@outlook.com

Williane Cristine Peres Costa

Bióloga Marinha - Aluna de Especialização no Ensino de Ciências Biológicas
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências (IB), Câmpus do Litoral Paulista (CLP)
São Vicente (SP)

williane_peres@hotmail.com

01

BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS:
IMPORTÂNCIA BIOECOLÓGICA E ECONÔMICA

AUTORES

Caroline A. Souza, Luís Felipe A. Duarte, Márcio C. A. João & Marcelo A. A. Pinheiro

PALAVRAS-CHAVE

ambiente, biodiversidade, ecologia, fauna, flora, manguezal.

No verso de João Cabral de Melo Neto há uma sintetização poética sobre a intrincada teia de relações e interdependências entre os seres humanos e o manguezal: “Na paisagem do rio, difícil é saber onde começa o rio; onde a lama começa do rio; onde a terra começa da lama; onde o homem, onde a pele começa da lama; onde começa o homem naquele homem”.

Geralmente associado à insalubridade e pobreza, devido ao seu cheiro típico, à dificuldade que gera em acesso e locomoção, bem como ao seu uso por populações menos favorecidas, esse ecossistema fora insistentemente negligenciado pela comunidade científica e jurídica que, ainda no século XX, nutriam a percepção equivocada de que florestas como a Amazônica e Atlântica teriam maior importância do que outras de menor distribuição. Provavelmente essa foi uma herança dos naturalistas europeus que vinham ao Brasil no século XIX, encantados pela beleza e diversidade dessas florestas, ignorando a documentação ou o simples registro de espécies encontradas nos manguezais (Soffiati, 2006). Por volta dos anos 1960, observou-se uma mudança nessa representação devido à associação do ecossistema manguezal com a atividade pesqueira, período de sua inclusão no Código Florestal Brasileiro como Área de Proteção Permanente (APP), na Lei nº 4.771 de 1965. Importante destacar que são denominadas APPs aquelas áreas do território nacional que devem ser preservadas, seja por sua importância ecológica como pelo fornecimento de bens e serviços ambientais ao homem (Borges *et al.*, 2009). Já nos anos 2000, o ecossistema manguezal foi incluído na Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, onde é assegurada a manutenção dos bosques de manguezal, “(...) não podendo ser suprimidos ou sofrer qualquer tipo de intervenção, minimização ou perda de suas características vitais, ou mesmo extinção das espécies endêmicas a eles associadas, sob risco de penalização e sanções”. No entanto, de acordo com o artigo 8º da Lei Federal nº 12651/2012, poderá ocorrer intervenção ou supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente em casos de “utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental”. Especificamente no caso dos manguezais, esta intervenção “poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida”, para uso em obras habitacionais, de urbanização e, no caso de segurança nacional, em caráter de urgência, sendo dispensada a autorização do órgão ambiental competente.

Atualmente, o manguezal é reconhecido por sua importância socioeconômica e ecológica, principalmente por gerar condições favoráveis de alimentação, reprodução e proteção para muitas espécies marinhas de interesse comercial (Schaeffer-Novelli, 1995). Entretanto, apesar da crescente conscientização, os manguezais que fazem parte de sistemas estuarinos, bem como outros ambientes costeiros, têm sofrido cada vez mais com atividades de mineração, descarga de efluentes não tratados (domésticos e industriais), aterramentos, desmatamentos e ocupação inadequada (Goulart & Callisto, 2003), de modo que se forem mantidas as atuais taxas de destruição desse ecossistema, em aproximadamente 100 anos não teremos mais nenhuma área de manguezal (Duke *et al.*, 2007). Nos últimos anos os manguezais têm sido alvo crescente em estudos sobre contaminação, em especial aqueles que tratam de espécies com potencial bioindicador do estado de conservação deste ecossistema, como é o caso do caranguejo-uçá, conforme indicam testes de cito e genotoxicidade (Duarte *et al.*, 2016, 2017; Ortega *et al.*, 2016; Pinheiro *et al.*, 2017).

O ECOSSISTEMA

O manguezal é um ecossistema localizado em terras baixas existentes nas zonas do entre marés em regiões costeiras, na maioria das vezes, abrigado por rios, compreendendo um sistema estuarino de menor ou maior complexidade. Trata-se de um ambiente *sui generis*, geralmente constituído por solo de granulometria fina, apresentando consistência lodosa e inconsolidada, com baixo teor de oxigênio, rico em matéria orgânica e, principalmente, marcado por extrema variação de salinidade em função de sua sujeição ao regime de marés (Schaeffer-Novelli, 1995). Essas regiões também estão submetidas a chuvas intensas e frequentes, além de uma grande taxa de sedimentação, oferecendo, assim, uma grande variedade de tipos de substratos e altos níveis de nutrientes.

O sedimento de manguezal é inundado todos os dias por águas mais salinas provenientes das marés, trazendo e levando folhas, sementes, propágulos, larvas e formas juvenis de vários animais, entre os quais figuram os moluscos, crustáceos e peixes. A escassez de oxigênio no solo faz com que as raízes se projetem em direção à atmosfera, ficando expostas ao ar. O solo lamacento e salino possui uma grande quantidade de sulfeto de hidrogênio (H_2S), que determina um odor forte de putrefação, similar ao do ovo em decomposição.

A salinidade varia diariamente conforme a entrada e saída das marés, que por sua vez depende da geomorfologia estuarina, determinando o aporte de água salgada que entra em direção ao rio e o quanto de água doce (ou continental) sai em direção ao mar. Assim, na maré enchente o ambiente fica predominantemente salino, enquanto nas marés vazantes a água doce invade as margens ribeirinhas cobertas por mangue, gerando uma baixa salinidade relativa. Geralmente, a situação que se encontra em medições é a de um gradiente variável de salinidade, que é mais salina próximo ao mar e diminui com a intrusão rio adentro.

Estas características ambientais inconstantes acabam por determinar uma fauna, flora e variedade de microrganismos específicos, que possuem adaptações estruturais e fisiológicas que os tornam aptos a suportá-las (Pinheiro *et al.*, 2008). Além disso, essas regiões costeiras constituem áreas propícias à alimentação, reprodução e proteção de muitas espécies animais, que são atraídas por um dos mais eficientes sistemas de transformação de matéria orgânica em nutrientes para o meio.

Acredita-se ser este um ambiente de transição entre o continente e o oceano (Schaeffer-Novelli, 1995), o que tem sido refutado por alguns autores, que afirmam se tratar de um ambiente único situado entre a epinosfera (terra firme), a limnosfera (conjunto de águas continentais e subterrâneas) e a talassosfera (parte líquida terrestre, no caso, o mar) (Soffiati, 2006). A confluência de características específicas de ambientes terrestres, marinhos e de água doce, cria uma estrutura única que se autorregula, gerando uma configuração singular.

Os manguezais são encontrados em regiões tropicais e subtropicais do planeta, distribuindo-se entre as latitudes 30°N e 30°S (Figura 1), abrangendo uma área de 137.760 km², com maior desenvolvimento próximo à linha do Equador, entre 5°N e 5°S (Giri et al., 2011). Há áreas de manguezal em 118 países e territórios nas Américas, Oceania, África e Ásia (Spalding et al., 2010).

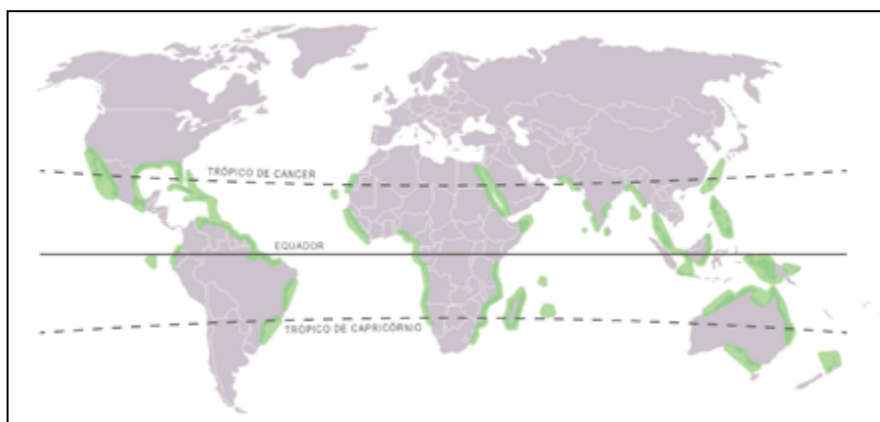


Figura 1 - Localização do ecossistema manguezal na Terra, evidenciando seu maior predomínio entre o Trópico de Câncer e Trópico de Capricórnio. **Fonte:** modificado de Wikipedia.

Somente no Brasil, estima-se que as áreas de manguezal se estendam por cerca de 13 mil km² de terras descontínuas, desde o Cabo Orange, ao norte, até o sul, em Laguna, no estado de Santa Catarina (Spalding et al., 2010). A região norte possui mais de 80% das áreas de manguezais nacionais, concentradas nos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Essa porção do país apresenta condições ótimas para o crescimento e máximo desenvolvimento de manguezais, como a alta umidade o ano todo, numerosos rios que depositam e transportam matéria orgânica e sedimentos, regime de marés altas e temperaturas médias acima de 20°C (Spalding et al., 2010).

Nas regiões nordeste e sudeste do Brasil, os manguezais sofreram mais severamente com a urbanização desenfreada das regiões litorâneas, restando alguns poucos fragmentos, degradados ou em processo de extinção. No sudeste, por exemplo, temos a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) que abrange nove municípios do estado de São Paulo (São Vicente, Santos, Praia Grande, Cubatão, Guarujá, Bertioga, Mongaguá e Itanhaém), abrigando cerca de 1,8 milhões de habitantes, com densidade demográfica variando de 145 a 2.245 habitantes/km², respectivamente para Itanhaém e São Vicente (IBGE, 2017). Essa área, altamente povoada e industrializada, faz parte de uma tendência das regiões metropolitanas brasileiras que se desenvolvem próximas aos ambientes litorâneos, onde a capital é costeira ou muito próxima do litoral. A região possui uma rica diversidade de habitats como manguezais, estuários, deltas, restingas, praias e costões

rochosos, que estão seriamente ameaçados. Em cidades como Santos, Cubatão, Bertioga e Iguape, encontramos a maior porção de estuários e mangues do Estado (Herz, 1991).

Ao longo deste capítulo, discutiremos a importância do ecossistema manguezal, sua situação atual frente às principais ameaças, além de perspectivas de conservação e uso de seus recursos.

IMPORTÂNCIA E FUNÇÕES DOS MANGUEZAIS

Em linguagem econômica, podemos afirmar que os manguezais prestam serviços de alta relevância à humanidade, principalmente como fonte de recursos pesqueiros. Porém, há funções mais específicas referentes ao seu papel em processos físicos na linha costeira e sua influência em ecossistemas adjacentes.

I. PROTEÇÃO DA LINHA DE COSTA

De maneira geral, os manguezais atenuam a força das ondas com o seu intrincado sistema de raízes, proporcionando a estabilização da linha de costa e evitando os processos erosivos (retrogradação). A malha formada pelas raízes dos mangues auxilia na compactação do sedimento junto à margem, impedindo a erosão e ajudando a reter o aporte de sedimento fino oriundo do continente, funções estas que impedem o assoreamento dos rios e canais margeados por esse ecossistema. As partículas de solo chegam ao manguezal através da maré alta, sendo capturadas pelo sistema radicular e ali depositadas durante as marés baixas. Assim, a margem dos sistemas estuarinos pode indicar áreas de menor competência hídrica, onde as partículas de sedimento podem se depositar formando bancos lodosos (áreas de progradação), enquanto nas áreas de maior competência hídrica (áreas de retrogradação) os sedimentos são removidos e transportados para áreas de progradação, onde são depositados.

A intrincada “rede” formada pelas raízes de mangue inibe o fluxo das marés terra adentro, devido ao atrito promovido por este sistema radicular, que diminui a amplitude de entrada das ondas. Justamente, por essa característica, fica evidente o importante papel das florestas de manguezal como primeira linha de defesa contra tempestades tropicais, tsunamis e furacões, particularmente após o devastador tsunami ocorrido em dezembro de 2004, a partir de um terremoto de magnitude 9,1, desencadeando um tsunami no Oceano Índico, que causou a morte de aproximadamente 226 mil pessoas na Indonésia, Sri Lanka, Índia, Tailândia, entre outros nove países adjacentes. Naquela ocasião observou-se que, em regiões com áreas de manguezal, os danos foram minimizados pelo impedimento do avanço das ondas, devido à absorção do impacto pela floresta, atenuando os danos. Segundo Spalding *et al.* (2010), frente às mudanças globais que têm aumentado a intensidade e frequência de tempestades tropicais, a manutenção dessas florestas é mais barata do que a construção de barreiras artificiais. Em regiões que se tem ignorado essas florestas costeiras, os problemas de erosão e assoreamento têm sido potencializados, resultando em grandes prejuízos à vida humana.

2. SEQUESTRO DE CARBONO

Os Gases de Efeito Estufa são substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, dificultando seu escape para o espaço e mantendo a Terra aquecida (efeito estufa). Esse fenômeno, apesar de natural, tem sido acelerado nos últimos 100 anos pela massiva emissão de gases resultantes da queima de combustíveis fósseis. O aumento da temperatura tem gerado mudanças climáticas em taxas mais rápidas do que a capacidade de adaptação dos organismos, o que é devastador para a biodiversidade.

Pesquisas recentes demonstram que na fase de crescimento, as árvores demandam uma enorme quantidade de carbono para se desenvolver, retirando este elemento da atmosfera. Cada porção de floresta de cerca de um hectare é capaz de absorver de 150 a 200 toneladas de carbono. Por esse processo natural de “filtragem” de substâncias gasosas nocivas ao meio e em função do atual quadro de intensa poluição atmosférica, o plantio e manutenção de florestas de manguezais tem sido uma prioridade em projetos de diminuição de poluentes atmosféricos (Mattos-Fonseca, 2005).

Os manguezais, juntamente com as florestas tropicais, são um dos mais eficientes ecossistemas no combate ao aquecimento global, devido a sua enorme capacidade de sequestrar carbono, sendo um sumidouro natural. As medições revelam a propensão dos mangues em absorver carbono atmosférico durante o processo de fotossíntese, e armazená-lo como carboidratos, nas formas de açúcares e celulose (Fonseca & Drummond, 2003; Amaro & Rocha Junior, 2012).

Nesse sentido, e sob acirradas discussões, cotas de carbono têm sido negociadas entre países em desenvolvimento nas áreas tropicais e os principais países poluidores de zonas desenvolvidas; essas cotas auxiliariam as nações em desenvolvimento a manterem seus ecossistemas sequestradores de carbono ou, ainda, incentivariam o plantio de novas florestas, como forma de compensação. Com o Protocolo de Kyoto ficou estabelecido que os países-membros deveriam reduzir a emissão de gases estufa em, pelo menos, 5,2% das taxas registradas entre 2008 e 2012, tendo sido sugeridas como medidas o desenvolvimento de pesquisas, investimento em novas fontes de energia e meios de transporte, limitação das emissões de metano e, finalmente, proteção de florestas e outros sumidouros de carbono.

Nesse encaminhamento, mostrou-se imprescindível a conscientização das populações e governos quanto aos paradigmas em relação às referidas florestas. Preservá-las não implica em diminuição ou impedimento do crescimento econômico, mas a garantia dos seus serviços ecológicos prestados, como a fixação de carbono em longo prazo.

3. PRODUÇÃO DE ALIMENTO

O manguezal desempenha um importante papel como exportador de matéria orgânica para o estuário, contribuindo de maneira efetiva na produção primária na zona costeira. Este é um dos ecossistemas mais produtivos do mundo, devido ao volume de serrapilheira (material vegetal senescente - folhas, propágulos, etc.) e material particulado produzido, que são a base da cadeia alimentar dos estuários e sistemas adjacentes.

No chão escuro do manguezal sempre há uma fina lâmina de água permanente. Nesse micro-habitat vivem comunidades de bactérias e fungos que decompõem as folhas que caem das árvores, bem como troncos e animais mortos. Essa matéria orgânica serve como base para uma extensa cadeia alimentar, que começa com as microalgas, que por sua vez alimentará larvas e juvenis de peixes, crustáceos e moluscos, e seguirá assim até os predadores de topo da cadeia alimentar, como alguns mamíferos, aves e peixes.

As folhas e caules que caem no sedimento, também são consumidos e particulados por moluscos e caranguejos. Podemos destacar o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), que é alvo de captura e consumo humano, particularmente pelas populações litorâneas. Essa espécie é considerada chave no ecossistema manguezal, onde assume importante papel ecológico, por ser responsável pelo consumo e degradação de mais da metade da serrapilheira disponível sobre o sedimento local (Wolff *et al.*, 2000; Koch & Wolff, 2002; Koch & Nordhaus, 2010; Christofoletti *et al.*, 2013).

4. ÁREAS DE REPOUSO, NIDIFICAÇÃO E BERÇÁRIO DE ESPÉCIES

Aves endêmicas de manguezal são raras devido à pequena diversidade florística, embora algumas espécies utilizem as árvores do manguezal como pontos de observação, repouso e para a nidificação. As aves migratórias, em especial, utilizam ao longo do litoral de várias regiões do mundo, diversos sítios de “invernada” para pouso e alimentação, que são de extrema importância à sua conservação e manutenção; elas visitam estas áreas durante o período de inverno em seu local de origem, motivadas principalmente, pela falta de alimento.

No estado de São Paulo, temos nos manguezais da Baixada Santista (Santos – Cubatão) a maior concentração de aves provenientes do hemisfério Norte e do Cone Sul (Argentina, Chile e Uruguai). Entre elas destaca-se o “maçarico” (*Actitis macularius*) que é uma ave dos Estados Unidos e Canadá, que migra para áreas mais quentes, como o Brasil, cujos exemplares descansam e alimentam nos manguezais.

A destruição de manguezais afeta populações de aves do Canadá e Argentina, que perdem seus espaços de descanso durante o movimento migratório, e acabam precisando de um maior esforço energético para chegar ao destino final. Esta energia gasta pode alterar o sucesso reprodutivo das referidas espécies, causando, eventualmente, um declínio populacional.

Os manguezais são geralmente denominados “berçários da natureza”, pois diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos encontram nesse ecossistema condições ideais como criadouro e abrigo às suas proles (Schaeffer-Novelli, 1995). Peixes marinhos, como a tainha, a garoupa, o robalo e o baiacu, utilizam as águas do manguezal para desovarem, encontrando um ambiente propício para que os alevinos que nascerão, se desenvolvam protegidos de predadores, com abundância de alimentos, antes de regressarem ao mar.

Existem espécies que passam toda a vida dentro do manguezal, e outras que apenas o utilizam para completar seu ciclo reprodutivo ou de crescimento. A maioria das espécies comerciais depende em algum momento do manguezal para a sua sobrevivência como ocorre com os camarões peneídeos (p. ex., o camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*; e o camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis*). As fêmeas desses camarões desovam em alto mar, com as larvas

migrando para dentro do manguezal, ali permanecendo durante a fase de pós-larvas aos primeiros jovens, só então retornando ao mar.

Alguns estudos têm demonstrado que a destruição de algumas áreas de manguezal da costa brasileira e a sobrepesca tem repercutido em uma redução direta dos produtos de pesca nestas localidades (Santos et al, 2017). A manutenção e revitalização de áreas de manguezais são de supra importância à subsistência de diversas atividades relacionadas à captura marítima (Ferreira & Lacerda, 2016). Cerca de 95% da produção de alimento marinho está direta ou indiretamente relacionada a esse ecossistema, através de uma intrincada rede de relações entre as espécies de valor econômico e as áreas “berçário”.

5. FILTRO BIOLÓGICO

Os manguezais também atuam como filtros biológicos, retendo partículas, poluentes e impurezas em suspensão na água. No sedimento dos manguezais ocorre intensa atividade bacteriana, gerando um ambiente anóxico (sem oxigênio) por conta da ação de sulfobactérias na decomposição da matéria orgânica, utilizando como base o sulfato (abundante na água do mar). A redução do sulfato, por oxidação da matéria orgânica, produz sulfetos que precipitam os metais pesados favorecendo a depuração da água do sistema, já que tais poluentes ficam presos ao sedimento, ou seja, enquanto o substrato lamoso permanecer anóxico, esses metais ficarão retidos nele. Estudos têm encontrado metais pesados em alguns manguezais da Baixada Santista, cuja mobilidade nesses sistemas estuarinos também tem sido alvo de interesse. O que se tem visto é que, embora os manguezais estejam acumulando elevadas concentrações de metais, principalmente manganês, chumbo e cádmio - as plantas costumemente apresentam baixas concentrações dos mesmos. Isso se deve, basicamente, à adaptação dessa vegetação ao equilíbrio hídrico, impedindo a entrada excessiva de sais e, portanto, a entrada desses metais por associação.

O replantio de árvores de manguezal, como medida de recuperação desses espaços, também tem sido proposto como uma contribuição para o sistema de tratamento de efluentes em águas costeiras. Dessa forma, o esgoto das cidades seria tratado, depurado pelos manguezais e a água devolvida ao mar. Esta seria uma solução mais barata, especialmente em áreas de baixo desenvolvimento econômico, além de menos agressiva do que a construção de emissários submarinos, por exemplo. Pelo exposto, os manguezais detêm uma relevante função como “zonas tampão” da poluição vinda do continente e autorregulariam o sistema costeiro adjacente.

ESPÉCIES VEGETAIS

Sendo a vegetação o traço mais marcante deste ecossistema nota-se, conforme mencionado anteriormente, uma baixa riqueza de espécies (Mori et al., 2010), ao contrário de outros ambientes, como a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. No Brasil, por exemplo, encontramos somente entre 3 a 7 espécies típicas, dependendo da região. Entretanto, a riqueza numérica das populações residentes torna o manguezal um dos ambientes naturais mais produtivos.

O conjunto das espécies de árvores e arbustos registrados no ecossistema manguezal compreende o que se conhece por “mangue”, apresentando impressionantes adaptações que permitem sua sobrevivência ao ambiente hostil que essa região representa, seja pela baixa oxigenação do solo, ampla variação de salinidade, oferta limitada de água doce e sedimento inconsolidado (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2016). Predominam nessa região os vegetais halófitos, que estão adaptados a viver em locais associados à água marinha, sendo tolerantes à salinidade. Assim, essas plantas podem resistir às elevadas concentrações salinas, variando muito em um mesmo dia, desde a água do mar (35 gramas de sais em 1.000mL = salinidade 35), passando por águas salobras (salinidade 0,5 a 25), podendo, em alguns momentos, ser representada por água doce (<0,5). Assim, os sais são absorvidos de maneira eficiente, se estabelecendo um equilíbrio osmótico com o baixo potencial da água presente no solo. A vegetação também pode apresentar mecanismos que promovem a eliminação ativa dos sais e eficiência na filtragem da água por estruturas especiais (Figura 2), como as lenticelas, que ocorrem na superfície das “raízes” (rizóforos) de algumas plantas (p. ex., o mangue-vermelho, *Rhizophora mangle*), permitindo potencializar a circulação de gases entre o meio interno e externo; as raízes escoras, que na verdade são ramificações do caule, auxiliando a fixação da árvore em sedimentos inconsolidados (idem para *R. mangle*); e as raízes aéreas (pneumatóforos), que auxiliam a obtenção de oxigênio em áreas alagadiças e com reduzido teor de oxigênio (p. ex., *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*) (Por, 1984). Importante destacar que essas estruturas vegetais são especialmente eficientes na redução do potencial

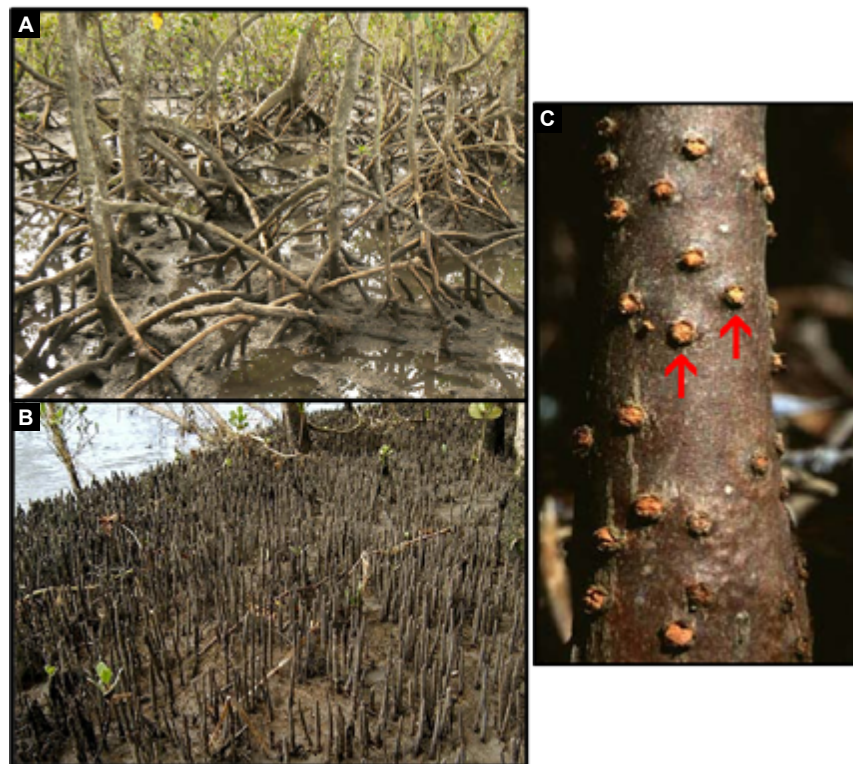


Figura 2 - Adaptações das plantas de manguezal: raízes escoras para fixação, *Rhizophora mangle* (A), pneumatóforos de *Laguncularia racemosa*, que aumentam a superfície de respiração, saindo do sedimento (geotropismo negativo) (B) e , lenticelas (vide setas), que são estruturas que auxiliam na entrada e saída de gases durante a inundação pelas marés em *Rhizophora mangle* (C). **Fonte:** Acervo CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos – UNESP IB/CLP).

dinâmico das ondas, podendo reduzir a energia do seu impacto as marés cheias, bem como em eventos de maior magnitude, como furacões, ciclones, tsunamis, etc.

As espécies vegetais de manguezal criaram mecanismos de dispersão de propágulos (estruturas vegetativas que se desprendem da árvore adulta e originam uma planta jovem geneticamente idêntica) e/ou sementes através das marés (Figura 3). Esses mecanismos determinam a distribuição das espécies pelos manguezais, obedecendo a um gradiente de suporte dos diferentes graus de salinidade e variações de temperatura. Para a dispersão das espécies vegetais essas adaptações são suficientes para compensar o estresse, podendo ser vantajosas à sua distribuição (Mori et al., 2015). Algumas espécies são mais ou menos tolerantes a certas concentrações de sal e, ao se entrar nos manguezais, seguem uma nítida zonação desde a margem até áreas mais internas, segundo os limites próprios de cada área.

O grau de desenvolvimento de uma floresta, ou sua estruturação vegetal, pode fornecer informação relevante sobre a resposta do ecossistema manguezal às condições ambientais vigentes, seja de equilíbrio ou alteração (Soares, 1999). Além disso, não existe a ocorrência de um sub-bosque nos manguezais, algo característico de outros tipos de florestas (p. ex., Mata Atlântica e Floresta Amazônica).

Três gêneros principais de árvores constituem as florestas do ecossistema manguezal no Brasil: *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*. Apesar disso, são documentadas cerca de cinquenta espécies de árvores de mangue pelo mundo, com a maioria delas concentrada na região do Indo-Pacífico.

No Brasil, o gênero *Rhizophora* (família Rhizophoraceae) compreende três espécies: *R. mangle*, *R. racemosa* e *R. harrisonii* (Lacerda, 2003; Tsuji & Fernandes, 2008). Dentre elas, a espécie arbórea mais comum nos manguezais brasileiros é ***Rhizophora mangle* L.**, conhecida popularmente como mangue-vermelho, mangueiro ou mangue-sapateiro, que atinge de 10 a 20 metros de altura (Vannucci, 2003). Tem ocorrência tropical e subtropical, tendo no Atlântico Ocidental o extremo norte em Bermuda (32°20' N) e sul no estado de Santa Catarina (27°53' S), enquanto no Pacífico Oriental é encontrada desde o sul do México (30° 15' N) até o norte do Peru (3°34' S) (Cintrón-Molero & Schaeffer-Novelli, 1992). Apresenta folhas do tipo lanceoladas (formato de lança), opostas e brilhantes pela maior presença de ceras em sua superfície (Prance et al., 1975) (Figura 4-A). O tronco pode medir de 20-50 cm de diâmetro, apresentando casca de coloração acinzentada, possuindo textura lisa ou levemente rugosa, nesse caso apresentando escamas em formato quadrangular que, após raspagem, exhibe cor vermelha viva (Figura 5-A), que dá o nome popular a esta espécie. A casca é rica em taninos, que são compostos fenólicos de sabor amargo e adstringente. Tais aspectos fizeram com que esta espécie de madeira, que também é extremamente impermeável, tenha sido amplamente comercializada no passado. Além da cor, a espécie é identificada por seus rizóforos (Figura 2-A), que consistem em ramificações do caule principal, ajudando na sustentação e ventilação da planta através das várias lenticelas (Figura 2-C) que ali pode ser visualizadas (Soffiati, 2006). Sua reprodução se dá por viviparidade, através de propágulos (Figura 3), estruturas que se desenvolvem até o estágio de embrião na planta-mãe e se desprendem, prontos para germinar ou serem germinados, dispersando com o auxílio das marés.

Para o gênero *Laguncularia* (família Combretaceae), temos apenas uma espécie arbórea nos manguezais brasileiros – ***Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn** – que é conhecida popularmente

como mangue-branco, verdadeiro ou manso, raramente atingindo mais de 10 metros de altura. Ocupa o segundo lugar em ocorrência entre as demais árvores endêmicas dos manguezais brasileiros, com distribuição similar à de *R. mangle*, diferindo apenas no Pacífico Oriental, onde apresenta limite de distribuição no norte mexicano. Assim, no Atlântico Ocidental ocorre da Flórida (28°50' N) até Laguna (28°30' S) e no Pacífico Oriental do norte do México (29°17' N) até o norte do Peru (5°32' S) (Savage, 1972). Essa espécie ocorre, principalmente, na faixa de interface entre o manguezal e a terra firme, estando associada às formações arenosas, nas margens de rios e ilhotas (Schuler *et al.*, 2000). Sua madeira é utilizada por comunidades tradicionais na construção de casas e produção de carvão (Silvestre *et al.*, 2012), enquanto partes desta planta (p. ex., folhas) são utilizadas na medicina popular para confecção de chás e infusões contra a disenteria e febre em algumas localidades da região Norte do Brasil. Visualmente se diferenciam das outras espécies arbóreas por apresentarem folhas opostas, de textura coriácea (similar ao couro), com lâmina foliar elíptica arredondada nas extremidades e pecíolo avermelhado, que tem junto a sua base um par de glândulas arredondadas, que são nectários extraflorais (Rodríguez, 2007), além de glândulas para exclusão do excesso do sal nas folhas, o que lhes garante ampla tolerância à salinidade (Silva *et al.*, 2010) (Figura 4-B). Possui pneumatóforos medindo 10 cm (Figura 2-B), que são raízes respiratórias que afloram do sedimento (geotropismo negativo), apresentando tecido parenquimatoso com grandes e numerosos espaços intercelulares aeríferos (aerênquima), garantindo a sobrevivência dos indivíduos em manguezais anóxicos e inundados. O tronco chega a medir por volta de 30 cm de diâmetro, apresentando casca fibrosa e coloração cinza clara (bem mais clara do que *R. mangle*),

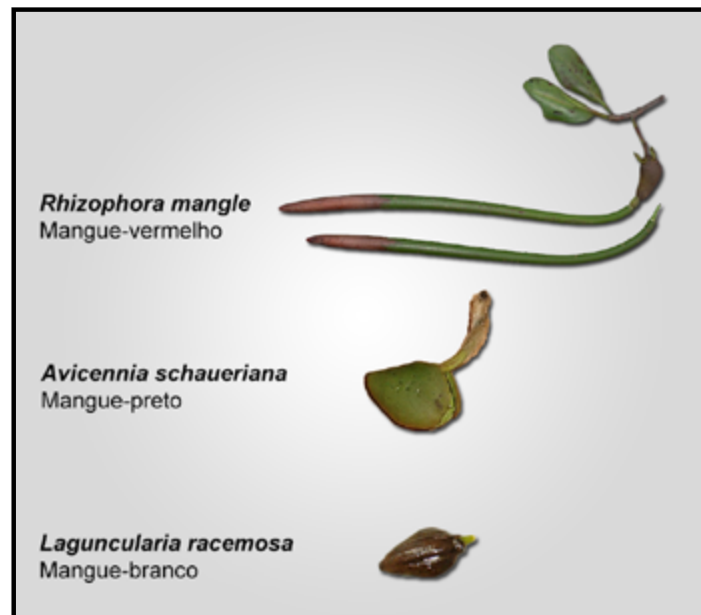


Figura 3 - Sementes e/ou propágulos das três principais espécies de manguezal no Brasil (por André Viégas, com uso de fotos do acervo do CRUSTA - Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos – UNESP IB/CLP).

o que dá o nome popular a espécie, possuindo textura áspera, com escamas irregulares e sulcos de coloração que varia do castanho claro ao castanho avermelhado (Figura 5-B).

No Brasil, o gênero *Avicennia* (família Avicenniaceae) compreende as espécies *A. schaueriana*

e *A. germinans*, sendo a primeira de maior expressividade. ***Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman** é conhecida popularmente como mangue-preto, siriúba, sereíba ou canoé, chegando a apresentar até 20 metros de altura. É endêmica da Costa Atlântica Ocidental, onde se distribui das Ilhas Caribenhas (17°30' N) até Laguna (28°30' S), no estado de Santa Catarina, Brasil. Apresenta folhas com formato similar às de *L. racemosa*, apresentando glândulas de exclusão de sal por toda a superfície foliar, sendo esparsas na face adaxial (superior) e com maior adensamento na face abaxial (inferior), segundo Martins & Moreira (2007) (Figura 4-C). As folhas apresentam ápice arredondado, porém seu pecíolo é verde e sua superfície abaxial é esbranquiçada (Santos et al., 2010). Como ocorre com *L. racemosa*, apresenta pneumatóforos que afloram do sedimento, para auxiliar na respiração, embora eles sejam maiores, podendo chegar aos 20 cm.

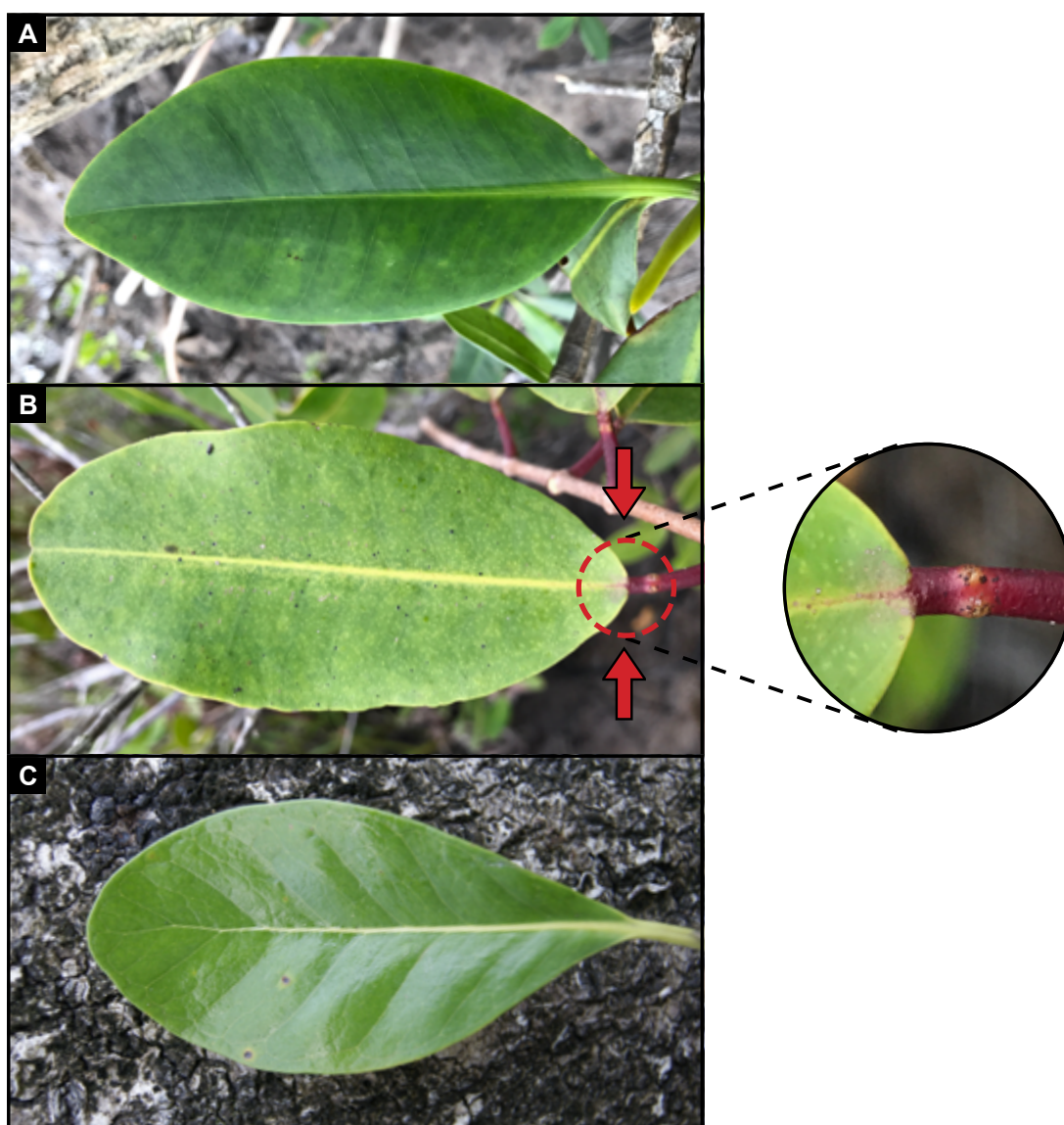


Figura 4 - Morfologia das folhas das principais espécies arbóreas de manguezal no Brasil: mangue-vermelho, *Rhizophora mangle* (A); mangue-branco, *Laguncularia racemosa* (B), com indicação dos nectários extraflorais na base do pecíolo (seta e destaque); e mangue-preto, *Avicennia schaueriana* (C). Fonte: CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP.

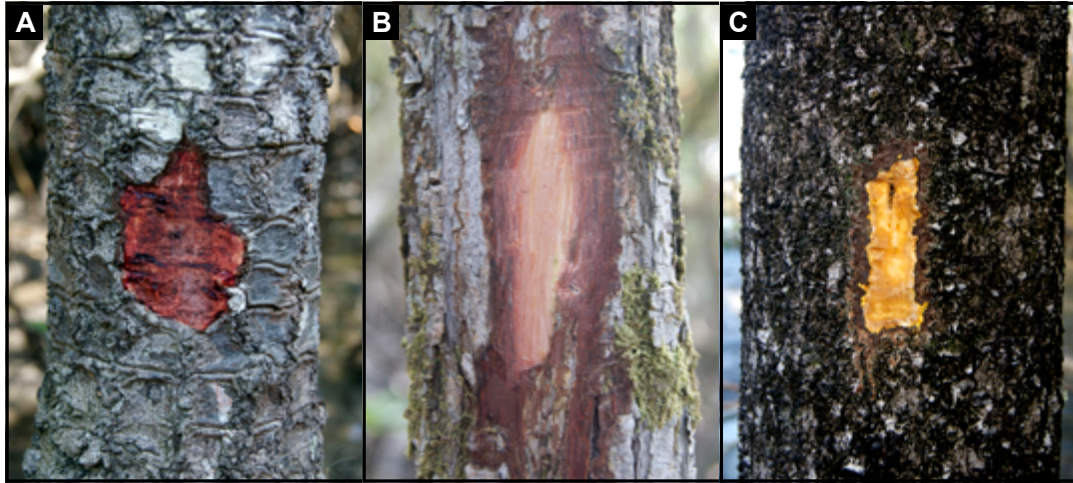


Figura 5 - Coloração do tronco, após raspagem, para as principais espécies arbóreas de manguezal no sudeste do Brasil: mangue-vermelho, *Rhizophora mangle* (A); mangue-branco, *Laguncularia racemosa* (B); e mangue-preto, *Avicennia schaueriana* (C). **Fonte:** CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP.

A. schaueriana possui propágulos com a maior longevidade entre as espécies de mangue, podendo ser viável aproximadamente por 110 dias. Os extratos de suas folhas, da casca e raízes têm sido utilizados por suas propriedades antibacterianas (Santos *et al.*, 2010). Como características morfológicas, apresenta tronco com diâmetro variando de 30-60 cm, apresentando casca mais lisa que as demais árvores de manguezal, com fissuras pouco profundas e coloração variando do cinza escuro à preta, sendo por isso denominada mangue-preto. Quando a casca é raspada exibe tecido de coloração amarelo-ouro (Figura 5-C).

Dentre as demais espécies vegetais associadas ao bosque de manguezal, o popular mangue-de-botão – *Conocarpus erectus* L. (família Combretaceae) (Figura 6-A); o samambaião – *Acrostichum*



Figura 6 - Outras espécies vegetais características de áreas de transição com os manguezais: mangue-de-botão, *Conocarpus erectus* (A); samambaião, *Acrostichum aureum* (B); e algodoeiro-do-manguezal, *Hibiscus tiliaceus* (C). **Fonte:** A, Christian Defferrard; B, CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP; e C, Forest Starr and Kim Starr.

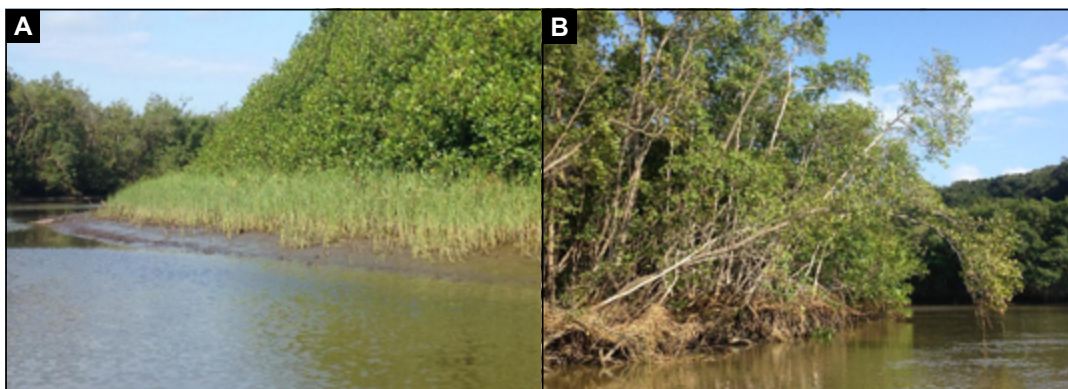


Figura 7 - Duas feições marginais de manguezal, evidenciando uma área de progradação (**A**), representada por um banco lodoso colonizado por gramíneas do gênero *Spartina*. Por outro lado, temos uma área de retrogradação (**B**), caracterizada por remoção de sedimentos pela maior hidrodinâmica, que também causa a queda das árvores. **Fonte:** CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP.

aureum L. (família Pteridaceae) (Figura 6-B); e o algodoeiro-do-manguezal – *Hibiscus tiliaceus* L. (família Malvaceae) (Figura 6-C) são encontrados no ecótono (transição) entre os bosques de mangue e áreas arenosas de maior topografia (p. ex., “apicum” de manguezal), onde o sedimento é mais salino e com menor nível de inundação ou raro, ocorrendo durante as marés equinociais (Lacerda, 2002; Menezes et al., 2008), que são de maior amplitude.

Por conta da hidrodinâmica dos estuários, áreas com menor competência hídrica possibilitam deposição das partículas de menor granulação (em especial o silte e argila), gerando a acreção de sedimentos lodosos e a formação de bancos lodosos de menores profundidades (áreas de progradação) (Figura 7-A). Esses locais são suscetíveis à ocupação por espécies pioneiras, como *Spartina alterniflora* Loisel, uma gramínea associada a esses bancos lodosos (Cunha-Lignon et al., 2009). A colonização por *S. alterniflora* também auxilia no acúmulo de sedimentos, sendo gradativamente substituída por propágulos das árvores de manguezal (Lana et al., 1991), em especial o mangue-vermelho (*R. mangle*). Na margem oposta à de acreção de sedimentos finos (progradação), encontramos áreas com maior competência hídrica, que promove maior profundidade local e processos erosivos de retirada dos sedimentos (áreas de retrogradação) (Figura 7-B). Os processos antagônicos de deposição e remoção dos sedimentos variam conforme o fluxo hídrico, sendo peculiares a cada sistema estuarino, sendo responsável pela sinuosidade dos rios que deles fazem parte.

Por fim, muitos especialistas têm estudado as espécies de macroalgas peculiares ao manguezal. Ao longo da Costa Atlântica, as algas vermelhas (*Rhodophyta*) constituem o grupo mais frequente (Cordeiro-Marino et al., 1992), 50% das quais estão associadas às raízes e troncos das árvores (Lacerda, 2002), formando uma comunidade chamada “*Bostrychietum*”, onde figuram espécies de macroalgas dos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa* e *Catenella* (Figura 8). A altura de distribuição vertical do *Bostrychietum* nos troncos e rizóforos de manguezal tem sido utilizada com fidedignidade em estudos ecológicos como medida adequada do nível de inundação pelas marés (Wunderlich & Pinheiro, 2013). Além das macroalgas, as microalgas, como o microfítobentos, ocupam o sedimento e são responsáveis por grande biomassa e alimento às várias espécies, enquanto outras figuram como parte do plâncton nas águas estuarinas.

ESPÉCIES ANIMAIS

Os manguezais são descritos como um dos ecossistemas mais produtivos do mundo (Duke *et al.*, 2007), o que lhes confere condições nutritivas especiais quanto a matéria orgânica dissolvida e particulada. Contudo, são ecossistemas considerados de transição entre os ambientes terrestre e marinho, com sua fauna sendo composta por elementos de ambos locais (Lacerda, 2002). Essas características garantem o apelido de “berçário animal”, abrigando animais endêmicos (residentes), enquanto outros são considerados visitantes ou oportunistas (Soffiati, 2006).



Figura 8 - Raízes escora (rizóforos) do mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), exibindo a distribuição vertical de macroalgas que formam o *Bostrychietum* (linha pontilhada = altura máxima de distribuição), que pode ser empregado para conhecer o nível de inundação pelas marés. **Fonte:** CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP.

Independente da forma de ocupação dos manguezais (endêmicos ou não), nas Américas estão descritas aproximadamente 140 espécies de pássaros, 220 peixes, e centenas de invertebrados (Lacerda, 2002). O principal grupo que ocupa esse ecossistema seria o dos macro invertebrados, que são caracterizados, principalmente, pelos crustáceos e moluscos.

Os crustáceos compreendem um dos grupos mais característicos dos manguezais, sendo altamente diversos e de grande relevância ecológica, com relatos de até 26 espécies em algumas localidades (Cobo *et al.*, 1994). Dentre eles, os caranguejos verdadeiros (infraordem Brachyura) são os principais representantes do grupo, podendo ter hábitos arborícolas, bentônicos e aquáticos, com destaque para: ***Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837) (família Sesarmidae)** (Figura 9-A), que vive associado aos troncos e galhos das árvores de manguezal, se alimentando dos brotos e folhas verdes, sendo por isso denominado caranguejo-arborícola; ***Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (família Ocypodidae)**, também conhecido como caranguejo-uçá ou caranguejo verdadeiro (Figura 9-B), uma espécie-chave nos manguezais, atuando na bioturbação dos sedimentos e participe na reciclagem de nutrientes, por escavarem tocas, além de ser um importante recurso pesqueiro para comunidades tradicionais brasileiras; **caranguejos gelasimíneos (subfamília Gelasiminae)**, conhecidos como caranguejos-violinistas ou chama-marés (Figura 9-C), também

são escavadores e bioturbadores do sedimento de manguezal, antigamente pertencentes a um único gênero *Uca* (vide Shih et al., 2016), com ampla distribuição nos manguezais de todo o mundo; ***Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (família Grapsidae)**, que possui na fase adulta sua carapaça quase negra e suas pernas em vermelho bem vivo (Figura 9-D), por isso conhecida popularmente como maria-mulata, que é onívora e ocupa galerias de outras espécies ou permanece entre as raízes, podendo, também, escalar as árvores; e ***Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1828) (família Gecarcinidae)** (Figura 9-E), conhecido como guaiamú, que vive em locais mais arenosos e de topografia mais elevada, apresentando elevado grau de terrestrialidade em comparação aos demais caranguejos já citados, possui importância econômica, apesar de ser considerado criticamente em perigo de extinção, necessitando de estratégias imediatas para sua

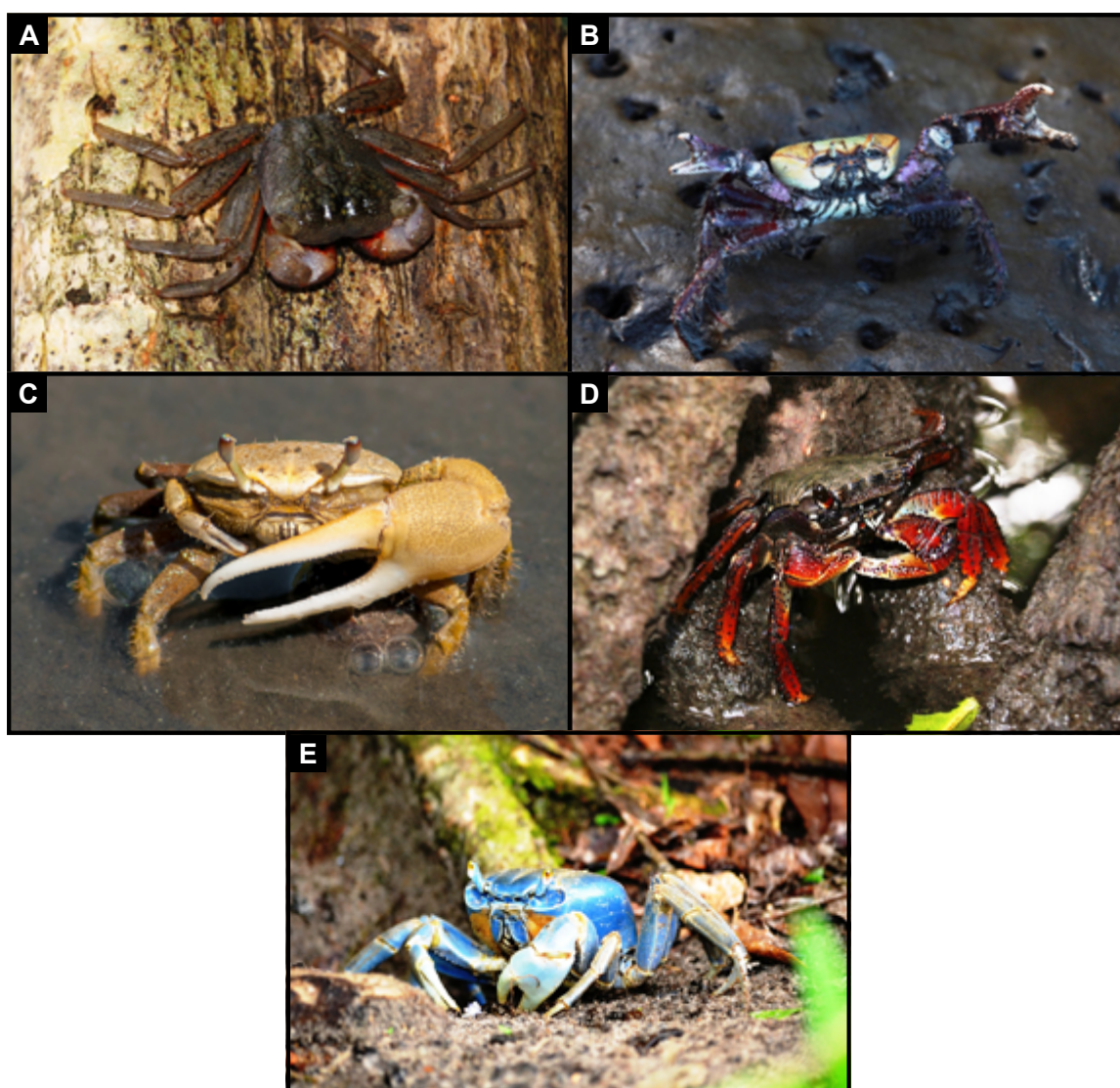


Figura 9 - Espécies de caranguejos típicos nos manguezais do Atlântico Ocidental: caranguejo-arborícola, *Aratus pisonii* (A); caranguejo-uça, *Ucides cordatus* (B); caranguejo chama-maré, *Leptuca leptodactyla* (C); caranguejo maria-mulata, *Goniopsis cruentata* (D); e caranguejo guaiamú, *Cardisoma guanhumi*, (E). **Fonte:** A, Marcelo Pinheiro (CRUSTA – UNESP IB/CLP); B, Delson Gomes; C, Wilfredorrrh via Visual Hunt / CC BY-NC-ND; D, Marcelo Pinheiro (CRUSTA – UNESP IB/CLP); e E, Vinicius Cantareli.

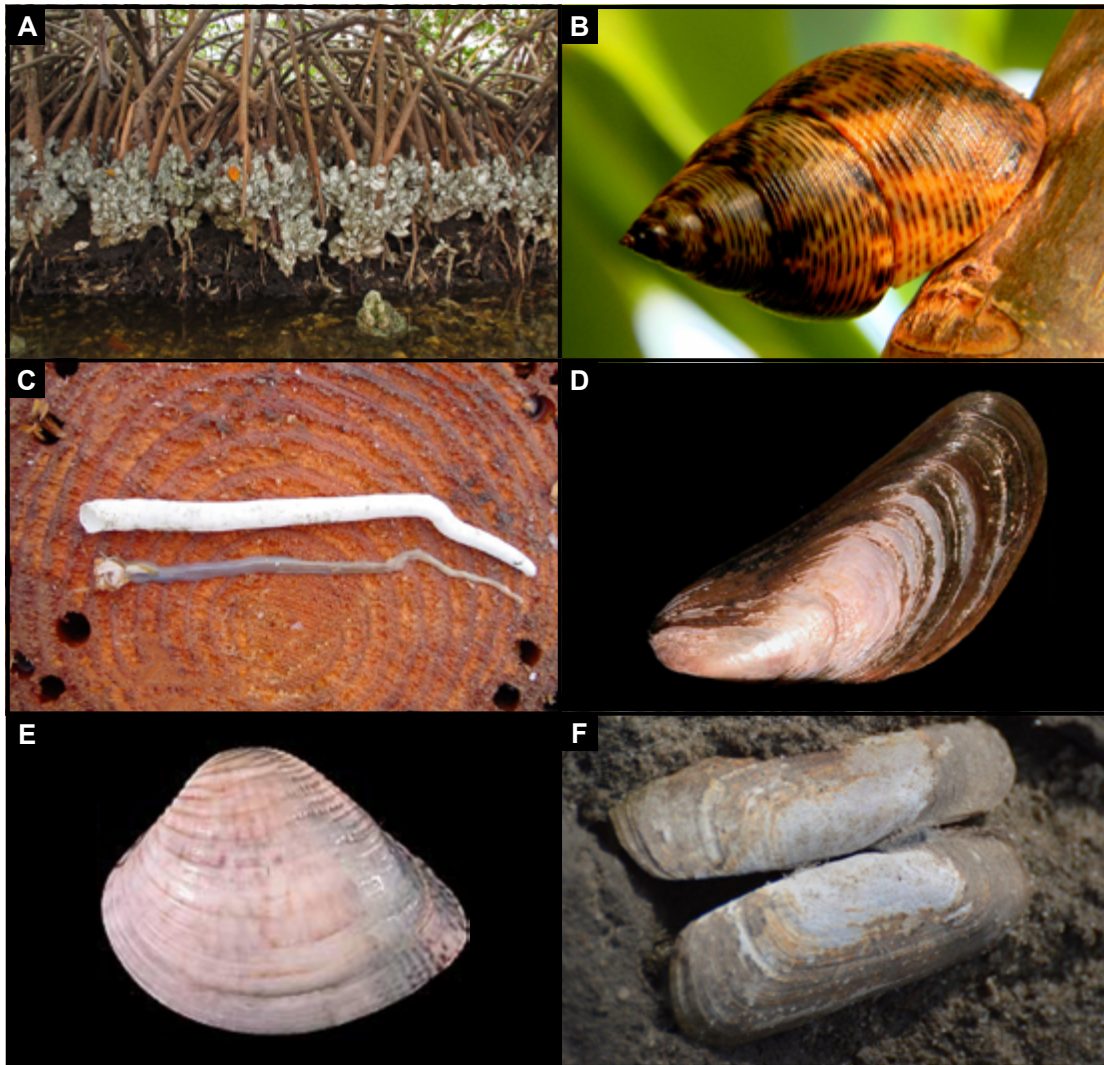


Figura 10 - Espécies de moluscos típicos nos manguezais do Atlântico Ocidental: ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae* (A); o gastrópode, *Littoraria angulifera* (B); o gusano, *Teredo navalis* (C); o molusco sururu, *Mytella falcata* (D); o maçunim, *Anomalocardia brasiliana* (E); e a unha-de-velho, *Tagelus plebeius* (F). **Fonte:** A, Alan Cresler via Flickr; B, Bob in swamp via Visualhunt/CCBY; C, <http://www.vhn.org/>; D, P.J. Wang via Flickr; E, P.J. Wang via Flickr; e F, Thierry Rabau via Flickr.

conservação (Pinheiro et al., 2016). Além dos crustáceos endêmicos, também temos aqueles que visitam os manguezais para desovar sua prole. Por exemplo, alguns camarões de água-doce (o pitú, *Macrobrachium carcinus*; o camarão-canela, *M. acanthurus*; e o camarão-boxeador, *M. olfersii*) dependem das áreas de manguezal para seu desenvolvimento embrionário e larval, migrando após esse período para os rios de onde vieram, para crescer e se reproduzir.

Os moluscos são outros macro invertebrados de manguezal que se destacam por sua abundância (Figura 10). Alguns são sésseis, como o bivalve *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Figura 10-A), popularmente conhecido como ostra-do-mangue, que possui hábito filtrador e se fixa aos rizóforos do mangue-vermelho (*R. mangle*). Outros moluscos, como o gastrópode *Littoraria angulifera* (Lamarck, 1822) (Figura 10-B) se distribui em todos os manguezais do Atlântico Ocidental, se locomovendo sobre o substrato vegetal, associado aos troncos, raízes ou

folhas das espécies de mangue, onde se alimenta do biofilme formado por algas, bactérias e outros microrganismos. Além destes, existe também o interessante bivalve vermiforme do gênero **Teredo Linnaeus, 1758** (Figura 10-C), popularmente conhecido como “turu”, que escava o tecido vegetal dos troncos mortos das árvores de manguezal, sendo utilizado como alimento pelas comunidades tradicionais (Glaser, 2003). Existem, também, outras espécies de bivalves com importância econômica, que vivem enterradas no sedimento, como o sururu – **Mytella falcata (d’Orbigny, 1846)** (Figura 10-D); o maçonim – **Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791)** (Figura 10-E); e a unha-de-velho – **Tagelus plebeius (Lightfoot, 1786)** (Figura 10-F).

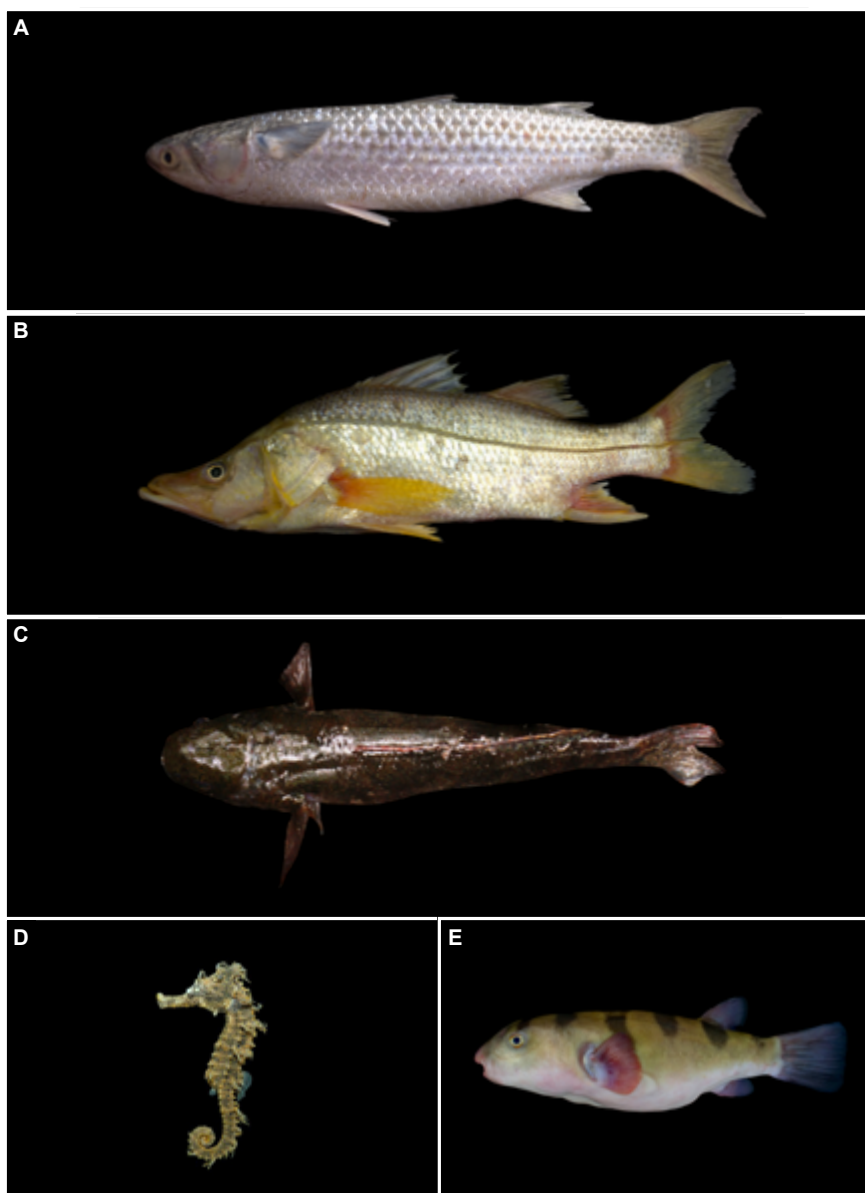


Figura 11 - Espécies de peixes típicos dos manguezais do Atlântico Ocidental: tainha, *Mugil sp.* (A); robalo, *Centropomus sp.* (B); emborê, *Guavina guavina* (C); cavalo-marinho, *Hippocampus reidi* (D); e baiacu, *Colomesus psittacus* (E). **Fonte:** A, Bathyporeia via Flickr; B, Bathyporeia via Flickr; C, CRUSTA (Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos) – UNESP IB/CLP; D, Raphael M. Macieira – Fish Base; E, bathyporeia via Visualhunt/CC BY-NC-ND.



Figura 12 - Espécies de répteis típicos dos manguezais do Atlântico Ocidental: cobra d'água, *Erythrolamprus miliaris orinus* (A); e jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (B). Fontes: A, Duarte et al. (2014); B, Joachim S. Müller via VisualHunt.com / CC BY-NC-AS.

Dentre os vertebrados, o grupo que mais se destaca nos manguezais são os peixes (Figura 11). Um estudo na Baía de Babitonga (IBAMA, 1998) registrou 29 famílias e 76 espécies entre Condrychthyes (peixes cartilagosos) e Osteichthyes (peixes ósseos), com a grande maioria de espécimes coletados em estágio juvenil de desenvolvimento, reiterando a importância destas regiões como locais de abrigo, reprodução e crescimento. Dentre as espécies que utilizam o manguezal como berçário, figuram peixes de interesse comercial, como a tainha – espécies do gênero **Mugil Linnaeus, 1758** (Figura 11-A); o robalo – espécies do gênero **Centropomus Lacepède, 1802** (Figura 11-B); a corvina – *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823); a pescada-branca – *Cynoscion leiarchus* (Cuvier, 1830), entre outras. Além dessas, outros animais são característicos e bastante encontrados em manguezais, como o caso do **Guavina guavina (Valenciennes, 1837)** (família Eleotridae), popularmente conhecido como emborê (Figura 11-C), que é encontrado dentro das galerias do caranguejo-uçá, *U. cordatus* (Duarte et al., 2014). Algumas espécies de cavalos marinhos, como o **Hippocampus reidi Ginsburg, 1933** (família Syngnathidae) (Figura 11-D), são frequentes em alguns manguezais, onde vivem associados às raízes de árvores de mangue (Rosa et al., 2007) e são considerados indicadores de ótima qualidade de água. Por fim, o baiacú **Colomesus psittacus (Bloch & Schneider, 1801)** (família Tetraodontidae) (Figura 11-E) é espécie residente nos manguezais tropicais (Hindell & Jenkins, 2004), estando associada ao mangue-vermelho

(*R. mangle*), limpando suas raízes aéreas ao se alimentar de crustáceos cirripédios (Krumme et al., 2007), popularmente conhecidos como cracas.

Os répteis que utilizam o manguezal pertencem principalmente à ordem Squamata, como *Erythrolamprus miliaris orinus* (Griffin, 1916) (Figura 12-A), que são serpentes não peçonhentas, conhecidas popularmente como “cobras d’água”, que entram nas galerias do caranguejo-uçá à procura de peixes, como o emborê (Figura 11-C) (Duarte et al., 2014). Outra espécie visitante dos manguezais é o jacaré-de-papo-amarelo – *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Figura 12-B), que também pode ser encontrado em regiões estuarinas, se alimentando de peixes e crustáceos.

Algumas espécies de répteis, aves e mamíferos também podem utilizar o manguezal em busca de seu alimento e para a reprodução. Em alguns casos, durante a maré baixa, as aves e os mamíferos aproveitam para se alimentar de peixes, crustáceos e moluscos.

Para as aves, essas áreas são importantes enquanto locais de reprodução (nidificação) e

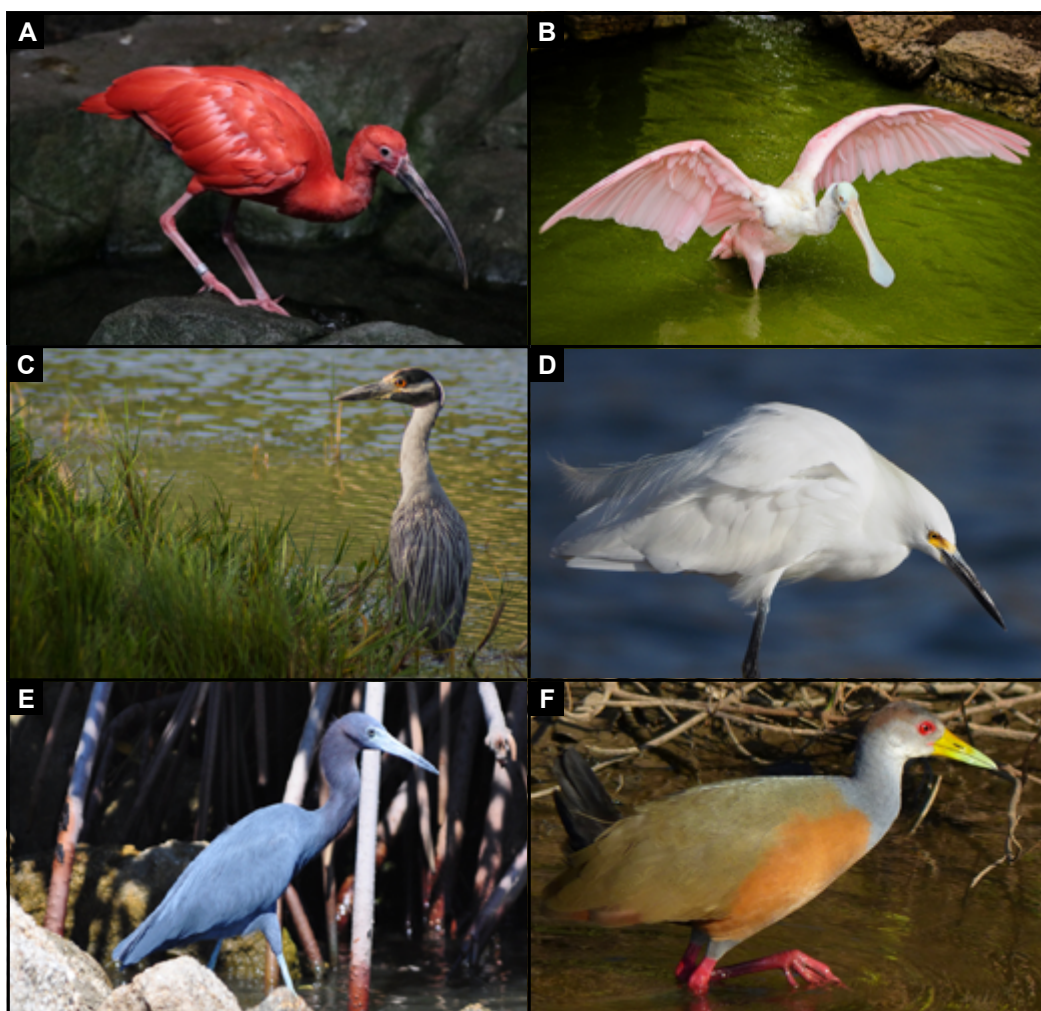


Figura 13 - Espécies de aves típicas dos manguezais do Atlântico Ocidental: guará-vermelho, *Eudocimus ruber* (A); colhereiro, *Platalea ajaja* (B); socó-caranguejeiro, *Nyctanassa violacea* (C); garça-branca-pequena, *Egretta thula* (D); garça-azul, *Egretta caerulea* (E); e saracura-do-mangue, *Aramides cajanea* (F). **Fonte:** A, Ana_Cotta via Visual Hunt / CC BY; B, jumanggy via VisualHunt / CC BY-NC-ND; C, hankplank via VisualHunt / CC BY-NC-ND; D, Ingrid Taylor via VisualHunt.com / CC BY; E, Glyn Lowe Photoworks. via VisualHunt.com / CC BY; F, berniedup via VisualHunt.com / CC BY-AS.



Figura 14 - Espécies de mamíferos típicos dos manguezais do Atlântico Ocidental: mão-pelada, *Procyon cancrivorus* (A); cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (B); e o peixe-boi, *Trichechus manatus manatus* (C). **Fonte:** A, dbarronoss via Visual Hunt / CC BY-NC-ND; B, berniedup via VisualHunt / CC BY-AS; C, Phil's 1stPix via Visualhunt.com / CC BY-NC-AS.

descanso na época de migração (Figura 13). Entre as aves, figuram duas espécies mais comuns: o guará-vermelho – *Eudocimus ruber* (Linnaeus, 1758) (Figura 13-A); e o colhereiro – *Platalea ajaja* (Linnaeus, 1758) (Figura 13-B). Estas duas aves são bastante citadas por apresentarem coloração vistosa, sendo de um vermelho vivo no guará e rosada no colhereiro, que ocorrem por conta de carotenóides obtidos na sua dieta que é baseada em crustáceos (Grande et al., 2004). Além da cor, o colhereiro também apresenta um bico em formato espatuliforme, com extremidade alargada, como uma colher, o que lhe confere o nome popular que recebe. Outra espécie que também se alimenta de caranguejos é o socó-caranguejeiro – *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) (Figura 13-C) – com um bico reforçado para este fim. Além desses, existem duas garças

muito comuns em áreas de manguezal: a garça-branca-pequena, *Egretta thula* (Molina, 1782) (Figura 13-D); e a garça-azul *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1782) (Figura 13-E), com hábito alimentar diverso. Com o canto bastante conhecido, a saracura-do-mangue – *Aramides cajanea* (Müller, 1776) (Figura 13-F) – é mais ouvida do que vista, e pode vir a se alimentar de ovos de outras aves (Marini & Melo, 1998).

No caso dos mamíferos (Figura 14), os manguezais de alguns países recebem animais inusitados, como tigres, pequenos felinos e macacos. No Brasil, são frequentemente encontrados o guaxinim ou mão-pelada – *Procyon cancrivorus* (G.[Baron] Cuvier, 1798) (Figura 14-A); e o cachorro-do-mato – *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Figura 14-B), ambos tendo os caranguejos como principal item alimentar. Em algumas áreas de manguezal no Brasil, temos a presença dos peixe-boi ou “manatis” – *Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758 (Figura 14-C), que é uma espécie de mamífero aquático herbívoro, que está ameaçada de extinção.

A partir da compreensão da alta relevância dessas florestas para a biodiversidade, inicia-se um movimento de discussão sobre ações efetivas de conservação dessas áreas. A manutenção das florestas de manguezal tem relevância premente por ser ecossistema de importância econômica, social e ecológica, pois se baseia tanto na dependência das populações humanas em relação à pesca (artesanal ou industrial) que abastece os centros urbanos, quanto da necessidade de preservação de suas várias espécies e no suporte que dá ao seu desenvolvimento.

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS, VALORAÇÃO E USOS DO AMBIENTE

Para os biólogos e ecólogos, há uma facilidade inerente em entender a importância da conservação dos manguezais, focando apenas em suas funções e serviços ecológicos. No entanto, em um sistema global capitalista, a importância deste ecossistema precisa ser transmitida a toda sociedade sob um olhar socioeconômico. Para que as sociedades reconheçam que as áreas de manguezal precisam ser conservadas e manejadas, é importante que exista apoio político e popular, com ênfase na relevância dos principais produtos e serviços oferecidos por este ecossistema. Para as comunidades humanas costeiras isso é ainda mais evidente, já que há a influência direta sobre a sua subsistência, suporte financeiro, modo de vida e estabelecimento de uma identidade intrinsecamente relacionada ao ambiente (cultura), além de fornecer uma base comercial local, nacional e até internacional bastante lucrativa.

Nesse sentido, diversos autores reforçam que a importância dos manguezais vai além de seus serviços ecossistêmicos (Costanza et al., 1997; Acharya, 2002; FAO, 2007; Spalding et al., 2010). No quadro 1 estão listados os principais serviços ecológicos e socioeconômicos dos manguezais, enquanto o quadro 2 apresenta os principais produtos naturais que têm sido extraídos ou elaborados com frequência a partir de matérias primas advindas de manguezais oriundas deste ecossistema.

Entre os produtos naturais extraídos dos manguezais, destacam-se os taninos, que são polifenóis que ocorrem em elevada concentração na casca das árvores que são endêmicas desse

ecossistema. Segundo Vetter & Barbosa (1995), uma maior eficiência e sustentabilidade extrativa de taninos pode ser obtida fervendo a casca em água, quando 21,4% são extraídos a partir da casca seca, enquanto outros processos (p. ex., solução aquosa de carbonato de sódio a 2%) geram percentuais similares (26,8%), com o diferencial de causarem contaminação ambiental. No entanto, durante o processo de remoção da casca deve-se evitar a formação do Anel de Malpighi (Figura 15), por conta da interrupção completa do transporte da seiva elaborada (com nutrientes e açúcares) para as raízes, que morrem por falta de alimento, comprometendo toda a árvore (Rizzini & Mors, 1995).

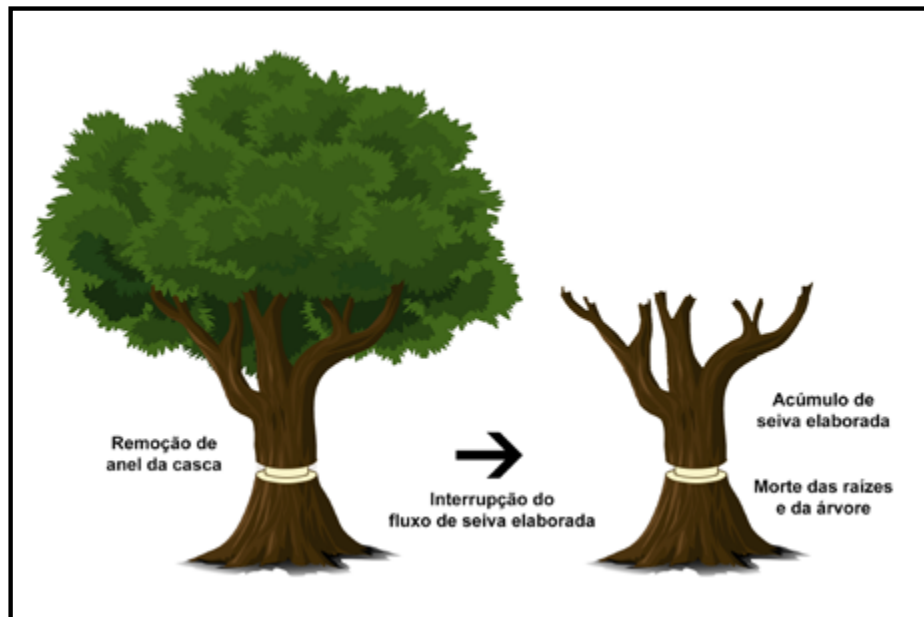


Figura 15 - Esquema representando a remoção da casca de árvores de manguezal (Anel de Malpighi), que causa a morte da árvore.
Fonte: Gustavo Pinheiro.

Pelo exposto, no processo extrativo, a remoção no máximo de 50% do perímetro da casca não causa mortalidade da árvore, o que deve ser sempre considerado em planos de manejo dos bosques de manguezal (Tania M. S. Carmo, com. pessoal). Os taninos têm sido empregados no curtimento do couro, que transformam as proteínas da pele em produtos resistentes à decomposição, conferindo-lhe maciez, maior firmeza, facilidade ao corte e uma aparência característica avermelhada (Abreu, 2001; Menezes & Mehlig, 2009). Também têm sido utilizados para dar maior resistência a utensílios de barro, como aqueles que são fabricados artesanalmente pela população do bairro de Goiabeiras (Vitória, ES, Brasil) (Figura 16), que ganharam reconhecimento internacional em 2010, ao receberem o “Certificado de Melhores Práticas” (Prêmio Internacional de Dubai para Melhores Práticas para Melhoria das Condições de Vida), distribuído pela cidade de Dubai (Emirados Árabes Unidos) e pela Organização das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-Habitat). No processo, a casca da árvore é retirada do tronco com o uso de porretes de madeira, que são batidos em apenas um dos lados, para que ela se solte e não prejudique a árvore. Essas lascas são picadas, colocadas para curtir de molho em água doce no mínimo por três dias e, com uso de uma vassourinha, é “batida” sobre as panelas ainda quentes, imediatamente após terem saído do fogo,



Figura 16 - Panelas de barro feitas no Bairro de Goiabeiras (Vitória, ES), recebendo solução de tanino feita com base na casca das árvores de manguezal e levadas em fogo **(A)**, para posterior venda com selo de qualidade **(B)**. **Fonte:** Internet.

processo conhecido por “açoite”. Assim, o tanino impermeabiliza a porosidade da cerâmica, além de impedir a proliferação de fungos que, com o correr do tempo, podem esfarelar o barro.

Em relação à extração de madeira das florestas de manguezal, Santos & Lana (2017) sugerem um roteamento florestal natural, combinado às outras ações de manejo que permitam a sustentabilidade, particularmente em locais que conciliem populações humanas pequenas e áreas de manguezal mais extensas, o que auxilia os residentes locais e promove melhor qualidade de vida. Esses autores ponderam que, embora a extração seja tolerada por agências ambientais, a exploração de recursos de mangue é considerada ilegal pela legislação em vigor, é restritiva e conflita com a dinâmica sócio-ecológica em áreas com expressivos manguezais.

Quadro I – Serviços ecológicos e socioeconômicos oferecidos pelos manguezais.

✓ SERVIÇOS ECOLÓGICOS

- “Berçário” da vida marinha (alimento + abrigo + elevada temperatura);
- Manutenção da biodiversidade e dos recursos genéticos;
- Armazenamento e reciclagem da matéria orgânica;
- Exportação de matéria orgânica e nutrientes;
- Regulação biológica dos processos ecossistêmicos;
- Manutenção da resiliência biológica;
- Produção de oxigênio;
- Captação de água e recarga de aquíferos;
- Formação de camada superficial do solo + manutenção da fertilidade;
- Influência sobre o clima local, regional e global;
- Suporte biofísico a outros ecossistemas costeiros.

✓ SERVIÇOS SOCIOECONÔMICOS

- Fornecimento de proteína de origem animal;
- Produtos alimentícios elaborados com recursos da vegetação;
- Fornecimento de madeira;
- Sustento às comunidades costeiras;
- Proteção da linha de costa contra inundações, furacões e maremotos;
- Controle da erosão costeira e ribeirinha;
- Biofiltração (matriz biológica para a absorção de poluentes);
- Absorção de dióxido de carbono, diminuindo o efeito estufa;
- Medicina tradicional-local (poucos estudos);
- Valores patrimoniais, culturais, espirituais e religiosos envolvidos;
- Inspiração artística;
- Informações educacionais e científicas;
- Recreação e turismo.

Mas, o mais importante e estudado serviço socioeconômico fornecido por esse ecossistema é a produção pesqueira (Hamilton *et al.*, 1989; Rönnbäck, 1999; Kathiresan & Bingham, 2001; FAO, 2007; Spalding *et al.*, 2010). A exploração de moluscos, crustáceos e peixes são atividades que geram recursos financeiros e/ou de subsistência para muitas comunidades que vivem nas proximidades de manguezais. Em alguns casos, é a única fonte de proteínas disponível para populações em situação de risco social.

Quadro 2 – Produtos naturais extraídos de áreas de manguezais.

✓ COMBUSTÍVEL • Lenha • Carvão vegetal ✓ CONSTRUÇÃO • Madeira • Dormentes, vigas, postes, pisos, painéis, estacas, andaimes, pisos, forros, etc. • Barcos ✓ PESCA • Material para armadilhas das mais diversas • Boias de pesca • Veneno de peixe para pescarias • Taninos para redes e preservação de linhas ✓ ALIMENTOS E BEBIDAS • Peixes • Crustáceos • Moluscos • Alimentos com propágulos, frutas e folhas • Doces de propágulos • Condimentos com cascas de árvores • Açúcar • Mel • Óleo de cozinha • Substitutos de chás • Bebidas fermentadas • Vinagre	✓ ARTIGOS PARA A CASA • Cola • Cera • Utensílios domésticos diversos • Incenso natural • Palitos • Óleo para cabelo • Cabo para ferramentas • Pilão (moagem) • Brinquedos ✓ ARTIGOS TÊXTEIS E COURO • Peles de animais • Fibras sintéticas (p. ex., seda artificial) • Tingimento de tecidos • Taninos para preservação e curtimento de couros • Endurecimento de argila ✓ OUTROS PRODUTOS • Animais e raízes para aquarofilia. • Medicamentos a partir de cascas, folhas, frutos e sementes (pouco estudados) • Forragem para o gado, cabras e camelos • Fertilizantes • Cal • Papel • Matéria-prima para artesanatos • Embalagens de cigarro • Caixas para embalagens diversas
--	--

Fonte: (Costanza et al., 1997; Rönnbäck, 1999; Acharya, 2002; FAO, 2007; Spalding et al., 2010).

A importância da extração desses recursos naturais já justificaria, por si só, a necessidade de conservação dos manguezais. Porém, talvez “somente” isso não seja suficiente para o pleno convencimento de toda a sociedade, requerendo como uma das maneiras de abordagem a valoração dos ecossistemas, pelos vários produtos e serviços ecossistêmicos prestados, o que reforça a

necessidade de conservação atrelada ao ganho econômico. De forma geral, torna-se difícil colocar um valor monetário a todos os serviços prestados (anteriormente listados), no entanto, Rönnbäck (1999) afirma que esses devem ser explicitamente reconhecidos e incorporados às discussões sobre a conservação das florestas de manguezal. Assim, valores econômicos associados a esse ecossistema extremamente produtivo podem (e devem) ser estimados, embora Barbier *et al.* (2008) e Rönnbäck (1999) descrevam que a real valoração dos produtos naturais e serviços ecossistêmicos oferecidos pelos manguezais sejam sempre subestimados na literatura especializada.

Rönnbäck (1999), em seu trabalho de revisão, levantou algumas estimativas dos valores relacionados às pescarias realizadas em áreas de manguezal nos Estados Unidos. O autor estimou a capacidade de produção de recursos pesqueiros do manguezal na base de hectare/ano. Os resultados apresentados demonstraram que, para os camarões peneídeos, por exemplo, havia uma média de rendimento variando de 13 a 756 kg, correspondendo a valores de US\$ 91 a 5.292 por hectare/ano; enquanto para os caranguejos era de 13 a 64 kg (US\$ 39 a 352 por hectare/ano); peixes de 257 a 900 kg (US\$ 475 a 713 por hectare/ano); e moluscos de 500 a 979 kg (US\$ 140 a 274 por hectare/ano). Esses valores são mais altos do que para muitos ambientes naturais que já foram estimados economicamente.

Em países em desenvolvimento existe uma maior dependência da exploração de recursos pesqueiros e, conseqüentemente, uma dependência socioeconômica de ambientes ecologicamente equilibrados (Rönnbäck, 1999; Kura *et al.*, 2004). Além disso, os ambientes estuarinos são caracterizados por apresentarem um maior adensamento de pessoas que dele dependem diretamente, em especial os pescadores, que totalizam 5,6 ind./km², sendo mais elevado do que em outros locais de pesca no interior dos continentes (Kura *et al.*, 2004).

Conforme mencionado anteriormente, os manguezais são comumente utilizados por muitos animais aquáticos como áreas de berçário (Sheridan & Hays, 2003), em que os estágios juvenis de peixes, crustáceos encontram maior disponibilidade de alimento, otimizam seu crescimento pelos maiores valores térmicos por suas águas mais rasas, além de encontrarem entre as raízes um abrigo adequado a predadores (Laegdsgaard & Johnson, 1995; Pinheiro *et al.*, 2008). Além disso, esse é o ambiente que várias espécies utilizam para se reproduzir - copular, desovar e desenvolver seus estágios iniciais (Tse *et al.*, 2008; Spalding *et al.*, 2010), ou seja, do qual dependem para passar ao menos uma parte de seu ciclo de vida. O desrespeito (e até desprezo) humano pelos manguezais tem propiciado perdas notórias à produção pesqueira, que está intimamente relacionada aos sistemas estuarinos e áreas de manguezal, não se restringindo apenas ao que é capturado localmente. Estima-se que 80% de todas as espécies marinhas de valor comercial possuam uma dependência direta ou indireta dos manguezais (Rönnbäck, 1999), conferindo a esse ambiente relevância expressiva às pescarias oceânicas de larga escala. De acordo com esse autor, o rendimento de pesca em manguezais pode ser de até 11,8 toneladas/ano, que é quase 32 vezes superior ao que é proposto para recifes coralinos por Alcalá (1998), gerando valores de US\$ 21.272 por hectare/ano. Aburto-Oropeza *et al.* (2008), numa análise realizada no México, chegaram a valores duas vezes superior a este (US\$ 39.750 por hectare/ano), corroborando, mais uma vez, a forte ligação existente entre o rendimento pesqueiro do país e suas áreas de manguezal.

Somente no ano de 2011, a pesca global atingiu 82,4 milhões de toneladas, perfazendo US\$ 81 bilhões de dólares (FAO, 2011a), com desempenho superior ao da aquicultura que, por sua vez,

resultou em 66,5 milhões de toneladas/ano, totalizando US\$ 57 bilhões (FAO, 2011b). Esses dados evidenciam que, além dos manguezais repercutirem em 24% a mais de rendimento pesqueiro, os recursos também superaram os da aquicultura em 42%. Os mesmos estudos indicam que a pesca mundial sustenta 140 milhões de pessoas de forma direta, além de 2,7 vezes mais do que isso indiretamente indicando que, apesar dos manguezais estarem restritos apenas às regiões tropicais e subtropicais, sua importância ecológica e socioeconômica mostra influência global (Kura et al., 2004; Spalding et al., 2010).

Além da produção pesqueira, Wells et al. (2006) incluíram também todos os serviços e produtos naturais possíveis de extração desse ecossistema, estimando valores que variaram de US\$ 2.060 a 9.270 por hectare/ano, com o valor superior bem próximo ao encontrado anteriormente por Costanza et al. (1997), que foi de US\$ 9.060 por hectare/ano. Em suma, se considerarmos que ainda existem 15.200 hectares de manguezais em termos globais, o valor econômico anual do ecossistema manguezal para a sociedade pode alcançar US\$ 1,6 bilhões (Spalding et al., 2010). Obviamente, considerando que todas as valorações possam estar subestimadas (Barbier, 1994; Rönnbäck, 1999), o rendimento pesqueiro, produtos naturais, mercados locais, serviços ecossistêmicos oferecidos e, conseqüentemente, os valores econômicos associados, poderão variar entre os diferentes manguezais do planeta (Spalding et al., 2010), sendo sempre um caso para ponderação.

Contudo, de todas as formas possíveis de uso dos ambientes naturais, a mais rentável e certamente mais sustentável é o ecoturismo, mesmo sendo o manguezal um ambiente com odor geralmente fétido, com profusão de mosquitos hematófagos, elevada umidade relativa do ar, além da dificuldade de acesso/locomoção por sua inundação constante e sedimento lodoso. No *Ras Mohammed National Park* (Egito), por exemplo, Spurgeon (2002) estimou um valor total de arrecadação de US\$ 152.100 por hectare/ano movimentados com o pagamento de US\$ 15 por visitante, o que é um valor expressivo que pode ser sempre empregado como estímulo à manutenção desse ecossistema. Nesse sentido, os manguezais com maior potencial para a visitação são aqueles que contam com a presença de pelo menos um animal com apelo turístico, em especial se for um mamífero. Entre os mamíferos estuarinos e de manguezal, que compreendem a chamada “fauna carismática”, de maior apelo junto ao público, estão o macaco-narigudo de Bornéu – ***Nasalis larvatus* (Wurmb, 1817)** (Figura 17-A), que se tornou uma grande atração turística na Indonésia e Malásia (Bennett & Sebastian, 1988; Meijaarda & Nijman, 2000), como também o peixe-boi – ***Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758** (Figura 17-B), espécie nativa do Brasil, que atrai vários turistas à praia da Barra de Mamanguape (João Pessoa, PB, Brasil), visitando estes animais em seu habitat natural. O peixe-boi é uma espécie ameaçada de extinção no Brasil, que tem nesse local sua principal área de ocorrência, reprodução e alimentação (Luna et al., 2008).

Outros mamíferos aquáticos que frequentam os ambientes estuarinos do sudeste-sul do Brasil são as toninhas - ***Pontoporia blainvillei* (Gervais & d’Orbigny, 1844)** - que despertam a atenção da população local e dos turistas, devendo ser protegidas por serem predadores de topo de cadeia.

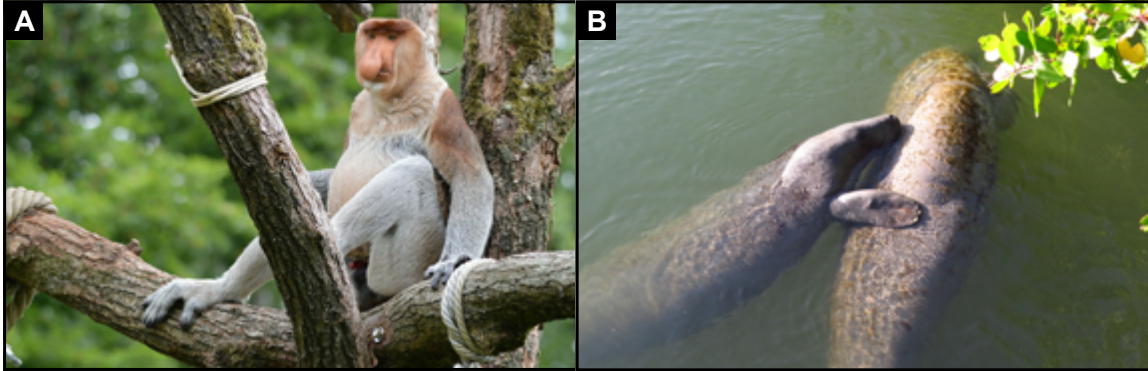


Figura 17 - Espécies de mamíferos que constituem o que conhecemos como “fauna carismática”, que serve como bandeira de luta por ecossistemas. Entre eles destacamos: o macaco narigudo do Bornéu, *Nasalis larvatus* (A); e o peixe-boi, *Trichechus manatus manatus* (B).
Fonte: A, Pixabay ; e B, Clemente Coelho.

As aves também figuram como um dos principais elementos do cartão postal dos estuários/ manguezais existentes por todo o planeta. Particularmente, no Brasil, são encontradas muitas espécies (Silva & Olmos, 2007; Periquito *et al.*, 2008), que possibilitam um alto retorno econômico para as comunidades costeiras, bem como a correta formação de consciência e envolvimento ambiental aos turistas. Entre as diversas espécies de aves já citadas anteriormente, chama a atenção aquelas com penas de coloração mais contrastante ao ambiente como, por exemplo, o vermelho intenso do guará-vermelho (*Eudocimus ruber*) e o rosa do colhereiro (Figuras 12-A e 12-B, respectivamente).

No entanto, é bom lembrar que até mesmo alguns organismos invertebrados podem atrair a atenção, como é o caso dos protozoários bioluminescentes do gênero *Noctiluca*, que ocorre na baía Bioluminescente (ou baía Mosquito), existente no litoral de Vieques, Porto Rico. Nesse local, o elevado adensamento desses organismos propicia uma luminosidade azul-esverdeada característica, que atrai grande número de turistas para saídas de barcos noturnas (Haddock, 2006).

Diante de uma sociedade marcada pela conversão de áreas de manguezal em empreendimentos humanos, na maioria das vezes regida por benefícios políticos e econômicos, os serviços socioeconômicos e de valoração, tornam-se uma alternativa para reforçar e fortalecer as justificativas de conservação desses berçários marinhos.

IMPACTO AMBIENTAL, CONSERVAÇÃO E MANEJO

A relação do homem com os manguezais é bastante antiga. Na região do Orinoco (Delta da Venezuela), por exemplo, a comunidade conhecida como “*Boat People*” tem vivido em bosques de manguezal há cerca de 7.000 anos, cuja coexistência, relativamente longa, tem sido estimada como algo próximo do “sustentável” (Vannucci, 2003). Apesar disso, essa situação é uma exceção à regra, pois são frequentes as severas pressões humanas nas zonas costeiras (< 50km do mar), onde mais de 2/3 da população mundial vive, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), continuando a crescer exponencialmente (Barbier *et al.*, 2008). Consequentemente, mais de 50% dos manguezais do mundo já foram removidos, algo que ainda perdura atualmente por contínua

destruição ambiental e/ou sua conversão para outros usos humanos (p. ex., portos, marinas, agricultura, aquicultura, silvicultura, extração de sal, áreas urbanas e demais obras de infraestrutura – Rönnbäck, 1999; Spalding et al., 2010). Houve perda significativa tanto na quantidade como na qualidade dos bosques de manguezal em todos os continentes e, atualmente, contabiliza-se um total de 35.600km² de áreas destruídas, que é 3 a 5 vezes superior a de outras florestas (Spalding et al., 2010). Essas áreas continuam a desaparecer numa taxa de 1 a 2% ao ano e já estão em evidente processo de extinção em 21,7% dos 120 países que possuem manguezais em seus territórios. Além disso, as projeções científicas mais pessimistas acreditam que em 100 anos perderemos irremediavelmente seus serviços e benefícios oferecidos (Kavanagh, 2007).

De acordo com Ashton (2008), a crescente demanda por alimento e a elevação do valor dos camarões têm levado a práticas insustentáveis de cultivo, que têm gerado expressivos impactos sociais, ambientais e econômicos. A carcinicultura, por exemplo, é uma das principais causas de redução das áreas de manguezal por todo o mundo, sendo necessária sua substituição por práticas mais sustentáveis. Infelizmente, uma das consequências das fazendas de camarão é a eutrofização das águas, contaminação por produtos químicos tóxicos, transferência de doenças e parasitas à biota local, bem como a introdução de espécies exóticas, todas gerando perda de habitat, redução do espaço de nicho e até mudanças na teia alimentar dos manguezais (Rönnbäck, 2001).

Somente em termos econômicos, Barbier et al. (2008) confirmam que quanto maior a área de aquicultura em regiões de manguezal, menor é o valor monetário total obtido, ou seja, bosques de manguezal conservados são mais rentáveis, considerando todos os seus produtos e serviços. Além dessas conversões, outros impactos observados são: pesca predatória nos canais estuarinos, deposição de lixo, dragagens, queimadas, extração de madeira, alteração no regime/fluxo das águas e lançamento de esgotos e efluentes industriais (Spalding et al., 2010).

As alterações ambientais, via de regra, podem ser resultado de fenômenos naturais e/ou atividades humanas, sendo os primeiros exemplificados por tempestades tropicais, ciclones, maremotos, alterações do nível do mar e erosão costeira, que de maneira geral causam danos passíveis de serem naturalmente sanados, sem intervenção. Já as atividades de origem antrópica têm causado alterações em todos os níveis da cadeia trófica, como a supressão da cobertura vegetal que rompe a base alimentar, seguida da morte de microrganismos, escalando até os níveis heterotróficos da cadeia e, dependendo da intensidade, conduzindo à redução de populações, ou até mesmo à extinção local de espécies menos tolerantes.

A atuação de tais estressores ambientais pode ser aguda, quando ocorre por um curto período, ou crônica, quando perdura por longos períodos. Estudos dirigidos, por exemplo, na Região Metropolitana da Baixada Santista, já têm demonstrado as consequências crônicas decorrentes da industrialização e urbanização do entorno desse ecossistema, tais como o despejo de esgoto doméstico e efluente industrial, o assoreamento, a construção de estradas, o desmatamento indiscriminado e o acúmulo de lixo. Alguns autores têm detectado, inclusive, anomalias morfológicas, genéticas e de acúmulo de metais em algumas espécies que vivem e/ou frequentam essas florestas de manguezal (Hortellani et al., 2008; Rodrigues et al., 2012; Pinheiro et al., 2012, 2013). Essas consequências não têm apenas impacto sobre as pessoas que ali vivem, e que muitas vezes são obrigadas a abandonar suas atividades de subsistência (Machado, 2007), mas também trazem alterações nos ciclos de vida de diversas espécies de importância econômica, o

que acaba por gerar alterações do preço e da disponibilidade de venda para a população.

No Brasil, de forma geral, os esforços de conservação ainda são considerados insuficientes, tendo sido a prática regular o replantio (ou reabilitação) de árvores em alguns estados, assim como a inclusão dos espaços em áreas protegidas dentro de parques nacionais, estaduais e municipais. Entretanto, são poucos os programas efetivos de ação para recuperação efetiva das áreas degradadas e, de qualquer forma, tais ações não são de simples implementação, pois a estrutura e composição de cada manguezal impactado reflete adaptações às diferentes condições ambientais a que foram submetidas no passado. Tais aspectos são determinantes à perda de qualidade (ou quantidade), dificultando a proposição de um modelo padrão de recuperação para os manguezais, já que cada um deles será mais ou menos sensível aos diferentes estressores aos quais estão sujeitos (Pinheiro *et al.*, 2008). Portanto, acredita-se numa priorização da conservação dos manguezais que ainda continuam ecologicamente equilibrados, pela criação de reservas extrativistas como aquelas já conduzidas em florestas de outros ecossistemas (p. ex., Amazônico), trazendo resultados benéficos pelo maior controle e regulação do uso da madeira e dos recursos pesqueiros. Apesar disso, mesmo focando esforços de conservação nos bosques, a localização desse ecossistema traz ambiguidade jurisdicional, pois está sob a égide de uma legislação que a considera terra emersa, o que se contrapõe a outra lei, que rege tais áreas como aquáticas devido a inundação pelas marés. Até recentemente, a maioria dos governos mundiais considerava os manguezais como ambientes pantanosos e inúteis, estando gerenciadas por políticas de gestão sustentável e administração ambiental que, na maioria dos casos, demoraram a se consolidar em muitos lugares (Walters *et al.*, 2008). Além disso, ainda em processo de amadurecimento, o entendimento da inter-relação da estrutura do ecossistema, suas funções, benefícios, usos e valor econômico, tornam o processo de gestão ainda mais complexo, pois os gestores devem decidir a quantidade de habitat natural para conservar e quanto alocar para atividades de desenvolvimento humano (Barbier *et al.*, 2008).

De forma geral, no que se refere à gestão de áreas de manguezal, algumas recomendações podem ser consideradas ao manejo, conforme citadas por Field (1998) e Spalding *et al.* (2010), a saber:

- Evitar o despejo de material dragado e resíduos de mineração e esgoto;
- O desenho de estruturas costeiras próximas a áreas de manguezal deve evitar o excesso de sedimentação ou erosão, bem como mudanças nos fluxos das águas;
- Os tanques de aquicultura devem ser localizados em distância adequada dos manguezais, e não dentro desse ecossistema (preservação dos “apicuns” de manguezal);
- A avaliação e monitoramento dos estoques pesqueiros do sistema estuarino deve levar em conta o manejo participativo de toda a população;
- O incentivo ao ecoturismo como fonte de renda às comunidades locais;

- As pesquisas científicas e aplicação das metodologias devem assegurar a sustentabilidade dos usos do ambiente.

Infelizmente, os esforços de conservação brasileiros ainda são incipientes, mesmo que, ironicamente, o documento histórico mais antigo que previa proteção às áreas de manguezais tenha sido efetuado por Dom José I de Portugal, que regulamentou o corte de árvores e uso de tanino no Brasil colônia.

Atualmente, em busca de soluções equilibradas de extração e manejo, alguns modelos são propostos na tentativa de conservar os manguezais que restam.

1. RESTAURAÇÃO E REFLORESTAMENTO

Em muitos países da América Central e Ásia, as soluções encontradas para a restauração de áreas de manguezal danificadas têm sido o replantio de árvores, vinculada a cessão completa da fonte estressora, ou mesmo aguardar a regeneração natural do local. No entanto, estas duas técnicas trazem controvérsias quanto ao sucesso e investimentos necessários.

Spalding et al. (2010) mencionam que a maior parte dos projetos de restauração por replantio não têm obtido uma eficiência adequada, o que se deve à falta de pesquisas sobre as razões da degradação, bem como a desconsideração de que muitas dessas áreas teriam um maior sucesso por processo natural de recuperação. A perda de mudas e propágulos causados pelas condições hidrológicas e a não fixação de árvores jovens são os problemas mais recorrentes em projetos desse tipo. Lewis & Marshall (1997) sugerem cinco passos críticos e necessários para uma restauração bem sucedida, resumidamente: (1) compreensão sobre a diversidade das espécies locais, padrões de distribuição de propágulos e mudas; (2) entendimento dos padrões hidrológicos normais, que controlarão a distribuição, estabelecimento e crescimento das espécies-alvo; (3) estudo sobre as modificações anteriores ao ambiente, que poderão impedir a sucessão natural secundária; (4) projeção cuidadosa do programa de restauração; e (5) plantio efetivo de propágulos, mudas coletadas e/ou cultivadas, somente se houver certeza que o recrutamento natural não seria capaz de estabelecer com sucesso uma cobertura vegetal típica de manguezal.

Como mencionado anteriormente, estudos atuais revelam que as florestas de manguezal são altamente eficientes no sequestro de carbono, o que estimularia esse tipo de ação de recuperação. A Convenção do Clima e o Protocolo de Kyoto preveem a formação de um mercado internacional de cotas de carbono sequestradas por florestas, com posterior transformação em títulos negociáveis entre governos e empresas. O Brasil é um dos países signatários dessa proposta, que se acredita, pode beneficiar e intensificar investimentos em estudos de conservação desse ecossistema (Fonseca & Drummond, 2003). No Rio de Janeiro, o replantio em algumas áreas promoveu a redução de poluição, ajudou a controlar pestes e melhorou a paisagem estética (Lacerda, 2003).

2. CRIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO

A forma de conservação mais comum na maioria dos países que possuem manguezais tem

sido a inclusão dessas áreas em zonas de proteção, que mundialmente cobrem cerca de 25% de todas as áreas remanescentes (Spalding *et al.*, 2010). No Brasil, muitas áreas de manguezais estão dentro de parques, estações ecológicas e reservas sob os domínios estadual e federal, principalmente devido a sua proximidade com áreas de Mata Atlântica. Entretanto, a falta de fiscalização eficiente, acompanhada de punição severa aos crimes ambientais, ainda repercutem em atraso ao sucesso da conservação. Esses locais variam de pequenas manchas a vastas florestas, gerando uma gama de abordagens de gestão. Algumas dessas localidades podem aportar reservas extrativistas, seguindo modelos propostos para outras florestas tropicais, resultando em maior controle e regulação do uso da madeira e recursos pesqueiros. Outras, dependendo de diversos fatores, podem ser santuários, onde a entrada não é permitida sem autorização, estando restrita em número e frequência de visitantes. Em países como o Brasil é indicado um forte apelo às suas belezas naturais, assim como incentivo ao turismo recreativo e educativo, que pode trazer ganhos econômicos e a promoção de uma consciência ambiental.

Maiores investigações são necessárias para avaliar a real eficácia desses sítios de conservação, já que muitos deles estão, e permanecerão isolados, trazendo dúvidas sobre sua resiliência em caso de impactos severos. Atualmente, há a visão de que o estabelecimento de redes ou sistemas de áreas protegidas (dentro ou entre países) seria um meio mais eficaz de sanar esse problema.

3. PROTEÇÃO INTERNACIONAL

Conforme Spalding *et al.* (2010), temos as chamadas convenções internacionais que fortalecem a proteção da federação, facilitando os investimentos para a implementação de projetos e manejo, sendo elas:

Patrimônio Mundial da Humanidade (*The World Heritage Convention* – Paris, 1972): Trata-se de classificação destinada a um local pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Cultura, Ciência e Educação), que cataloga e visa preservar locais de excepcional importância cultural e/ou ambiental, como patrimônio de toda a humanidade. A conservação é um processo contínuo, que deve ser reportado à UNESCO periodicamente. No caso de um país não conseguir proteger os locais inscritos, este é colocado em uma lista de sítios em perigo, com a finalidade de sensibilizar a comunidade internacional sobre as condições que ameaçam esse patrimônio. Até 2008, 31 localidades com manguezais, em 18 países, estavam classificadas como patrimônio mundial pela UNESCO.

Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (*The Ramsar Convention* – Irã, 1971): É o primeiro tratado intergovernamental a fornecer uma base estrutural para conciliar a cooperação internacional e a ação nacional, com a finalidade de conservação e uso sustentável dos recursos naturais em zonas úmidas. Assim, como no programa da UNESCO, os governos dos países designam um sítio para integrar a lista, comprometendo-se a trabalhar o uso sustentável dessas áreas, através de planejamento, desenvolvimento de políticas públicas (adequação da legislação), ações de gestão e educação. A lista foi proposta e negociada na década de 1960, por

países e organizações não governamentais que estavam preocupados com a crescente perda e degradação de habitats de zonas úmidas para aves aquáticas migradoras. Quando um sítio Ramsar é perdido ou severamente danificado, o governo pode registrá-lo na Lista Montreux, que trata de áreas prioritárias de conservação, que podem ser alvo da aplicação de aconselhamento técnico e apoio, previstos na convenção.

Desde que o Brasil realizou sua adesão à Convenção Ramsar, incluiu treze unidades de conservação de seu território, três das quais (23,1%) compreendendo áreas estuarinas e de manguezal, a saber: (1) Estação Ecológica de Guaraqueçaba, PR (Sítio Ramsar nº 2305, em 05/06/2017), com 4.370 hectares; (2) Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, MA (Sítio Ramsar nº 640, em 30/11/1993), com 2,7 milhões de hectares (Figura 18); e (3) Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, MA (Sítio Ramsar nº 1020, em 28/02/2000), com 1,8 milhões de hectares. No total, esses três sítios totalizam 4,5 milhões de hectares, sendo o mais famoso e expressivo a Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, que protege a planície costeira, suas ilhas, enseadas e um importante complexo estuarino, com canais, igarapés e manguezais, bem como sua biota local. A região abriga uma grande biodiversidade, concentrando uma planície fluvial e flúvio-marinha, pouco afetada pela atividade humana, representada por uma densidade populacional de 26 habitantes/km². De acordo com Spalding et al. (2010), essa área de manguezal no Brasil representa o maior contínuo de manguezais do mundo, compreendendo diversas penínsulas nos vários setores que a compõe (Souza-Filho, 2005).



Figura 18 - Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses (Sítio Ramsar nº 640), com 2,7 milhões de hectares. **Fonte:** Google Earth®.

Recentemente, outros dois sistemas estuarinos, que compreendem a Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP), no litoral sul do estado de São Paulo, e a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, no estado do Paraná, foram adicionados, como sítios RAMSAR, em 4 e 21 de setembro de 2017, respectivamente.

Reserva Mundial da Biosfera (*UNESCO's Man and Biosphere Programme, 1970*): Teve origem na primeira reunião intergovernamental organizada pela UNESCO, com a finalidade de conciliar a conservação e o uso de recursos naturais, em ecossistemas costeiros e terrestres. As áreas que preenchem os critérios estabelecidos pelos países membros são reconhecidas como protegidas, representando ecossistemas do planeta que são prioritários para conservação de espécies e ecossistemas, visando o desenvolvimento econômico e humano. Até 2008, havia 501 sítios em 105 países, com 6,8% dos quais possuindo áreas de manguezal (Spalding et al., 2010).

A escolha de sítios que se enquadrem em convenções internacionais facilita a entrada de investimentos para sua preservação, o que está sempre aliado ao respeito à diversidade cultural e às populações tradicionais. Além do prestígio gerado para a conservação local, há o desenvolvimento de outras fontes de renda, como o ecoturismo e a extração sustentável de produtos naturais para a produção de cosméticos, medicamentos, etc.

Algumas situações são recorrentes em abordagens conservacionistas, existindo problemas com a implementação da legislação, o que exige uma fiscalização e ação constantes do poder público. Em muitas localidades remotas também existe a dificuldade de obtenção e manutenção dos recursos humanos, bem como a necessidade de apoio financeiro e logístico dos setores públicos e privados, que requerem o adequado convencimento acerca da importância da conservação ambiental e de alguns ecossistemas.

Ainda existe carência de pesquisas locais em áreas de manguezal, o que possibilitaria a listagem de suas peculiaridades para a proposição de planos de reabilitação e conservação. Os projetos dessa natureza demandam tempo, dinheiro e pessoal especializado por muitos anos, o que dificulta sua implantação e continuidade. Entretanto, o envolvimento das comunidades locais tem gerado resultados positivos, pois elas têm relações estreitas com os serviços ambientais disponibilizados por essas áreas. No caso dos manguezais, em especial, quando a intervenção e manejo têm a participação das comunidades tradicionais, o histórico tem sido de sucesso. Nesse sentido, a educação ambiental possibilita trazer elementos dessa realidade para a comunidade que não possui essa intimidade com o ambiente natural, fazendo com que se sinta partícipe de um todo maior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os benefícios ecológicos e socioeconômicos apresentados neste capítulo, a perda de manguezais pela humanidade é preocupante. As crescentes pressões de crescimento na zona costeira, combinadas com a perda de área em decorrência de mudanças climáticas, reforçam e dão suporte à necessidade de conservar, proteger e/ou recuperar esses ecossistemas. Estruturas de gestão e manejo eficazes, assim como políticas públicas e educação ambiental, são necessárias para que a sociedade inverta a tendência de perda de quantidade e qualidade de manguezais, assegurando às gerações futuras desfrutarem dos serviços ecossistêmicos prestados por esses valiosos ecossistemas naturais (Kavanagh, 2007).

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, C. 2001. Panela, caldeirão e frigideira: o ofício das panelleiras de Goiabeiras. *Revista TB*, Rio de Janeiro, 147: 123-128.
- Aburto-Oropeza, O.; Ezcurra, E.; Danemann, G.; Valdez, V.; Murray, J. & Sala, E. 2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *PNAS*, 105: 10456-10459.
- Acharya, G. 2002. Life at the margins: the social, economic and ecological importance of mangroves. *Madera y Bosques, Número especial*: 53-60.
- Alcala, A.C. 1988. Effects of marine reserves on coral fish abundance and yields of Philippines coral reefs. *Ambio*, 17: 194-199.
- Amaro, V.E. & Rocha-Junior, J.M. 2012. Avaliação ecológico-econômica do manguezal na foz do rio Açu/RN: o sequestro de carbono e a importância da aplicação de práticas preservacionistas. *Revista de Geologia, HIDROSEMA – UFRN*, 25: 71-84.
- Ashton, E.C. 2008. The impact of shrimp farming on mangrove ecosystems. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 3: 1-12.
- Barbier, E.B.; Koch, E.W.; Silliman, B.R.; Hacker, S.D.; Wolanski, E.; Primavera, J.H.; Granek, E.F.; Polasky, S.; Aswani, S.; Cramer, L.A.; Stoms, D.; Kennedy, C.J.; Bael, D.; Kappel, C.V.; Perillo, G.M. & Reed, D.J. 2008. Coastal ecosystem – based management with nonlinear ecological functions and values. *Science*, 319: 321-323.
- Bennett, E.L. & Sebastian, A.C. 1988. Social organization and ecology of proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in mixed Coastal Forest in Sarawak. *International Journal of Primatology*, 9(3): 233-255.
- Borges, L.A.C.; Rezende, J.L.P. & Coelho-Júnior, L.M. 2009. Aspectos técnicos e legais que fundamentam o estabelecimento das APPs nas zonas costeiras – restingas, dunas e manguezais. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(1): 39-56.
- Brasil. 2012. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651compilado.htm. [Acessado em 16/01/2018]
- Christofoletti, R.A.; Hattori, G.Y. & Pinheiro, M.A.A. 2013. Food selection by a mangrove crab: temporal changes in fasted animals. *Hydrobiologia*, 702: 63-72.
- Cintrón-Molero, G. & Schaeffer-Novelli Y. 1992. Ecology and management of New World mangroves, 233-258. In: Seeliger, U. (Ed.). *Coastal plant communities of Latin America*. San Diego: Academic Press, 392p.
- Cobo, V.J.; Fransozo, A.; Mantellato, F.L.M.; Pinheiro, M.A.A.; Santos, S. & Góes, J.M. 1994. Composição dos braquiúros (Crustacea, Decapoda) no manguezal formado pelos Rios Comprido e Escuro, Ubatuba Sp. In: *III Simpósio dos Ecossistemas da Costa Brasileira (ACIESP)*, 87(1): 146-150.
- Constanza, R.; D'Arge, R.; De Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G.; Sutton, P. & Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-560.

- Cordeiro-Marino, M.; Braga, M.R.A.; Eston, V.R.; Fujii, M.T. & Yokoya, N.S. 1992. Mangrove macro algal communities of Latin America: The state of the art and perspectives, 51-64. In: Seeliger, U. (Ed.). *Coastal plant communities of Latin America*. San Diego: Academic Press, 392p.
- Duarte, L.F.; Souza, C.A.; Pereira, C.D.S. & Pinheiro, M.A.A. 2017. Metal toxicity assessment by sentinel species of mangroves: *In situ* case study integrating chemical and biomarkers analyses. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 145: 367-376.
- Duarte, L.F.A.; Souza, C.A.; Nobre, C.R.; Pereira, C.D. & Pinheiro, M.A.A. 2016. Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ucididae), as indicators of conservation status in mangrove areas from the Western Atlantic. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133: 176-187.
- Duarte, M.R.; Neto, D.G.; Vaske-Junior, T. & Pinheiro, M.A.A. 2014. Predation on the sleeper goby, *Guavina guavina* (Perciformes, Eleotridae), by the military ground snake, *Erythrolamprus miliaris orinus* (Serpentes, Dipsadidae), in a mangrove area of Southeastern Brazil. *Herpetology Notes*, 7: 577-580.
- Duke, N.C.; Meynecke, J.O.; Dittmann, S.; Ellison, A.M.; Anger, K.; Berger, U.; Cannicci, S.; Diele, K.; Ewel, K.C.; Field, C.D.; Koedman, N.; Lee, S.Y.; Marchand, C.; Nordhaus, I. & Dahdouh-Guebas, F. 2007. A world without mangroves? *Science*, 317: 41-43.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. Pesca e Aquicultura. The State of Food and Agriculture. *FAO Agriculture Series*, 38: 340p.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011a. Pesca e Aquicultura. *Global Capture Fisheries Production Statistics*, 4p.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011b. Pesca e Aquicultura. *Global Aquaculture Production Statistics*, 3p.
- Ferreira, A.C. & Lacerda, L.D. 2016. Degradation and conservation of Brazilian mangroves, status and perspectives. *Ocean and Coastal Management*, 125: 38-46.
- Field, C.D. 1998. Rehabilitation of mangrove ecosystems: an overview. *Marine Pollution Bulletin*, 37: 383-392.
- Fonseca, S.M. & Drummond, J.A. 2003. Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o sequestro de carbono atmosférico. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 10(3): 1071-1081.
- Giri, C.; Ochieng, E.; Tieszen, L.L.; Zhu, Z.; Singh, A.; Loveland, T.; Masek, J. & Duke, N. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1): 154-159.
- Glaser, M. 2003. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caeté Estuary, North Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, 11: 265-272.
- Goulart, M.D. & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, 2(2): 153-164.
- Grande, J.M.; Negro, J.J. & Torres, M.J. 2004. The evolution of bird plumage coloration: a role for feather-degrading bacteria? *Ardeola*, 51(2): 375-383.
- Haddock, S.H. 2006. Luminous marine organisms, 25-47. In: Daunert, S. & Deo, S.K. (eds.). *Photoproteins in bioanalysis*. New York: Willey – VCH, 256p.
- Hamilton, L.; Dixon, J. & Miller, G. 1989. Mangroves: an undervalued resource of the land and the sea. *Ocean Yearbook*, 8: 254-288.

- Herz, R. 1991. *Manguezais do Brasil*. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 233p.
- Hindell, J.S. & Jenkins, G.P. 2004. Spatial and temporal variability in the assemblage structure of fishes associated with mangroves (*Avicennia marina*) and intertidal mudflats in temperate Australian embayments. *Marine Biology*, 144: 385-395.
- Hortellani, M.A.; Sarkis, J.E.S.; Abessa, D.M.S. & Sousa, E.C.P.M. 2008. Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do estuário Santos – São Vicente. *Química Nova*, 31(1): 10-19.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1998. *Proteção e Controle de Ecossistemas costeiros: Manguezal da Baía de Babitonga*. Brasília: Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca nº 25.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Estatística das Cidades e Estados do Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4>. [Acessado em 03/09/2017]
- Kathiresan, K. & Bingham, B.L. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 40: 81-251.
- Kavanagh, E. 2007. A world without mangroves? *Science*, 317: 41-43.
- Koch, V. & Nordhaus, I., 2010. Feeding ecology and ecological role of North Brazilian mangrove crabs, 265-273. In: Saint-Paul, U. & Schneider, H. (eds.). *Mangrove Dynamics and Management in North Brazil*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Koch, V. & Wolff, M., 2002. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, 228: 119-130.
- Krumme, U.; Keuthen, H.; Saint-Paul, U. & Villwock, W. 2007. Contribution to the feeding ecology of the banded puffer fish *Colomesus psittacus* (Tetraodontidae) in north Brazilian mangroves creeks. *Brazilian Journal of Biology*, 67(3): 383-392.
- Kura, Y.; Revenga, C.; Hoshino, E. & Mock, G. 2004. *Fishing for answers, making sense of global fish crisis*. Washington: World Resources Institute, 152p.
- Lacerda, L.D. 2002. *Mangrove Ecosystems: Functions and Management*. New York: Springer, 287p.
- Lacerda, L.D. 2003. Brazil. In: Macintosh, D.J. & Ashton, E.C. (eds). *Report on the Central and South America Regional Workshop on the Sustainable Management of Mangrove Forest Ecosystems*. Washington: ISME/Center.
- Laegdsgaard, P. & Johnson, C.R. 1995. Mangrove habitats as nurseries: unique assemblages of juvenile fish in subtropical mangroves in eastern Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 126: 67-81.
- Lana, P.C.; Guiss, C. & Disaró, S.T. 1991. Seasonal variation of biomass and production dynamics for above- and below-ground components of a *Spartina alterniflora* marsh in the euhaline sector of Paranaguá Bay (SE Brazil). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 32: 231-241.
- Lewis, R.R. & Marshall, M.J. 1997. Principles of successful restoration of shrimp aquaculture ponds back to mangrove forest. *Programa/Resumes de Marcuba*. Habana: Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba. p. 126.
- Luna, F.O.; Araújo, J.P.; Passavante, J.Z.O.; Mendes, P.; Pessanha, M.; Soavinski, R.J. & Oliveira, E.M. 2008. Ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 23: 37-49.
- Machado, D. 2007. Catadoras de caranguejo e saberes tradicionais na conservação de manguezais

- na Amazônia brasileira. *Estudos Feministas*, 15(2): 485-490.
- Marini, M.A. & Melo, C. 1998. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. *American Ornithological Society*, 100(2): 395-399.
- Martins, M.B.G. & Moreira, V.L. 2007. Caracterização histológica das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman (Avicenniaceae). *Revista Hispeci & Lema*, 1: 1-8. Disponível em: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/11119042010101819.pdf>. [Acessado em 03/09/2017]
- Mattos-Fonseca, S. 2005. Amazônia: receita energética para o desenvolvimento sustentável. *Revista de Economia Contemporânea*, 9(2): 1-6.
- Meijaard, E. & Nijman, V. 2000. Distribution and conservation of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation*, 95: 15-24.
- Menezes, M.P.M. & Mehlig, U. 2009. Manguezais: as florestas da Amazônia Costeira. *Ciência Hoje*, 44: 34-29.
- Menezes, M.P.M.; Berger, U. & Mehlig, U. 2008. Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará and Maranhão States, north Brazil. *Acta Amazonica*, 38(2): 403-420.
- Mori, G.M.; Zucchi, M.I. & Souza, A.P. 2015. Multiple-geographic-scale genetic structure of two mangrove tree species: The roles of mating system, hybridization, limited dispersal and extrinsic factors. *Plos One*, 10: e0118710. doi:10.1371/journal.pone.0118710.
- Mori, G.M.; Zucchi, M.I.; Sampaio, I. & Souza, A.P. 2010. Microsatellites for the mangrove tree *Avicennia germinans* (Acanthaceae): Tools for hybridization and mating system studies. *American Journal of Botany*, 97: e79–e81. doi:10.3732/ajb.1000219.
- Ortega, P.; Vitorino, H.A.; Moreira, R.G.; Pinheiro, M.A.A.; Almeida, A.A., Custódio, M.R.; Zanotto, F.P. 2016. Physiological differences in the crab *Ucides cordatus* from two populations inhabiting mangroves with different levels of cadmium contamination. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 36 (2): 361-371.
- Periquito, M.C.; Pereira, G.A. & Brito, M.T. 2008. Aves no manguezal do Espaço Ciência, Olinda, Pernambuco. *Atualidades Ornitológicas*, 145: 36-38.
- Pinheiro, M.A.A.; Costa, T.M.; Gadig, O.B.F. & Buchman, F.S.C. 2008. Os ecossistemas costeiros e sua biodiversidade na Baixada Santista, 7-26. In: Oliveira, A.J.F.C.; Pinheiro, M.A.A. & Fontes, R.F.C. (Orgs.). *Panorama Ambiental da Baixada Santista*. Cap. 2. São Vicente: Universidade Estadual Paulista – Campus Experimental do Litoral Paulista, 127p.
- Pinheiro, M.A.A.; Duarte, L.F.A.; Toledo, T.R.; Adam, M.L. & Torres, R.A. 2013. Habitat monitoring and genotoxicity in *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae), as tools to manage a mangrove reserve in southeastern Brazil. *Environmental Monitoring Assessment*, 185(10): 8273-8285.
- Pinheiro, M.A.A.; Santana, W.; Rodrigues, E.S.; Ivo, C.T.C.; Santos, L.C.M.; Torres, R.A.; Boos, H. & Dias-Neto, J. 2016. Avaliação dos Caranguejos Gecarcínídeos (Decapoda: Gecarcinidae). Cap. 13: 167-181. In: Pinheiro, M. & Boos, H. (Org.). *Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014*. Porto Alegre, RS, Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 466p.
- Pinheiro, M.A.A.; Silva, P.P.G.; Duarte, L.F.A.; Almeida, A.A. & Zanotto, F.P. 2012. Accumulation of six metals in the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Ucididae) and its food source, the red mangrove *Rhizophora mangle* (Angiosperma: Rhizophoraceae). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 81: 114-121.

- Pinheiro, M.A.A.; Souza, C.A.; Zanotto, F.P.; Torres, R.A. & Pereira, C.D.S. 2017. The crab *Ucides cordatus* (Malacostraca, Decapoda, Brachyura) and other related taxa as environmental sentinels for assessment and monitoring of tropical mangroves from South America, 212-241. In: Larramendi, M.L. (Ed.). *Ecotoxicology and Genotoxicology Non-traditional Aquatic Models. Issues in Toxicology* n° 33. London: Royal Society of Chemistry (RSC), 300p.
- Por, F.D.; Shimizu, G.Y.; Prado-Por, M.S.A.; Tòha, F.A.L. & Oliveira, I.R. 1984. The blackwater estuary of Rio Una do Prelado (São Paulo, Brazil): preliminar hydrobiological data. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 17(3): 215-258.
- Prance, G.T.; Silva, M.F.; Albuquerque, B.W.; Araujo, I.J.S.; Correia, L.M.M.; Braga, M.M.V.; Macedo, M.; Conceição, P.N.; Lisboa, P.L.B.; Braga, P.I.; Lisboa, L.C.L. & Vilhena, R.C.Q. 1975. Revisão taxonômica das espécies amazônicas de Rhizophoraceae. *Acta Amazônica*, 5: 5-22.
- Rizzini, C.T. & Mors, W.B. 1995. *Botânica Econômica Brasileira*. 2° Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 248p.
- Rodrigues, V.G.; Fujikawa, A.; Abessa, D.M.S.; Hortellani, M.A.; Sarkis, J.E.S. & Sigolo, J.B. 2012. Uso do bivalve límico *Anodontites tenebriosus* (Lea, 1834) no biomonitoramento de metais do Rio Ribeira do Iguape. *Química Nova*, 35(3): 454-459.
- Rodríguez, A.V. 2007. *Producción forestal – Fundamentos – Antología*. 1ª ed. San José, C.R.: EUNED, 224p.
- Rönnbäck, P. 1999. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, 29: 235-252.
- Rönnbäck, P. 2001. *Shrimp aquaculture – State of the art*. Swedish EIA Center, Report 1. Upsala: Swedish EIA Centre, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), 50p.
- Rosa, I.L.; Oliveira, T.P.R.; Castro, A.L.C.; Moraes, L.E.S.; Xavier, J.H.A.; Nottingham, M.C.; Dias, T.L.P.; Bruto-Costa, L.V.; Araújo, M.E.; Birolo, A.B.; Mai, A.C.G. & Monteiro-Neto, C. 2007. Populations characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). *Neotropical Ichthyology*, 5(3): 405-414.
- Santos, N.M. & Lana, P. 2017. Present and past uses of mangrove wood in the subtropical Bay of Paranaguá (Paraná, Brazil). *Ocean & Coastal Management*, 148: 97-103.
- Savage, T. 1972. Florida mangroves as shoreline stabilizer. *Florida Dept. Nat. Res. Prof. Pap.*, 19: 1-46.
- Schaeffer-Novelli, Y. 1995. *Manguezal: Ecosistema entre a terra e o mar*. Caribbean Ecological Research, 64p.
- Schaeffer-Novelli, Y.; Soriano-Sierra, E.J.; Vale, C.C.; Bernini, E.; Rovai, A.S.; Pinheiro, M.A.A.; Schmidt, A.J.; Almeida, R.; Coelho-Jr., C.; Menghini, R.P.; Martinez, D.I.; Abuchahla, G.M.O.; Cunha-Lignon, M.; Charlier-Sarubo, S.; Shirazawa-Freitas, J. & Cintrón-Molero, G. 2016. Climate changes in mangrove forests and salt marshes. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64(sp.2): 37-52.
- Schuler, C.A.B.; Andrade, V.C. & Santos, D.S. 2000. O Manguezal: composição e estrutura, 27-38. In: Barros, H. M.; Eskinazi-Leça, E.; Macedo, S. J. & Lima, T. (eds.). *Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais*. Cap. 3. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 252p.
- Sheridan, P. & Hays, C. 2003. Are mangroves nursery habitat for transient fishes and decapods? *Wetlands*, 23: 449-458.
- Shih, H.; Ng, P.K.L.; Davie, P.J.F.; Schubart, C.D.; Turkay, M.; Naderloo, R.; Jones, D.; Liu, M. 2016. Systematics of the family Ocypodidae Rafinesque, 1815 (Crustacea: Brachyura), based on

- phylogenetic relationships, with a reorganization of subfamily rankings and a review of the taxonomic status of *Uca* Leach, 1814, *sensu lato* and its subgenera. *Raffles Bulletin of Zoology*, 64: 139-175.
- Silva, M.; Martins, M.B.G. & Cavaleiro, A.J. 2010. Caracterização anatômica e perfil químico da lâmina foliar de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn, de manguezais impactados e não impactados do litoral de São Paulo. *Iheringia*, 65(2): 123-132.
- Silva, R.S. & Olmos, F. 2007. Adendas e registros significativos para a avifauna dos manguezais de Santos e Cubatão. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(4): 551-560.
- Silvestre, L.C.; Barros, S.C.A. & Xavier, S.R.S. 2012. Utilização dos recursos vegetais pelos moradores da aldeia Camurupim em área de proteção ambiental. *Enciclopédia Biosfera*, 8(14): 1387-1398.
- Soares, M.L.G. 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(3): 503-515.
- Soffiati, A. 2006. *O manguezal na história e na cultura do Brasil*. Campo dos Goytcazes: Ed. Faculdade de Direito de Campos, Recife, 208p.
- Souza-Filho, P.W.M. 2005. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, 23(4): 427-435.
- Spalding, M.; Kainuma, M. & Collins, L. 2010. *World Atlas of Mangroves*. Earthcan, 319p.
- Spurgeon, J. 2002. *Rehabilitation, conservation and sustainable utilization of mangroves in Egypt: socio-economic assessment and economic valuation of Egypt's mangroves*. Cairo: FAO.
- Tse, P.; Nip, T.H.M. & Wong, C.K. 2008. Nursery function of mangrove: A comparison with mudflat in terms of fish species composition and fish diet. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 80: 235-242.
- Tsuji, T. & Fernandes, M.E.B. 2008. *Replantando os Manguezais. Técnicas de Reflorestamento*. Belém: Alves Gráfica. 68p.
- Vannucci, M. 2003. *Os manguezais e nós*. 2ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 275p.
- Vetter, R.E. & Barbosa, A.P.R. 1995. Mangrove bark: a renewable resin source for wood adhesives. *Acta Amazonica*, 25(1/2): 69-72.
- Walters, B.B.; Rönnbäck, P.; Kovacs, J.M.; Crona, B.; Hussain, S.A.; Badola, R.; Primavera, J.H.; Barbier, E. & Dahdouh-Guebas, F. 2008. Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. *Aquatic Botany*, 89: 220-236.
- Wells, S.; Ravilious, C. & Corcoran, E. 2006. *In the front line: Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs*. UNEP World Conservation Monitoring Centre, 34p.
- Wolff, M.; Koch, V. & Isaac, V. 2000. A trophic flow model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50: 789-803.
- Wunderlich, A.C. & Pinheiro, M.A.A. 2013. Mangrove habitat partitioning by *Ucides cordatus* (Ucididae): effects of the degree of tidal flooding and tree-species composition during its life cycle. *Helgoland Marine Research*, 67(2): 279-289.

02

HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA RELEVÂNCIA
À PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS BRASILEIROS

AUTORES

Ana Carolina B. Talamoni, Williane C. P. Costa, Helena M. S. Pinheiro & Marcelo A. A. Pinheiro

PALAVRAS-CHAVE

cronologia, educação, histórico, legislação, meio ambiente.

As últimas décadas têm sido marcadas por problemas ecológicos de nível global, requerendo uma mudança premente de valores, comportamentos e atitudes. Tais modificações mostram-se essenciais e demandam uma necessária transformação das dinâmicas sociais com vistas à superação dos processos de contínua degradação e exploração da natureza, que têm gerado uma perda ambiental progressiva em nosso planeta. Trata-se, portanto, de uma crise socioambiental que envolve aspectos de ordem sócio, cultural, econômica, ética e política, e que faz clamar por uma nova abordagem educacional que contemple essas questões, marcadamente, a educação ambiental (EA). Nesse encaminhamento a EA vem assumindo um papel primordial para o enfrentamento desses problemas, seja por atividades isoladas ou processos educacionais contínuos com vistas ao respeito à diversidade biológica, cultural, étnica e de relações harmônicas entre os seres humanos e o ambiente em que vivem, seja por pesquisas nesta área específica, que vem crescendo paulatinamente nas últimas décadas por denso referencial teórico-metodológico.

A própria associação da palavra “ambiental”, no que tange à educação, pressupõe que todo o processo ensino-aprendizado deva ser desenvolvido à margem deste tema, atuando de forma complementar ou alternativamente ao ensino tradicional (Guimarães, 2002; Dias, 2004). Muito mais do que isso, a tão sonhada mudança de valores e comportamentos requer o estabelecimento de um processo evolutivo construtivo e consciente, que ultrapasse o conceito mais simples e conservador de tratar essencialmente o uso racional dos recursos naturais e da produtividade dos ecossistemas (Brügger, 1999).

Atualmente, existem várias definições empregadas nos diferentes setores e modalidades de ensino que visam caracterizar a educação global dos sujeitos, onde cada ator deve contribuir com suas próprias experiências pessoais e pedagógicas, como tem sido o caso das abordagens construtivistas no ensino de ciências (Bastos *et al.*, 2004).

Dentre as habilidades que se espera desses atores sociais, e, sobretudo, dos professores de Ciências e Biologia, mostra-se imperativo a atuação com responsabilidade na conservação e manejo da biodiversidade, bem como na busca de melhoria da qualidade de vida. Assim sendo, a EA configura-se como campo de particular interesse para a educação contemporânea, de modo

que a Lei nº 9.795/99 instituiu a *Política Nacional de Educação Ambiental* (PNEA). Em seu Art. 1º, a referida lei define a EA como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”, sendo que é um dos princípios básicos da EA, explicitados no Art. 4º, parágrafo II, “a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade”. No Art. 5º, parágrafo primeiro, a lei reitera que a EA deve proporcionar o desenvolvimento “de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos e éticos” (Brasil, 1999).

Como explicitado no documento supramencionado, a temática ambiental e, mais especificamente, aquela relativa à EA, refere-se às relações mais amplas estabelecidas entre os seres humanos e o ambiente. Com base nisso, pode ser interpretada como um processo perene que conduz os indivíduos à aquisição de novos valores e experiências, capacitando-os a atuarem na resolução de problemas presentes e futuros (Dias, 2004), devendo tais práticas serem aplicadas de forma permanente e contínua a todos os habitantes de nosso planeta (Lipai et al., 2007).

Brügger (1999) discorre sobre dois tipos distintos de EA, sendo um deles denominado “conservacionista” e o outro “verdadeiro”. No primeiro tipo os ensinamentos conduzem ao uso simples e racional dos recursos naturais e à manutenção dos ecossistemas. Já o segundo tipo trata de uma abordagem educacional pautada pela necessidade de mudanças amplas e profundas nos valores referentes ao meio ambiente, tido como complexo e pluridimensional, de modo a transcender a abordagem conservacionista e simplista que tem prevalecido pelo primeiro tipo.

Em uma revisão sobre as concepções de EA, Machado (2008) reúne dois blocos antagônicos, considerando-os “pontos de referência político-pedagógicos às demais correntes existentes”. Um deles é representado pela EA conservacionista, individualista e comportamentalista, sendo guiada por pensamentos individuais/reducionistas, se apropriando do campo ecológico e visando mudanças, porém, sendo incapaz de concebê-las; baseia-se, portanto, na transmissão de conhecimentos com foco na mudança de hábitos e comportamentos ecologicamente corretos. Em antagonismo, o outro bloco defende novos valores e uma nova ética nas relações humanas, e entre os homens e o meio ambiente, com tratamento dos problemas ambientais não somente no campo ecológico, mas nas esferas públicas e políticas, através de uma leitura crítica da realidade, entendendo que o ambiente é um todo complexo, composto por sujeitos sociais e históricos.

Segundo Dias (2004), todas as definições de educação ambiental são complementares, pois compartilham a proposta de tentarem conduzir processos educativos voltados não apenas à aquisição de conhecimentos mas também quanto à formação da consciência crítica, o desenvolvimento de habilidades e competências que subsidiem uma mudança de comportamentos em prol de ações sustentáveis. Nesse sentido, uma perspectiva histórica mostra-se relevante por permitir a identificação das causas dos problemas ambientais em um enfoque interdisciplinar, ao mesmo tempo em que viabiliza o entendimento do meio ambiente e de sua complexidade. Nesse contexto, ainda merece destaque a importância da sensibilização e valoração do meio ambiente no envolvimento das pessoas com a causa ambiental, o que, aliado à ética e ao resgate da dimensão

histórica dos valores que regem as relações homem-natureza-sociedade, podem frutificar na alteração de hábitos e consumos em prol de uma sociedade sustentável (Grünn, 1986).

Um dos papéis sociais da educação é auxiliar na formação de indivíduos que sejam “sujeitos da história”, cidadãos críticos e engajados, capazes de tomar decisões fundamentadas na responsabilidade social. Segundo Campos (2007), em contraposição às vertentes neoliberais de ensino, é preciso que a educação seja promotora de mudanças na sociedade, e a escola, um instrumento de transformação social, como proposto pelo criticismo de Paulo Freire, que abomina todas as formas de dominação, particularmente aquelas estabelecidas na relação educador/educando. A teoria freiriana considera a pessoa concreta e sua realidade, buscando a superação de paradigmas por um enfoque que seja sociológico e pedagógico. De acordo com Freire (1996), o educador deve desenvolver rigor metódico-intelectual, além de buscar/assimilar o saber de forma crítica, transmitindo então aos seus alunos esse entendimento do mundo e a necessidade de relação entre o conhecimento adquirido e a realidade de vida.

A educação é um processo dinâmico, onde as mudanças de paradigmas se renovam frente a novos objetivos, particularmente aqueles de ordem política e econômica. Dentre eles, merecem também destaque os problemas de cunho ambiental causados pelo homem, os quais têm se agravado nas últimas décadas pelo desenvolvimento industrial, ocupação antrópica não planejada e consumismo exagerado, promotor de resíduos que têm contaminado o solo, o ar, os rios e os oceanos de nosso planeta (Dias, 2004; Duarte *et al.*, 2016, 2017).

Pelo exposto, a mudança de hábitos, comportamentos e padrão de consumo são necessidades prementes, e que podem ser trabalhadas através de atividades de EA. Todas elas mostram-se de fundamental importância para a sensibilização do ser humano quanto à sua relação com a natureza e o uso de seus recursos, que não são renováveis como se pensava há poucos anos atrás. Ao mesmo tempo em que os recursos se esgotam, a contínua poluição do ambiente desencadeia o progressivo desequilíbrio ecológico e, em decorrência, afeta significativamente a qualidade de vida do homem.

Em suma, poucas são as contribuições a respeito da educação ambiental especificamente voltada aos manguezais. Desta forma, o presente capítulo apresenta um histórico cronológico de eventos genéricos na área de educação ambiental, evidenciando sua relevância na mudança de paradigmas essenciais à manutenção da vida e biodiversidade em nosso planeta.

HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O primeiro livro com enfoque ambiental foi publicado em 1864 pelo diplomata americano George Perkin Marsh, que fez um exame detalhado da agressão do homem à natureza, prevendo, já naquela época, o declínio das civilizações pela exploração desenfreada dos recursos naturais. Inspirado nesse livro, três anos após, em 1867, foi criado nos Estados Unidos o “Yellowstone National Park”, o primeiro parque americano em nível mundial. Em 1870, com o advento da segunda fase da revolução industrial, as transformações ambientais por ação antrópica tornaram-se

cada vez mais evidentes, requerendo uma maior intimidade das crianças com o meio ambiente e o desenvolvimento de atitudes criativas. Tais práticas ganharam destaque somente vinte anos depois, em 1889, com as ideias do biólogo e filósofo escocês Patrick Geddes (1854-1932), considerado o fundador da EA.

Um dos maiores agravantes à situação ambiental ocorreu em 1923, quando Henry Ford adotou o conceito de produção em massa de automóveis, iniciando a busca por um símbolo de consumo que em muito contribuiu para a geração e emissão de gases tóxicos à atmosfera e que se configura, na contemporaneidade, como um dos maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade.

No contexto brasileiro, destaca-se o dia 13 de junho de 1808, quando Dom João VI, ainda como príncipe regente do Brasil, o *Jardim da Aclimação* na cidade do Rio de Janeiro (atual Jardim Botânico), o que foi considerado um avanço à época, embora tenha sido concebido e destinado na ocasião para aclimatar especiarias oriundas das Índias Orientais. Ainda no século XIX, Dom Pedro II estabelece a Lei nº 601/1850, que proíbe a exploração florestal nas terras descobertas, embora tenha sido completamente ignorada, continuando o desmatamento para a implantação da cultura cafeeira. Em 1876 foi sugerida a criação de parques nacionais (p. ex., Ilha do Bananal e Sete Quedas) e, em 1891, de uma reserva florestal, tentativas que não repercutiram em sucesso. Em 1896 foi criado o primeiro parque estadual brasileiro – *Parque da Cidade de São Paulo* – cerca de 30 anos após o primeiro parque americano. Já no Século XX, em 1932, é organizada a *1ª Conferência Brasileira de Proteção à Natureza* no Museu Nacional (Rio de Janeiro), sob iniciativa da sociedade civil “Amigos das Árvores”, com a participação de cientistas, intelectuais e funcionários públicos, em garantia às políticas de conservação do patrimônio natural brasileiro. A causa ambiental ganhou força com o Decreto nº 23.793/1934, que transformou em lei o anteprojeto do Código Forestal Brasileiro. Em 1937, foi então criada a primeira Unidade de Conservação Brasileira (*Parque Nacional do Itatiaia*), entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, seguida pela criação do *Parque Nacional do Iguaçu*, dois anos após.

Em âmbito internacional, 1947 foi o ano de criação da *União Internacional para a Conservação da Natureza* (IUCN), na Suíça, tornando-se a organização conservacionista mais importante da época. Cinco anos após, em dezembro de 1952, morreram 12.000 pessoas e ficaram doentes 100.000, durante uma frente fria que assolou Londres, associada à queima de carvão de baixa qualidade (elevada taxa de enxofre) e agravado por inversão térmica, envolvendo a cidade em um grande nevoeiro escuro (“big smoke”). Tal evento desencadeou as primeiras discussões específicas a respeito da interferência humana na qualidade ambiental. Em 1965, a expressão “environmental education” foi ouvida pela primeira vez na Grã-Bretanha, aceitando-se que esta modalidade educacional fosse considerada mais do que conservação ou ecologia aplicada, sendo parte essencial à formação de todos os cidadãos. Quatro anos mais tarde, em 1969, o biólogo alemão Ernst Haeckel criava o termo “ecologia”, e com ele a relação entre os seres vivos e o meio em que vivem, o que coincidiu com o período de maiores devastações florestais da história dos Estados Unidos.

De acordo com a revisão realizada por Dias (2004), vários eventos e reuniões importantes ocorreram a partir da década de 1960, tendo como tema a crise ambiental, repercutindo em expressivo avanço e fortalecimento da EA. Em 1972 esse assunto é retomado mais amadurecido

durante a *Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano*, ocorrida em Estocolmo (Suécia), sendo por isso conhecida como *Conferência de Estocolmo*, da qual participaram 113 países. Sem dúvida alguma foi a primeira conferência realizada em âmbito global, voltada exclusivamente às questões ambientais, sendo, portanto, marco decisivo para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental, quando o homem foi associado pela primeira vez ao meio em que vive. Com base nessa conferência, a *Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO)* organizou em 1975, em Belgrado (Sérvia), o *Encontro Internacional em Educação Ambiental*, onde foi redigida a “Carta de Belgrado”, consistindo em uma estruturação global da educação ambiental e importante marco ao futuro sustentável para todos os povos de nosso planeta. Após esse encontro, a UNESCO e o *Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)* lançaram o *Programa Internacional da Educação Ambiental (PIEA)*, encontrando na EA possíveis soluções para os problemas ambientais (Brügger, 1999; Dias, 2004). A UNESCO é a agência do sistema ONU incumbida de dar seguimento ao Capítulo 36 da Agenda 21, que trata da educação ambiental em todos os níveis, da formação de educadores e da disseminação de informações ao público em geral. Pretende-se, desta forma, que a educação não seja um fim em si mesmo, mas o direito fundamental e instrumento-chave para a mudança de valores, comportamentos e atitudes.

Em 1977 foi realizada em Tbilisi (Geórgia) a *I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental*, conhecida simplesmente por *Conferência de Tbilisi*. Nessa ocasião foram definidas as bases conceituais da EA, como o estabelecimento de critérios visando subsidiar, orientar e desenvolver programas nacionais e internacionais de educação ambiental, com apelo aos países membros a incluírem em suas políticas de educação os conteúdos, diretrizes e atividades de EA (Dias, 2004; Sorrentino & Trajber, 2007).

A popularização da questão ambiental iniciou-se, portanto, na década de 1960, embora somente em 1980 o movimento ecológico tenha surgido como um movimento social global (Brügger, 1999). Segundo esse autor, isso ocorreu no Brasil durante a ditadura militar, embora, naquela ocasião, a política da época fosse atrair capital estrangeiro ao país com vistas ao desenvolvimento econômico, tendo por premissa que “a pior poluição é a da miséria”. Assim, o Brasil ia na contramão do pensamento conservacionista mundial, embora, por pressão internacional, acabasse obrigado a seguir algumas exigências, visando manter os investimentos internacionais no país. Também destaca a importância do retorno de exilados políticos no final da década de 1970, colaborando, sobremaneira, ao movimento ecológico brasileiro.

Foi somente em 1981 que a EA ganhou respaldo legal no Brasil, pela publicação da Lei nº 6.938/1981, que dispôs sobre a *Política Nacional do Meio ambiente (PNMA)*. A importância ambiental ganhou ainda mais destaque no ano de 1992, quando ocorreu a *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO-92 ou ECO-92)*, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), onde a sociedade civil planetária elaborou o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global* (Sorrentino & Trajber, 2007). Nesse mesmo ano, também foi elaborada a Agenda 21, sendo a UNESCO e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) os órgãos responsáveis pelo cumprimento dos compromissos assumidos, assim como pela execução do *Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA)*.

Decorridos cinco anos desse evento, o Ministério da Educação lançou os *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)*, propondo o tratamento do meio ambiente como tema transversal,

com sua inclusão no currículo educacional. Em 1999, o Presidente Fernando Henrique Cardoso sancionou no Brasil a Lei nº 9.795/1999, instituindo a *Política Nacional de Educação Ambiental* (PNEA), que destaca em seu texto a seguinte citação: “Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. A instituição dessa modalidade educacional é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal ou não, sendo que todos têm direito a ela. Três anos após, em 2002, durante a *II Cúpula da Terra*, realizada pela ONU em Johannesburgo, na África do Sul, foram discutidos os avanços obtidos após a ECO-92, bem como debatidas outras questões não previstas durante essa primeira conferência, no Rio de Janeiro.

Nesse encaminhamento, ainda merece destaque algumas iniciativas ocorridas no âmbito nacional. Em 1998, com a criação da *Rede Paulista de Educação Ambiental* (REPEA) e a *Rede Capixaba de Educação Ambiental* (RECEA), iniciou-se o processo de comunicação e organização social em rede, contando com a participação da sociedade; quatro anos depois, foi lançada a *Rede Brasileira de Educação Ambiental* (REBEA), adotando como carta de princípios o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*, abrindo, assim, as portas para a criação de diversas redes de Educação Ambiental em nível regional em todo o país (Brasil, 2005).

Em 2012 aconteceu no Rio de Janeiro (Brasil), a Rio+20 (de 20 a 22 de junho de 2012), cujos objetivos visavam: 1) assegurar um comprometimento político renovado com o desenvolvimento sustentável; 2) avaliar o progresso já efetuado e as lacunas ainda existentes para a implementação dos principais resultados decorrentes de encontros sobre desenvolvimento sustentável; e 3) abordar novos desafios emergentes (ONU, 2012). O documento final da conferência, denominado de “O futuro que nós queremos”, foi muito criticado por ONGs e pela comunidade científica, que redigiram uma carta de repúdio na qual ficavam explícitas as urgências com relação ao tema e o necessário comprometimento com ações em detrimento de promessas políticas. O documento estava repleto de promessas, muitas das quais não foram cumpridas pelos países desde a ECO-92.

As conferências internacionais sobre educação ambiental, nas quais a UNESCO teve papel catalisador fundamental, recomendam que as atividades de educação ambiental sejam feitas nas escolas, mas também abrangendo o grande público com o uso dos principais veículos de comunicação em massa. No Brasil, a UNESCO tem seguido essa recomendação por acordo de cooperação firmado entre essa instituição e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), conferindo sucesso ao *Programa Nacional de Educação Ambiental* (ProNEA). Sua meta principal é assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política - ao desenvolvimento do país, resultando em melhor qualidade de vida para toda a população brasileira. Além disso, o ProNEA busca o envolvimento e participação social neste processo, favorecendo a proteção e conservação ambiental, bem como a manutenção dessas condições a longo prazo (UNESCO, 1990).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO

A Educação Ambiental tem como objetivo principal a melhor compreensão da complexidade ambiental em todas as suas dimensões – ecológica, econômica, social, cultural, política, ética e tecnológica – e, com isso, sensibilizar a coletividade para a defesa do meio ambiente e de todas as formas de vida. Pretende-se, assim, incentivar a mobilização dos cidadãos a partir do reconhecimento das causas e consequências dos impactos socioambientais que afligem o planeta, buscando satisfazer as necessidades fundamentais da humanidade e garantir o direito das gerações futuras a um ambiente mais saudável (UNESCO, 1990).

Para melhor situar o leitor no contexto da legislação brasileira e de outros instrumentos complementares que tratam da Educação Ambiental e suas principais competências, compilou-se algumas das principais políticas que subsidiam as ações em EA:

Decreto nº 73.030/1973: cria a *Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA)*, que dentre suas funções deve promover “o esclarecimento e educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente”. A criação dessa secretaria surge da necessidade de universalização da EA para toda a sociedade (Lipai et al., 2007).

Lei nº 6.938/1981: instituiu a *Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)*, que tem por objetivo, em seu artigo 2º, “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida[...]”, atendendo o princípio contido no inciso X, de que a EA deve ser levada “a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

Constituição Federal de 1988: é garantido o direito constitucional de todos os cidadãos brasileiros terem acesso à EA (Brasil, 1988). No artigo 225º (§1º, inciso VI), foi atribuído ao Estado o dever de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Declara, ainda, que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Lei nº 9.394/1996: instituiu a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que menciona em seu Artigo 32º, inciso II, como exigência ao Ensino Fundamental a “compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”, propondo a EA como tema transversal a ser contemplado ao longo de todo o processo educativo e nos mais diversos níveis de ensino.

Programa Nacional de Educação Ambiental (1996): criado a partir de uma parceria entre o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Educação, em 1996, tem por objetivo “promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção, recuperação e melhoria

socioambiental, e de potencializar a função da educação para as mudanças culturais e sociais, que se insere a EA no planejamento estratégico do Governo Federal do país” (Brasil, 2005). Algumas atividades estão sendo desenvolvidas no âmbito dessas políticas, como a “Conferência Nacional Infante-Juvenil pelo Meio Ambiente”, a implementação de “Salas Verdes”, “Redes de Educação Ambiental” e de “Coletivos Educadores” (Deboni & Mello, 2007).

Lei nº 9.795/1999: Instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), entre outras providências. Em seu Artigo 1º, Capítulo I, apresenta o conceito de educação ambiental: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. O PNEA, veio reforçar o direito de todos ao acesso à EA, pelo estabelecimento de diretrizes, objetivos, metas, definição dos atores sociais e dos planos de ação. Em seu artigo 2º, afirma que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. O artigo 9º incumbiu “ao Poder Público, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental [...], promover a educação ambiental [...] e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente” (inciso I); às instituições educativas “de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem” (inciso II); aos órgãos do *Sistema Nacional de Meio Ambiente* (SISNAMA), aos meios de comunicação, às empresas, às entidades de classe, às instituições públicas e privadas; “e à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais” (inciso VI). O artigo 9º incumbiu “ao Poder Público, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental [...], promover a educação ambiental [...] e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente” (inciso I); às instituições educativas “de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem” (inciso II); aos órgãos do *Sistema Nacional de Meio Ambiente* (SISNAMA), aos meios de comunicação, às empresas, às entidades de classe, às instituições públicas e privadas; “e à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais” (inciso VI).

Plano Nacional de Educação - PNE (2012): estabelecido para o decênio 2011-2020, em seu artigo 2º, apresenta no inciso VI como diretriz a “promoção da sustentabilidade socioambiental” (MEC, 2012).

OUTROS INSTRUMENTOS

Agenda 21 e Meio Ambiente: Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de

planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. A Agenda 21 brasileira é um instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país, sendo resultado de várias consultas públicas à população brasileira. Foi coordenado pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 (CPDS), construído a partir das diretrizes da Agenda 21 Global e entregue à sociedade no final de 2002.

Agenda 21 Local: processo de planejamento participativo de um determinado território, envolvendo a implantação de um fórum de Agenda 21. Este é composto pelo governo e sociedade civil, sendo responsáveis pela construção de um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável, que estrutura as prioridades locais por meio de projetos e ações de curto, médio e longo prazos. Nesse fórum também foram definidos os meios de implantação, as responsabilidades do governo e dos demais atores sociais, bem como os métodos de acompanhamento e revisão de seus projetos e ações (Brasil, 2002).

Várias políticas públicas, planos e programas foram citados como formas de inserção e universalização da EA no Brasil. No entanto, as mesmas só conseguem contribuir para os enormes desafios das questões socioambientais contemporâneas quando apoiadas no diálogo permanente com a sociedade, envolvendo os indivíduos em suas realidades socioambientais e contribuindo às mudanças necessárias (Sorrentino & Trajber, 2007).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A partir de 2001, as pesquisas sobre educação do Censo Escolar, realizadas pelo *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira* (INEP), passaram a incorporar aos questionários aplicados em escolas de Ensino Fundamental a seguinte pergunta: “A escola faz EA?”. A inserção dessa questão tem o objetivo de entender melhor como a EA é processada e inserida nos diferentes contextos escolares. Com os dados obtidos de 2001 a 2004, alguns trabalhos foram publicados, na tentativa de responder a outra pergunta: “O que fazem as escolas que dizem que fazem EA?”. Esses estudos, apontam para a universalização da EA nas escolas brasileiras de Ensino Fundamental de 2001 para 2004. Em 2001, 61,2% das escolas declararam trabalhar com EA de alguma forma, seja pela inserção do tema no currículo, na forma de projetos ou, ainda, em disciplina específica. Já em 2004, os dados apresentaram um aumento significativo, passando a ser ministrada em 94,9% das escolas brasileiras. Enquanto em 2001, o acesso escolar à EA era partilhado por 25,3 milhões de crianças, em 2004 esse número passou à 32,3 milhões de crianças, representando um aumento de quase 28% (Sorrentino & Trajber, 2007).

Entre 2001 e 2004, os projetos para inserção da EA foram os que apresentaram maior aumento, chegando a quase 90% (33,6 mil escolas, em 2001, para 64,3 mil escolas, em 2004). No caso de disciplinas específicas, para trabalho com EA, houve aumento de aproximadamente 17%

(2,9 mil escolas, em 2001, para 5,5 mil escolas, em 2004). Quanto à terceira forma de trabalho com EA nas escolas, a inclusão das disciplinas no currículo ainda é mais frequente, passando de 94 mil escolas, em 2001, para 110 mil escolas, em 2004 (Veiga et al., 2005; Sorrentino & Trajber, 2007). A partir desses dados, aumenta a responsabilidade do Governo Federal no desenvolvimento de políticas públicas de EA com vistas à mudança de valores, fortalecimento ético nas relações entre os seres humanos e destes com o meio ambiente, além de uma EA de qualidade, libertadora e não domesticadora, como diria Paulo Freire.

Segundo Dias (2004), a Educação Ambiental é um processo permanente pelo qual os indivíduos e as comunidades adquirem novos valores e experiências, habilitando-os a agir e resolver problemas presentes e futuros. Esta habilitação ocorre pela aquisição de conhecimentos e pela criação de vínculos emocionais com a natureza, o que confere maior probabilidade de transformar os envolvidos, especialmente as crianças, em cidadãos responsáveis e preocupados com a sustentabilidade da vida e integridade dos ecossistemas de nosso planeta (Stone et al., 2006).

Especialmente voltada a educação ambiental sobre manguezais, foram realizadas 7 edições do Encontro Nacional de EA em Áreas de Manguezal (ENEAM), tendo no VII ENEAM, realizado na Ilha de Itaparica (BA), em maio de 2007, a criação da Associação Brasileira para Educação Ambiental em Áreas de Manguezal (EDUMANGUE), capitaneada pelo Dr. Everaldo Queiróz (UFBA), com a participação do Dr. Arthur Sofiati (UFF), Dra. Yara Schaeffer Novelli (IO/USP), Dr. Marcelo Pinheiro (UNESP IB/CLP), entre outros. Infelizmente, a última versão foi realizada em São Francisco do Sul (SC), sendo coordenada pela Dra. Clarice Panitz (UFSC), tendo sido muito importante para os povos dos manguezais.

A expressividade da EA se traduz, também, em músicas feitas sobre assuntos relativos aos manguezais, como aquelas do Grupo Cantarolama, assim como vários manuais e cartilhas (p. ex., Pinheiro & Fiscarelli, 2001; e Pinheiro, 2006), que constituem EA não formal, mas relevante em âmbito regional e nacional.

PESQUISAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A pesquisa em EA no Brasil surgiu a partir da primeira metade da década de 1980, representada por monografias e dissertações de mestrado sobre o assunto, que conquistaram grande difusão nacional. Também data de anos iniciais à década de 1990 os primeiros foruns e simpósios em EA, com o intuito de socializar os resultados de pesquisa até então obtidos, delineando novos caminhos e percursos teórico-metodológicos para a constituição de uma EA legitimamente brasileira, capaz de lidar com as contingências ambientais, sociais, políticas e econômicas de nossa realidade nacional (Reigota, 1998). Uma análise da produção desse período, chegou a totalizar uma tese de livre-docência, 40 teses de doutorado e 246 dissertações defendidas em 19 anos (1984 a 2002), abordando temas como “relação natureza e cultura”, “crise ambiental urbana” e “ecossistemas específicos” (Reigota, 2007). Desse total, o autor destaca que 18 teses e 136 dissertações foram defendidas em programas de pós-graduação em educação, sendo as demais registradas em pelo menos 22 programas de diferentes áreas de atuação, o que, certamente, ajudou a legitimar a EA

como ciência essencialmente interdisciplinar no Brasil. Também é válido ressaltar que as instituições públicas de ensino superior exerceram grande papel incentivador deste movimento, ao abranger estas pesquisas, destacando-se nesse primeiro momento de consolidação da pesquisa em EA no Brasil, as seguintes universidades: USP, UNICAMP, UNESP, UFRG, FURG, UnB e UFMT (Reigota, 2007). Além desses dados importantes para compreender como a pesquisa em EA se estabeleceu no Brasil, este autor também teceu um panorama, seja quanto aos temas ambientais trabalhados, como das características pedagógicas, referenciais teórico-metodológicos e afiliação política que lhes deram base. Com relação aos temas ambientais contemplados por essas pesquisas iniciais, destacaram-se as relacionadas com a questão da degradação ambiental em seus diversos níveis, geradas no âmbito da dicotomia natureza e cultura. Reigota (2007) também encontrou temas mais específicos, que relacionavam-se à EA em Unidades de Conservação, bem como relacionados ao lixo, recursos hídricos, problemas socioambientais, dentre outros.

Com relação às características pedagógicas dos trabalhos analisados, observou-se uma clara tentativa de articulação da EA com as disciplinas escolares, propostas curriculares, formação de professores, aprendizagem, elaboração de materiais didáticos e avaliação. Assim, percebe-se uma forte parceria com a escola pública, em primeiro lugar, seguida de uma parceria com unidades de conservação “[...] uma predominância de estudos relacionados com as práticas pedagógicas cotidianas (42), com a escola pública (15), com o ensino de ciências (13) e com a análise de propostas curriculares (11)” (Reigota, 2007: 49). Nas teses de doutorado, por exemplo, esse autor observou de forma mais clara a articulação entre EA e outras áreas do conhecimento como a biologia, a geografia e a química.

Os fundamentos teóricos dessas teses e dissertações embasavam-se, sobretudo, na obra de Paulo Freire, haja vista o número de registros e referências encontrados pelo autor à educação popular, bem como o papel transformador e conscientizador da educação, e mais especificamente da EA. O contexto teórico-metodológico, por sua vez, não se mostrou muito claro ao autor durante suas análises, quando encontrou pesquisas a respeito das percepções, concepções e visões dos sujeitos de pesquisa sobre uma diversidade de aspectos da natureza e seus impactos antrópicos, porém, ainda, sem filiação teórica bem definida, excetuando-se desta análise, os trabalhos baseados na Teoria das Representações Sociais e na própria interdisciplinaridade, esta última muito cara aos estudiosos da educação, sobretudo no final do século passado. Com relação as metodologias de pesquisa adotadas, destaque especial foi dado à “[...] história de vida, análise de discurso, pesquisa-ação, pesquisa participante, modelagem semiquantitativa e estudos comparativos (Reigota, 2007: 51). E por último, na perspectiva de uma educação emancipadora, procurou-se as características políticas do corpus analisado, tendo sido mais presentes “análises e sugestões de políticas públicas” (Reigota, 2007: 52).

Se os fundamentos teórico-metodológicos das pesquisas em EA não podiam ser identificados claramente nesses primeiros anos de sua produção acadêmica, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRoNEA), de 2004, redigido através de importantes diálogos estabelecidos entre os Ministérios da Educação (MEC) e do Meio Ambiente (MMA), veio a delinear essas filiações, uma vez que trouxe, segundo a visão de Loureiro (2004: 15), uma nova perspectiva para se pensar o processo educativo, ao propor “[...] fundamentalmente compreender-se as especificidades dos grupos sociais, os modos como produzem, seus meios de vida, como criam condutas e se situam na

sociedade, para que se estabeleçam processos coletivos, pautados no diálogo, na problematização do mundo e na ação”. Com isso, a EA deverá promover, sobretudo aos indivíduos em situação de vulnerabilidade social e ambiental, condições para a discussão e a reflexão a respeito de sua realidade socioambiental e empoderá-los para a transformação social com vistas à superação da dominação e da exclusão. A EA crítica, portanto, sob um forte viés sociológico e político, “apóia-se com ênfase na revisão crítica aos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e aos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça social” (Layargues & Lima, 2011: 11).

Claro está que essa perspectiva crítica não consiste no único fundamento ou tendência presente nas pesquisas e práticas educativas atuais em EA, pois que múltiplos interesses, objetivos e interlocutores desenvolvem ações nesta área, essencialmente interdisciplinar. Na tentativa de mapear esses fundamentos teórico-metodológicos ou “correntes político-pedagógicas”, Layargues & Lima (2011) traçaram três macro-tendências que se fazem perceber, tanto no campo das pesquisas quanto das práticas educacionais atuais, sejam elas a tendência crítica, supramencionada, e as tendências conservacionista e pragmática.

Por tendência conservacionista entende-se a EA planejada e executada a partir dos anos 1990, com o objetivo de sensibilizar os indivíduos para com a natureza, a partir de conhecimentos e informações advindos do campo da ecologia, tendo como ponto de partida, inclusive, uma “perspectiva ecológica da crise” (Layargues & Lima, 2011: 8). Nesta mesma página os autores mencionam que apóia-se, portanto, “na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança dos comportamentos individuais em relação ao ambiente”. Essa tendência, ainda, abarca a maioria das ações em EA junto ao público infantil, produzindo uma série de recursos didáticos e paradidáticos, conforme veremos no Capítulo 4 deste ebook.

Já a tendência pragmática refere-se às ações em EA, com vistas ao Desenvolvimento e ao Consumo Sustentável, que refletem o pragmatismo político e econômico de cunho neoliberal que é pautado em resultados. São focos desta tendência em EA ações que visem o consumo consciente e a correta destinação de resíduos sólidos, porém, como grande parte de suas práticas advém de necessárias medidas mitigatórias, muitas vezes acabam por gerar mais lixo.

Enfim, um breve panorama indica que existem muitas ações em EA sendo desenvolvidas no Brasil a partir de uma pluralidade de leis (que a regulamentam e a tornam compulsória) e de fundamentos teórico-metodológicos. Dessa pluralidade de iniciativas, elencamos a seguir algumas metodologias e técnicas para o desenvolvimento de atividades de EA em espaços formais e não formais de ensino.

METODOLOGIAS E TÉCNICAS PARA ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)

A Educação Ambiental pode ser desenvolvida formal ou informalmente. A primeira é aplicada por instituições de Educação Básica (públicas e privadas), devendo ser desenvolvida de forma contínua e permanente, em todos os níveis e modalidades, construindo valores ecológicos

no âmbito disciplinar e interdisciplinar. Também inclui-se na EA formal, aquela desenvolvida no âmbito do Ensino Superior, com vistas à formação de professores para a educação básica e/ou para o desenvolvimento de pesquisas. Na educação informal, por sua vez, as informações são transmitidas, principalmente, com o auxílio dos meios de comunicação de massa, visando uma maior abrangência e sensibilização da comunidade.

As atividades de EA, quando realizadas de forma lúdica e com o auxílio de materiais didático-pedagógicos de apoio, como por exemplo, as cartilhas, tendem a despertar maior interesse nas crianças devido ao seu potencial estimulador, como a presença de desenhos, figuras coloridas e personagens, o que facilita o aprendizado. A inserção de atividades do tipo passatempos nestas publicações também é importante, reforçando o aprendizado e tornando-o um processo divertido. A utilização de cartilhas é uma prática muito utilizada na Educação Ambiental, a exemplo do que vem sendo desenvolvido pelo Projeto de Extensão intitulado “Educação Ambiental sobre Manguezais”, realizado pelo CRUSTA, do Instituto de Biociências do Câmpus do Litoral Paulista (IB/CLP), da UNESP, em São Vicente, através do material intitulado “Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá”, em formato de história em quadrinhos (vide Pinheiro *et al.*, 2007). Entre outras instituições que vêm empregando cartilhas em práticas de EA, destacam-se: 1) *Prefeitura Municipal de Praia Grande* (SP), através das atividades desenvolvidas por sua Escola de Educação Ambiental e uso das cartilhas “Vivência no Manguezal” (Pires & Carriéri-Bruno, 2003a), “Viajando pelo Mundo da Reciclagem” (Pires & Carriéri-Bruno, 2003b), “Viajando pelo Mundo Marinho” (Pires & Carriéri-Bruno, 2005) e “Viajando pelo Mundo das Águas” (Pires & Carriéri-Bruno, 2004; 2009); 2) *Clube do Biólogo*, um site na internet (www.clubedobiologo.com.br), que disponibiliza cartilhas sobre vários temas ambientais; e 3) o *Programa de Educação Ambiental* (PEA), da Aracruz Celulose, com sua cartilha “Cuidando do Planeta” (www.aracruz.com.br).

Além das cartilhas, supramencionadas, palestras multimídia montadas com imagens coloridas e animações, ou mesmo com uso de DVDs e filmes, costumam ser desenvolvidas. A realização de palestras apresenta e reforça os conceitos relacionados ao conhecimento do meio ambiente e sua conservação, sendo métodos complementares de aprendizagem. Independente do método utilizado é necessário que o projeto de Educação Ambiental seja avaliado progressivamente e posteriormente, quantificando os ganhos advindos de sua aplicação. O tipo de avaliação depende da idade do público alvo, podendo ocorrer por aplicação da pintura diferencial de desenho com elementos gráficos de interesse (Ensino Infantil e Fundamental) ou pelo uso de questionários (Ensino Médio em diante). Outro fator catalisador do aprendizado é a visita monitorada aos diferentes ecossistemas, o uso de dinâmicas de grupo (p. ex., as atividades que constam do Capítulo 4 deste ebook) e demais práticas que permitam a maior apropriação dos conhecimentos teóricos e melhor interação entre as crianças e o ambiente.

Outro veículo de grande penetração na comunidade é a internet, uma fonte de bons sites direcionados à Educação Ambiental, onde podem ser encontradas informações sob a forma de texto, fotos, desenhos, vídeos e demais arquivos multimídia. Entre eles destacamos: 1) *Associação Projeto APOEMA – Educação Ambiental* (www.apoema.com.br); 2) *Instituto ECOAR para a Cidadania* (www.ecoar.org.br); 3) *United States Environmental Protection Agency - EPA* (www.epa.gov); 4) *ECO KIDS - Kids Saving Tomorrow* (www.ecokids.com); 5) *Programa Criança Ecológica*, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (www.criancaecologica.sp.gov.br); 6) *Instituto ARGONAUTA para a Conservação Costeira e Marinha* (www.institutoargonauta.org); 7) *Sabesp* (www.clubinhosabesp.com.br);

8) *Projeto Planeta Sustentável* (www.planetasustentavel.abril.com.br), entre outros.

Observou-se ao longo do capítulo que são vastos os materiais que embasam a necessária Educação Ambiental nas esferas formais e não formais de conhecimento, destacando-se, em especial, a legislação brasileira. Estas políticas certamente contribuem para a proposição e desenvolvimento de estratégias de ensino que se mostrem lúdicas e que promovam não apenas a sensibilização de crianças, jovens e adultos, mas que despertem seu senso crítico em relação aos problemas ambientais, procurando buscar o uso sustentável dos recursos naturais, tendo em vista a necessária conservação ambiental e a manutenção de sua biodiversidade para as gerações futuras.

BIBLIOGRAFIA

- Bastos, F.; Nardi, R.; Diniz, R.E.S. & Caldeira, A.M.A. 2004. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem em ciências: re-visitando os debates sobre construtivismo, 9-56. In: Nardi, F.; Bastos, F. & Diniz, R.E.S. *Pesquisas em Ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores*. São Paulo: Escrituras, 256p.
- Brasil. 1973. Decreto nº 73.030. Cria a Secretaria Especial do Meio Ambiente, e da outras providências. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília (DF): MEC/MMA/UNESCO, 2007, p. 23-32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 1981. Lei nº 6.938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 1988. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Art. 225. Capítulo VI do Meio Ambiente. Constituição da República Federativa do Brasil de Brasília, 05 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 1996. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 1999. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 2002. Ministério do Meio Ambiente. *Agenda 21 Nacional*, 2002. Departamento de Cidadania e Responsabilidade Socioambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>. [Acessado em 21/08/2017]
- Brasil. 2005. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. 3ª ed. Brasília: Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental, MMA, 102p.

- Brasil. 2012. Ministério da Educação. *Plano Nacional de Educação* (Projeto de Lei). Disponível em: portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16478&Itemid=1107. [Acessado em 21/08/2017]
- Brügger, P. 1999. *Educação ou Adestramento Ambiental?*. Florianópolis: Letras contemporâneas. 141p.
- Campos, J.T. 2007. Paulo Freire e as novas tendências da educação. *Revista e-Curriculum*, PUCSP, 3(1). Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum/>. [Acessado em 21/08/2017]
- Deboni, F. & Mello, S.S. 2007. Pensando sobre a “geração do futuro” no presente: jovem educa jovem, com-vidas e conferência. In: Mello, S.S. & Trajber, R. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília: MEC/MMA/UNESCO, 248p. Disponível em: portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf. [Acessado em 21/08/2017]
- Dias, G.F. 2004. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 551p.
- Duarte, L.F.; Souza, C.A.; Pereira, C.D.S. & Pinheiro, M.A.A. 2017. Metal toxicity assessment by sentinel species of mangroves: *In situ* case study integrating chemical and biomarkers analyses. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 145: 367-376.
- Duarte, L.F.A.; Souza, C.A.; Nobre, C.R.; Pereira, C.D. & Pinheiro, M.A.A. 2016. Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ucididae), as indicators of conservation status in mangrove areas from the Western Atlantic. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133: 176-187.
- Freire, P. 1996. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 165p.
- Grünn, M. 1986. *Ética e Educação Ambiental: A conexão necessária*. Campinas: Papirus. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- Guimarães, M. 2002. *Educação ambiental: No consenso um debate?* Campinas: Papirus. (Coleção Papirus Educação).
- Layrargues, P.P. & Lima, G.F.C. 2017. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da EA brasileira. In: IV Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266595245>. [Acessado em 21/08/2017]
- Lipai, E.M.; Layrargues, P.P. & Pedro, V.V. 2007. Educação Ambiental na escola: tá na lei..., 23-32. In: Mello, Soraia Silva; Trajber, Rachel. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília (DF): MEC/MMA/UNESCO, 248p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. [Acessado em 21/08/2017]
- Loureiro, C.F.B. 2004. Educar, participar e transformar em Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 0: 13-20.
- Machado, J.T. 2008. Um estudo diagnóstico da EA nas Escolas do Ensino Fundamental do Município de Piracicaba/SP. In: IV Encontro Nacional da Anppas, Brasília.
- Marsh, G.P. 1864. *Man and nature: or, physical geography as modified by human action*. New York: Charles Scribner, 124. Grand Street, 560p.
- MEC – Ministério da Educação. 2012. Sistema de acompanhamento de processos das Instituições de Educação Superior – SAPIEnS/ Plano de Desenvolvimento Institucional/Diretrizes para elaboração. Disponível em: <http://www2.mec.gov.br/sapiens/pdi.html>. [Acessado em 21/08/2017]
- ONU – Organização das Nações Unidas. *Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)*. Disponível em: www.onu.org.br/rio20/documentos/. [Acessado em 21/08/2017]

- Pinheiro, M.A.A. & Fiscarelli, A.G. 2001. *Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uçá (Ucides cordatus)*. Itajaí: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) / Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (CEPSUL), 1ª Edição, 43p.
- Pinheiro, M.A.A. 2006. *Gú & Gui e o Caranguejo-Uçá*. São Vicente: UNESP, Campus Experimental do Litoral Paulista/CEPSUL/ICM-Bio, 36p.
- Pinheiro, M.A.A.; Santos, C.M.H.; Sant'Anna, B.S.; Cordeiro, C.A.M.; Wunderlich, A.C. 2007. Educação ambiental sobre manguezais e o recurso caranguejo-uçá, no Município de São Vicente (SP). In: Encontro Regional de Educação Ambiental em Áreas de Manguezal, 5, Itaparica, 87-91. Disponível em: <http://www.crusta.com.br/bibliografia-an-2.html>. [Acessado em 21/08/2017]
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno, G.C. 2003a. *Vivência no manguezal: apostila de atividades para o professor*. Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande. São Paulo, 34p.
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno, G.C. 2003b. *Viajando pelo mundo da reciclagem: apostila didática para o professor*. Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande. São Paulo, 61p.
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno, G.C. 2004. *Viajando pelo mundo das águas: atividades para o professor*. Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande. São Paulo, 35p.
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno, G.C. 2005. *Viajando pelo mundo marinho*. Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande. São Paulo, 31 p.
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno, G.C. 2009. *Viajando pelo mundo das águas: livro para o aluno*. Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande. São Paulo, 40 p.
- Reigota, M. 1998. Educação Ambiental: fragmentos de sua história no Brasil, 11-26. In: Noal, F.O.; Reigota, M.; Barcelos, V.H.L. (Orgs.). *Tendências da Educação Ambiental Brasileira*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Reigota, M. 2007. O Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2(1): 33-66.
- Sorrentino, M. & Trajber, R. 2007. Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor, 13-21. In: Mello, Soraia Silva; Trajber, Rachel. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília: MEC/MMA/UNESCO. Disponível em: portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf. [Acessado em 21/08/2017]
- Stone, M.K.; Barlow, Z. & Capra, F. 2006. *Alfabetização ecológica – a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 312p.
- Veiga, A.; Amorim, E. & Blanco, M. 2005. *Um retrato da presença da EA no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 23p.

03

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE ENSINO
FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE (SP):
CELLULA-MATER DA NACIONALIDADE

AUTORES

Williane C. Peres-Costa, Ana Carolina B. Talamoni & Marcelo A.A. Pinheiro

PALAVRAS-CHAVE

ensino fundamental, entrevista, habitabilidade, meio ambiente, sócio-economia.

Nos últimos anos temos assistido o desenrolar de uma grande crise mundial, que tem requerido mudanças de valores, comportamentos e atitudes. Tais mudanças resultam em transformações da sociedade, com vistas a superação das injustiças ambientais e sociais que perspassam pela contínua degradação e exploração da natureza e da própria humanidade. Portanto, trata-se de uma crise socioambiental que envolve aspectos sociais, culturais, econômicos, éticos e políticos, onde a educação ambiental (EA) figura como uma nova abordagem, necessária a evolução do processo educacional vigente, que já não satisfaz, sozinha, as necessidades de conscientização do homem quanto aos problemas ambientais e suas consequências para a vida do planeta em médio e longo prazos. Assim, atividades de EA podem permitir que esses problemas sejam sanados, não só através de práticas educativas isoladas, que envolvam diretamente o contexto ambiental, mas fomentando processos educacionais contínuos que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural e étnica, promovendo a solidariedade e uma cooperação homem-sociedade-natureza, contrária ao sistema de desenvolvimento vigente.

De acordo com Dias (2004), a educação ambiental requer que o processo ensino-aprendizagem ocorra de forma complementar ou alternativa ao ensino tradicional. Segundo esse autor, a educação ambiental é um processo permanente, que conduz os indivíduos a adquirirem novos valores e experiências, para que possam atuar na resolução de problemas presentes e futuros que afligem todos os habitantes do planeta (Lipai et al., 2007). Além disso, Pelicioni & Philippi Jr. (2005), ressaltam que a EA exige conhecimentos aprofundados de outras áreas, principalmente da filosofia e da história da educação, sendo fundamentada nos princípios e diretrizes da educação e da pedagogia, com aporte de outras ciências, como as ambientais, sociais, da saúde, economia, entre outras.

Brügger (1999) estabelece que a educação ambiental pode ser conservacionista ou verdadeira. Na **EA conservacionista**, os ensinamentos conduzem ao uso simples e racional dos recursos naturais, bem como à manutenção dos ecossistemas, enquanto a **EA verdadeira** implica no processo educacional voltado ao meio ambiente, se desenvolvendo pela profunda mudança de valores, numa nova visão de mundo, indo além da visão conservacionista e simplista

do meio ambiente, e analisando-o de forma complexa e multidimensional.

Para Guimarães (2002) as diferentes concepções de EA são relacionadas às distintas concepções de sociedade. Numa dessas abordagens, o discurso de EA é mais homogêneo e superficial, estando associado a uma concepção de sociedade mais hegemônica e menos crítica. Neste sentido, o ser humano não se sente integrado ao meio ambiente, utilizando-o apenas para o seu desenvolvimento, numa perspectiva consumista e utilitarista. A criticidade, da qual é desprovida essa concepção de sociedade, aponta para a opressão do homem e da natureza, desvendando as relações de poder em um processo de politização das ações humanas, caracterizando, assim, uma segunda concepção de sociedade, mais crítica e envolvida com as questões ambientais, para a qual iniciativas em EA podem, de fato, modificar as relações de saber e poder em prol de uma economia mais solidária e do uso sustentável dos recursos naturais.

Machado (2008), analisando diversos autores, compila as diferentes concepções de EA em dois blocos antagônicos, considerando-os como referência político-pedagógica para as demais correntes existentes. De um lado, encontramos a EA conservacionista, individualista e comportamentalista, que segundo essa autora é guiada por pensamentos individuais e reducionistas, que se apropria do campo ecológico, visando mudanças, porém sendo incapaz de concebê-las. O objetivo é apenas a transmissão de conhecimentos com foco na mudança de hábitos e comportamentos ecologicamente incorretos. Em antagonismo, o outro bloco defende novos valores e éticas nas relações humanas, bem como do homem e o meio ambiente, tratando da problemática ambiental não apenas no campo ecológico, mas nas esferas públicas e políticas, através de uma leitura crítica da realidade. Esse último bloco entende o ambiente como um todo complexo, considerando os sujeitos sociais e históricos.

Segundo Dias (2004), as várias definições de EA se completam. Esse autor acredita que a EA seja um processo que permite às pessoas adquirirem conhecimento, consciência e habilidades necessárias para a mudança de comportamentos, em prol de ações sustentáveis. Nesse processo educacional a perspectiva histórica mostra-se premente, identificando os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais, através do enfoque interdisciplinar e o entendimento do meio ambiente em sua complexidade. O autor destaca, ainda, a importância da sensibilização e valoração do meio ambiente para que ocorra o envolvimento das pessoas com a causa ambiental. Para Guimarães (2010), é necessário o sentimento de *pertencimento solidário*, que promove a integração e a interconecção dos atores, bem como da unidade escolar e da comunidade com o ambiente. Esse sentimento é capaz de despertar o amor através do cuidar, gerando ação/mobilização para a promoção da justiça socioambiental.

A “consciência ecológica sem a ação transformadora” contribui para a manutenção da sociedade e dos problemas ambientais da atualidade (Pelicioni & Phillip Jr., 2005: 6). Outro fator importante, enfatizado por Grönn (1986), é a questão da ética dentro da EA, além do resgate da dimensão histórica dos valores que regem às relações homem-natureza-sociedade.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO VICENTE

Em 2001, 61,2% das escolas brasileiras declararam trabalhar com EA de alguma forma, seja pela inserção do tema no currículo, na forma de projetos ou, ainda, em disciplina específica. Já em 2004, os dados apresentaram um aumento significativo, passando a ser ministrada em 94,9% das escolas brasileiras. Enquanto em 2001 o acesso escolar a EA era partilhado por 25,3 milhões de crianças, em 2004 esse número passou para 32,3 milhões de crianças, representando um aumento de quase 28% (Sorrentino & Trajber, 2007).

Entre 2001 e 2004, os projetos para inserção da EA foram os que apresentaram maior aumento, chegando a quase 90% (33,6 mil escolas em 2001, para 64,3 mil escolas em 2004). Já no caso da inserção da EA através de disciplinas específicas, constatou-se aumento de aproximadamente 17% (2,9 mil escolas em 2001, para 5,5 mil escolas em 2004). Quanto à terceira forma de EA nas escolas, ou seja, sua inclusão nas disciplinas do currículo, foi observado um aumento significativo, passando de 94 mil escolas em 2001, para 110 mil escolas em 2004 (Sorrentino & Trajber, 2007; Veiga et al., 2005). A partir desses dados, aumenta a responsabilidade do Governo Federal no desenvolvimento de políticas públicas de EA com vistas à mudança de valores, fortalecimento ético nas relações entre os seres humanos e destes com o meio ambiente, além de uma EA de qualidade, libertadora e não domesticadora, como diria Paulo Freire.

A Região Metropolitana da Baixada Santista apresenta importante papel no contexto econômico do estado de São Paulo, principalmente por conta do Polo Industrial de Cubatão e o Porto de Santos. Os investimentos contínuos, particularmente relacionados ao desenvolvimento industrial/portuário, têm atraído um grande contingente migratório para a região, que vem apresentando, desde a década de 1960, desenfreada urbanização (Young, 2008).

São vários os fatores responsáveis pela grande especulação imobiliária que envolve as cidades da Baixada Santista, particularmente Santos e São Vicente. Se por um lado o desenvolvimento dessas cidades traz melhorias na qualidade de vida de uma parcela da população, por outro aumenta a situação de desigualdade social e os problemas ambientais. Isso ocorre quando o crescimento populacional está associado a uma ocupação desordenada e caótica, provocando impactos sociais e ambientais de diferentes ordens e intensidade (Fontes et al., 2008).

A falta de investimentos públicos e políticas de infraestrutura urbanística geraram uma realidade preocupante, pois é deficitária em serviços públicos e no atendimento às necessidades básicas, acrescidas do sintomático problema habitacional. Diante desse contexto, grande parte da população de baixa renda estabeleceu-se na periferia das cidades, onde observa-se a concentração de moradias irregulares, principalmente em áreas de maior fragilidade ambiental, como as margens estuarinas, onde comprometem os manguezais, como também as encostas da Serra do Mar, onde impactam diretamente os últimos remanescentes de Mata Atlântica do Brasil. Isso ocorre, sobretudo, nos municípios de São Vicente, Guarujá e Praia Grande, nas quais são registradas regiões de intensa degradação ambiental, com aumento do aporte de lixo e emissão de esgotos de várias fontes poluentes, sejam elas orgânicas, industriais e/ou portuárias (Young & Fusco, 2006; Young & Santos, 2006). Segundo Fontes et al. (2008), o aumento populacional, seguido do uso não sustentável dos recursos naturais, tem promovido sérias alterações aos ecossistemas

costeiros (p. ex., manguezais, estuários, mata atlântica, praias e restinga), que têm sucumbido a tais pressões, seja em extensão ou em qualidade ambiental.

O trabalho realizado por Young & Fusco (2006) revelou que quase 100% das ocupações irregulares em São Vicente constituem aglomerações urbanas que ultrapassam 1.000 habitantes. As favelas México 70 e Saquare, por exemplo, apresentam mais de 19.000 habitantes, enquanto o Bairro Samaritá possui aproximadamente 70.000 habitantes. Segundo dados do IBGE (2016), o Município de São Vicente tem população estimada em aproximadamente 358 mil munícipes, com uma densidade demográfica de 2.247,88 hab./km², ocupando a 20ª posição quando confrontado aos outros 645 municípios do Estado de São Paulo. Young & Santos (2006) relatam que 11% da população vive em áreas de manguezal ou de proteção permanente. Se considerarmos essa proporção para os dias atuais, teríamos 39.380 pessoas vivendo nessas áreas. A Planície do Samaritá e os manguezais da área insular de São Vicente ainda continuam sendo alternativa à construção de moradias irregulares pela população de baixa renda (Young & Fusco, 2006).

Frente a esse processo de degradação socioambiental, as estratégias de enfrentamento dos problemas demandam uma articulação coordenada entre os diferentes tipos de intervenção (p. ex., medidas políticas, jurídicas, técnico-científicas, institucionais e econômicas), incluindo ações no âmbito educativo (Brasil, 2005). Assim, faz-se necessária uma reorientação da atuação humana, bem como de sua relação com o meio ambiente (Grünn, 1986).

Desde o ano 2000 a EA vem passando por um processo de paulatina universalização, sobretudo, no Ensino Fundamental Brasileiro, o que provavelmente ocorre em resposta à promulgação da Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), na qual a EA é considerada “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. Mesmo que a temática ambiental seja abordada no ensino formal, a situação socioambiental da cidade de São Vicente gera preocupações e a necessidade urgente de identificação de como a EA vem sendo realizada pelos educadores. Assim, abordagens emancipadoras e críticas são extremamente válidas, uma vez que as crianças também podem atuar na disseminação do conhecimento, sendo importantes agentes na modificação de condutas (Vannucci, 2002).

Durante os primeiros anos do Ensino Fundamental as crianças estão em processo de desenvolvimento, tanto da moralidade quanto da identidade, adquirindo valores e posturas. Portanto, a construção do conhecimento e a valorização do meio ambiente são extremamente relevantes nessa fase, que deve preparar os indivíduos para viver em meio aos conflitos socioambientais e adversidades, que são característicos das sociedades urbanas industrializadas (Segura, 2001; Dias, 2004).

Para Veiga et al. (2005), é imprescindível e urgente estabelecer um processo abrangente de avaliação do acesso, dos conteúdos, da qualidade e dos resultados finais da EA. Para Guimarães (2002), por outro lado, em função do momento de crise, torna-se necessário pensar o desenvolvimento da EA, verificando se ele aponta para uma proposta popular e emancipatória ou se é compatível com o projeto de sociedade já posto, reforçando, assim, as desigualdades e a exclusão social. Pelicioni & Philippi Jr. (2005) ressaltam a necessidade de um *diagnóstico situacional* da realidade local, a partir do qual possam ser estabelecidos objetivos e traçadas metas de atuação

da EA. Os autores destacam, ainda, a importância “de estabelecer relação de causa e efeito dos processos de degradação com a dinâmica dos sistemas sociais” (Pelicioni & Philippi Jr, 2005: 4).

Neste encaminhamento, realizamos aqui uma diagnose sobre como a temática ambiental tem sido trabalhada por professores de Escolas Públicas de Ensino Fundamental no Município de São Vicente (SP), um dos mais antigos do Brasil, com localização em três áreas distintas quanto ao nível de desenvolvimento urbano. Para isso, procedeu-se metodologicamente da seguinte forma: 1) estabelecimento de três macrorregiões urbanas para São Vicente (SP), com base em parâmetros sociais, econômicos, ambientais e educacionais, para uso diagnóstico sobre qualidade de ensino em relação à temática ambiental; 2) levantamento dentre as escolas avaliadas, do percentual de professores que trabalham com EA, além do registro de suas concepções sobre a temática ambiental, do ensino, e uma caracterização dos trabalhos desenvolvidos dentro do ambiente escolar; e 3) levantamento das principais dificuldades e dos desafios futuros para a inserção da temática ambiental no contexto educacional.

O TERRITÓRIO MUNICIPAL DE SÃO VICENTE E A SELEÇÃO DAS ESCOLAS

Com a finalidade de realizar um mapeamento social e econômico da cidade de São Vicente, para auxílio à tomada de decisões e políticas públicas municipais, um estudo efetuado pela Secretaria de Planejamento e Gestão Orçamentária (SEPLAN) agrupou os bairros (Tabela I) em 13 regiões, caracterizadas pelas letras de “A” até “M”, denominadas RAES (Regiões Administrativas de Análise Econômica e Social) (Figura 1A). O objetivo dessa iniciativa foi concretizado pelo decreto 2.940-A, empregando, primeiramente, características físicas, ambientais, geográficas e históricas dos bairros. Em seguida, foram adicionados outros componentes oriundos do Censo 2000 (IBGE, 2000) e de audiências públicas, como: 1) **habitacionais**, tomando como base a população total da região, domicílios com banheiros ligados à rede de esgoto ou rede pluvial e densidade habitacional; 2) **educacionais**, compreendendo a porcentagem de chefes de família sem alfabetização, porcentagem de chefes de família com mais de 15 anos de estudo, e média de anos de estudo dos chefes de domicílios; e 3) **econômicos**, referentes à porcentagem de chefes de domicílios com renda <2,5 salários mínimos, porcentagem de chefes de domicílios com renda >10 salários mínimos, e rendimento médio em reais.

No presente estudo, as RAES foram reagrupadas em três macrorregiões (MR-A, MR-B e MR-C) (Figura 1B), empregando variáveis do Índice Socioeconômico Qualitativo (ISEQ), estabelecidas em faixas de notas (NO) entre 0 e 10 por variável, considerando sua representatividade dentro da amostra total. Importante destacar que o valor numérico das notas está em situação inversa ao parâmetro avaliado, ou seja, **as menores notas do ISEQ caracterizam melhores condições de habitabilidade, escolaridade e renda, e vice-versa**. Assim, cada uma das macrorregiões (MRs) foi caracterizada da seguinte forma: MR-A: $0,5 \leq NO \leq 0,7$; MR-B: $0,7 < NO \leq 0,9$; e MR-C: $NO > 0,9$.

Para cada macrorregião (MR) foram selecionadas, ao acaso, duas escolas públicas, totalizando seis escolas para o município de São Vicente. Em cada unidade escolar, foram aplicadas entrevistas

semiestruturadas a 10 professores, totalizando 60 entrevistas para o município, cujas análises foram realizadas de forma quali-quantitativa. Todos os resultados obtidos foram previamente organizados e agrupados segundo tendências/padrões relevantes, com vistas aos objetivos do trabalho em desenvolvimento. As categorias teóricas foram estabelecidas de acordo com elementos identificados nas definições de Meio Ambiente (MA), Desenvolvimento Sustentável (DS), Educação (E) e Educação Ambiental (EA).

Os dados oriundos das entrevistas, que estiveram relacionados à caracterização da condição dos professores, foram submetidos à estatística descritiva, a saber: 1) idade; 2) tempo de trabalho na rede pública de ensino; e 3) horas de trabalho/semana.

Quanto às macrorregiões, foram três as variáveis do ISEQ escolhidas para as análises: 1) domicílios com banheiros ligados à rede de esgoto/pluvial; 2) analfabetismo; e 3) rendimento financeiro familiar médio (em reais). No relatório da SEPLAN estas variáveis estão relacionadas aos grupos de análise de habitabilidade, escolaridade e renda, respectivamente.

ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE SÃO VICENTE (SP)

O município de São Vicente apresentou um crescimento demográfico de 9,5% entre 2000-2010 (IBGE, 2010), chegando a 2012 com 333 mil habitantes. Quando comparamos esses dados aos do Censo 2016, verifica-se um crescimento da população em 7,5%, chegando a quase 358 mil habitantes. Em relação à renda per capita, o período 2000-2010 evidenciou um crescimento significativo ($\pm 158\%$), perfazendo 2010 com uma renda de R\$ 853,60.

Em relação às variáveis do ISEQ em análise (Tabela II), as MRs não apresentaram diferenças significativas quanto ao número de habitantes ($F=0,28$; $p=0,76$) e a densidade populacional ($H=3,87$; $p=0,14$). A MR-A apresenta predomínio de grande número de prédios e condomínios residenciais/comerciais, abrangendo toda a extensão das praias do município, onde vivem 91.053 habitantes, o que corresponde a 27,5% da população vicentina. Importante ressaltar que a MR-A é a macrorregião mais próxima de Santos, possuindo os melhores índices de habitabilidade, rendimento e escolaridade. Por outro lado, em relação à variável populacional a MR-B e MR-C apresentaram 110.038 (33,2%) e 129.978 habitantes (39,3%), respectivamente, sendo áreas de expressivo porte, com predomínio de moradias irregulares e condições precárias de saneamento e infraestrutura urbana. A MR-C foi a macrorregião que apresentou o maior número de indicadores associados a inadequações dos parâmetros analisados, exceto para as duas variáveis já mencionadas previamente (população e densidade habitacional).

Tabela I - Bairros do Município de São Vicente (SP), agrupados em 13 Regiões Administrativas de Análise Econômica e Social (RAES), pela Secretaria de Planejamento e Gestão Orçamentária (SEPLAN), agrupadas em três macrorregiões (MR), com base em variáveis do Índice Socioeconômico Qualitativo (ISEQ).

MR	RAES	BAIRROS
A	C	Centro, Gonzaguinha, Boa Vista e Itararé
	H	Catiapoã, Vila Mello e Jardim Guassú
	I	Vila São Jorge, Voturuá, Jardim Independência e Vila Valença
	J	Japuí e Parque Prainha
B	B	Esplanada dos Barreiros II e Parque Bitarú
	D	Náutica III e Beira Mar
	E	Náutica, Tancredo e Pompeba
	F	Parque São Vicente, Vila Fátima e Beira Mar II
	M	Humaitá, Parque Continental, Vila Nova Mariana, Vila Feliz e Zona Rural
C	A	Vila Margarida, Saquare, México 70 e Esplanada dos Barreiros I
	G	Jóquei Clube e Sambaiaatuba
	K	Parque das Bandeiras, Gleba II, Vila Nova São Vicente, Vila Ema e Samaritá
	L	Jardim Rio Branco, Jardim Irmã Dolores (Quarentenário e Vila Ponte Nova) e Rio Negro

Em relação à variável habitabilidade (Figura 2A), as três MRs foram contrastantes ($MR-A > MR-B > MR-C$; $p < 0,05$), enquanto para o rendimento não houve diferença significativa entre MR-A e MR-B, bem como entre MR-B e MR-C (Tabela III). No entanto MR-A e MR-C diferiram estatisticamente, conforme observado na Figura 2B, com a primeira apresentando o maior rendimento. As MR-A e MR-B apresentaram valores similares quanto ao grupo escolaridade, diferindo estatisticamente de MR-C (Figura 2C). As comparações entre os três grupos de análises (Nota Geral ISEQ), mostram diferenças significativas apenas entre MR-A e MR-C, ambas não diferindo de MR-B (Figura 2D).

Quanto aos indicadores escolhidos para cada grupo de análise, todos apresentam diferença estatística entre as MRs (Tabela IV). O número de domicílios com banheiro ligado à rede de esgoto/pluvial e o rendimento financeiro médio (em reais, R\$), são maiores significativamente entre as MR-A e MR-C ($p < 0,05$) e não significativos entre MR-A e MR-B, bem como entre MR-B e MR-C. Já o número de analfabetos é significativamente maior na MR-B e MR-C do que na MR-A ($p < 0,01$), mas não diferiu entre MR-B e MR-C.

Dessa forma, admitimos que a MR-A possui as melhores condições socioeconômicas e educacionais, seguidas da MR-B com condições intermediárias e a MR-C com condições precárias de habitabilidade, rendimento e escolaridade.

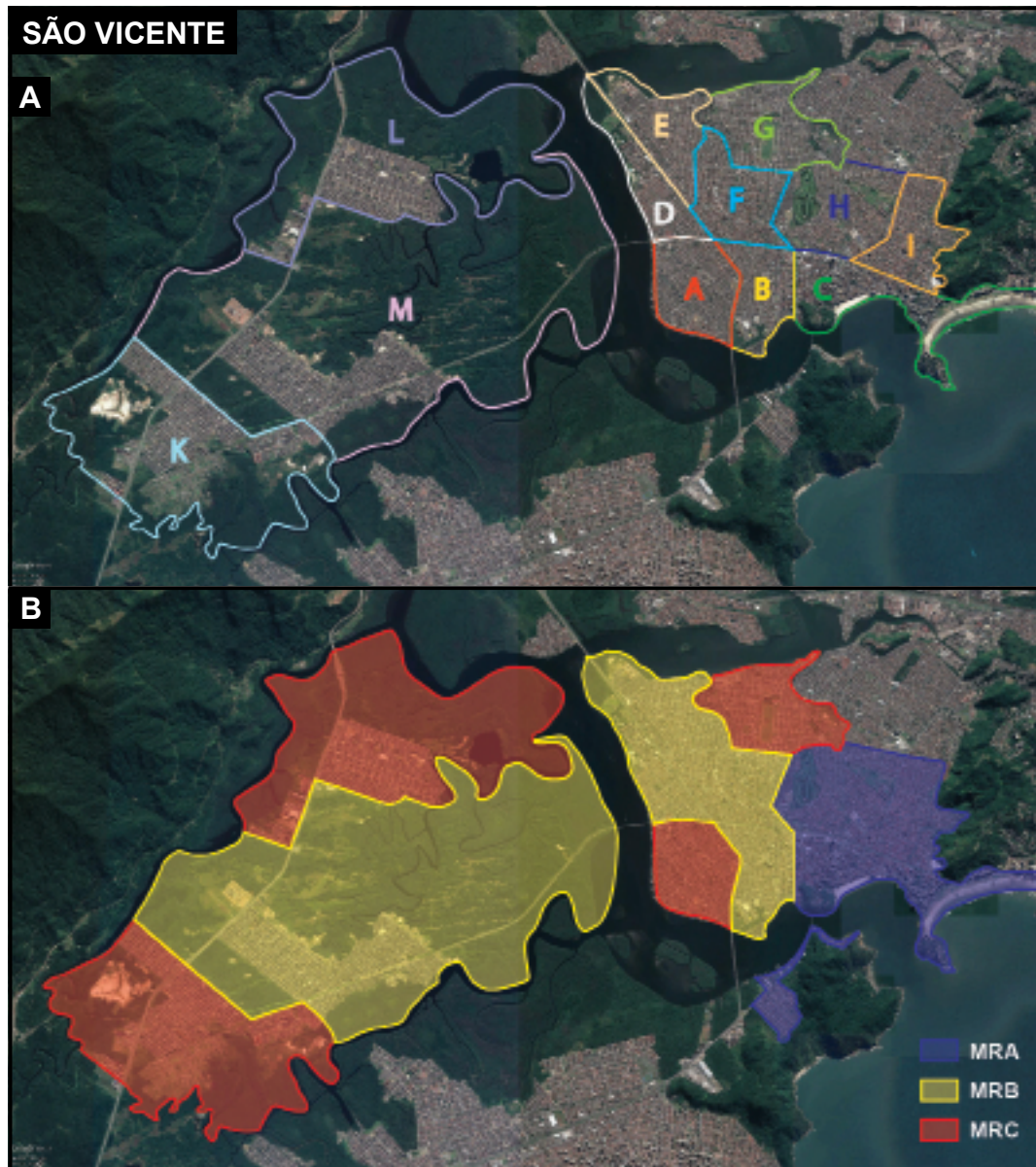


Figura 1 - Vista geral do Município de São Vicente (SP). **(A)** Divisão municipal em 13 RAES (Regiões Administrativas de Análise Econômica e Social), segundo a Secretaria de Planejamento e Gestão Orçamentária (SEPLAN); e **(B)** Agrupamento das regiões em três macrorregiões (MR), com base em variáveis do Índice Socioeconômico Qualitativo (ISEQ). Fonte: A: modificado de SEPLAN – SV; e B: modificado de Google Earth®.

Tabela II - Estatística descritiva e análise de variância (ANOVA) para os indicadores de habitabilidade (população e densidade habitacional), nas três macrorregiões (MR: A, B e C), estabelecidas para o município de São Vicente (SP). Onde: Mín., mínimo; Máx., máximo; DP, desvio padrão; CV, coeficiente de variação; H, Kruskal-Wallis; F, ANOVA de um critério. Médias (ou medianas) de um mesmo indicador, seguidas por uma mesma letra não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). Importante destacar que os maiores valores do ISEQ estão relacionados às piores condições quanto ao parâmetro analisado, e vice-versa.

HABITABILIDADE						
População (n° de habitantes)						
	Mín.	Máx.	Média ± DP	CV (%)	F	p
A	5.232	32.336	21.349 ± 11.721 a	54,9	0,2757	0,767
B	12.903	28.784	21.486 ± 6.147 a	28,6		
C	19.870	33.780	27.681 ± 5.787 a	20,9		
Densidade Habitacional						
	Mín.	Máx.	Mediana ± DP	CV (%)	H	p
A	2,5	3,8	3,58 ± 0,6 a	17,0	3,87	0,145
B	3,5	3,9	3,71 ± 0,2 a	4,2		
C	3,8	4,0	3,82 ± 0,1 a	3,1		

Tabela III - Estatística descritiva e análises estatísticas para quatro indicadores (habitabilidade, escolaridade, rendimento financeiro e nota geral ISEQ - Índice Socioeconômico Qualitativo), nas três macrorregiões (MR: A, B e C), estabelecidas para o Município de São Vicente (SP). Onde: Mín., mínimo; Máx., máximo; DP, desvio padrão; CV, coeficiente de variação; H, Kruskal-Wallis; F, ANOVA de um critério. Médias (ou medianas) de um mesmo indicador, seguidas por letras distintas, apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Importante destacar que os maiores valores do ISEQ estão relacionados às piores condições quanto ao parâmetro analisado, e vice-versa.

MR	Mín.	Máx.	Medida de tendência central (média* ou mediana**) ± DP	CV (%)	Estatística	
HABITABILIDADE						
A	0,37	0,60	0,50* ± 0,10 a	19,5	F=39,61	p<0,0001
B	0,69	0,78	0,73* ± 0,03 b	4,6		
C	0,96	1,27	1,10* ± 0,14 c	12,8		
ESCOLARIDADE						
A	0,49	0,73	0,63* ± 0,12 a	18,7	F=19,73	p=0,0006
B	0,69	0,78	0,73* ± 0,03 a	4,5		
C	0,87	1,01	0,96* ± 0,06 b	6,7		
RENDIMENTO FINANCEIRO						
A	0,54	0,84	0,60** ± 0,13 a	19,4	H=7,38	p=0,0249
B	0,72	0,78	0,74** ± 0,03 ab	3,5		
C	0,81	0,94	0,95** ± 0,06 b	6,4		
NOTA GERAL ISEQ						
A	0,52	0,68	0,60** ± 0,07 a	12,2	H=10,77	p=0,0046
B	0,73	0,76	0,74** ± 0,01 ab	1,7		
C	0,94	1,07	0,95** ± 0,06 b	6,34		

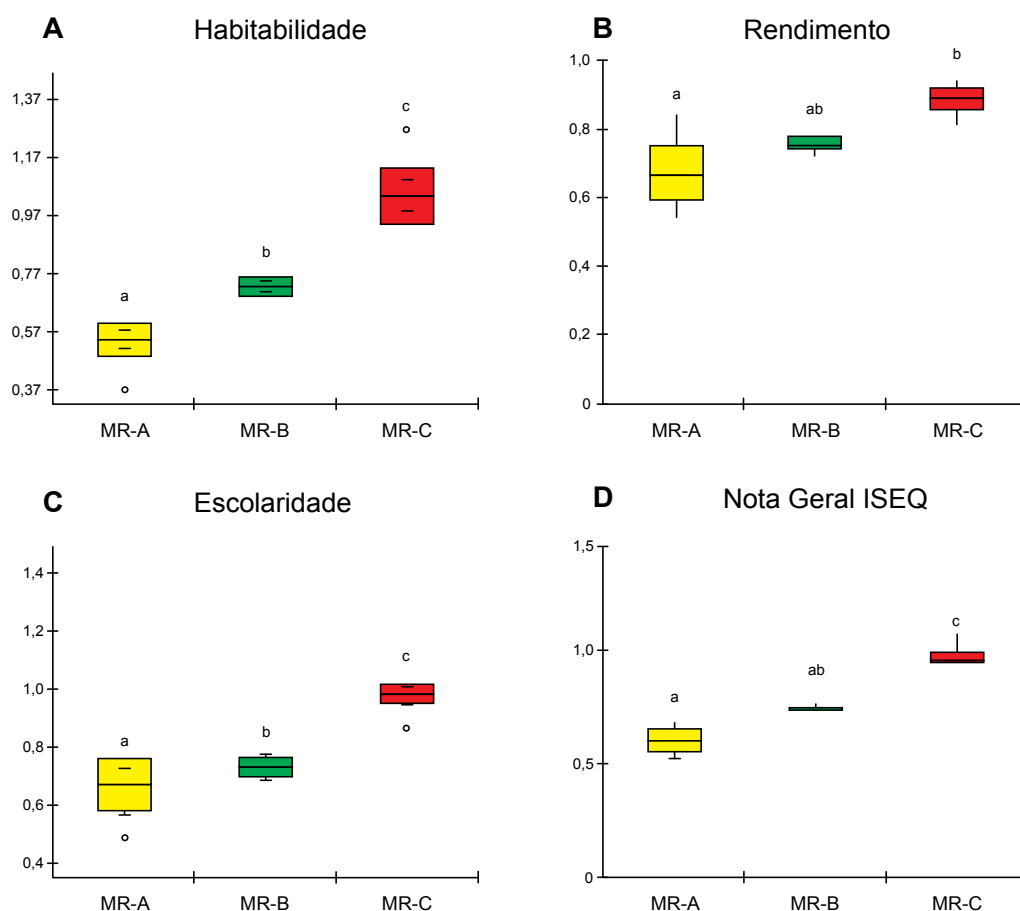


Figura 2 - Notas dos indicadores de habitabilidade (A), rendimento (B), escolaridade (C) e nota geral do Índice Socioeconômico Qualitativo - ISEQ (D), nas três macrorregiões (MR: A, B e C), estabelecidas para o município de São Vicente (SP). Onde: A e C apresentam os valores para média e desvio padrão; e B e C para medianas e quartis. Médias (ou medianas) de um mesmo indicador, seguidas por letras distintas, apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Importante destacar que os maiores valores do ISEQ estão relacionados às piores condições quanto ao parâmetro analisado, e vice-versa.

CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL DA POPULAÇÃO DE SÃO VICENTE

Segundo dados disponibilizados para a cidade de São Vicente, em 2011, a Secretaria Municipal de Educação (SEDUC) supervisiona 9 Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) e 41 Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF), com 35.515 alunos atendidos em 2011. Entre as macrorregiões, o limite espacial da MR-A abrange 9 escolas, enquanto que as outras duas possuem 16 escolas cada (Tabela V). A MR-A é a região com o maior número de escolas particulares.

Aproximadamente 62% dos alunos de Ensino Fundamental (EF) do município estão entre o 1º e o 5º ano (Tabela VI), tendo como base o número de alunos matriculados/ano letivo (1º ao 9º ano), no exercício de 2011. Segundo dados do Ministério da Educação (MEC) e do Censo Educacional (INEP, 2009), para o exercício de 2009, o Ensino Fundamental (EF) da cidade de São Vicente era constituído por: 1) EF Público Estadual (20 escolas, com 573 docentes); 2) EF Público

Municipal (40 escolas, com 1.043 docentes); e 3) EF Particulares (35 escolas e 498 docentes).

Tabela IV - Estatística descritiva e análises estatísticas para os três indicadores (domicílios com banheiros ligados à rede de esgoto/pluvial, rendimento financeiro médio e analfabetismo), escolhidos para cada grupo de análise, comparados entre as três macrorregiões (MR: A, B e C), estabelecidas para o município de São Vicente (SP). Mín., mínimo; Máx., máximo; DP, desvio padrão; CV, coeficiente de variação; H, teste Kruskal-Wallis, F, ANOVA de um critério. Médias (ou medianas) de um mesmo indicador, seguidas por letras distintas, apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$).

MR	Mín.	Máx.	Medida de tendência central (média* ou mediana**) ± DP	CV (%)	Estatística	
Domicílios com banheiro ligados à rede de esgoto/pluvial (%)						
A	94,0	99,7	95,9** ± 2,8 a	2,9	H=10,12	p=0,0064
B	57,3	82,9	67,6** ± 9,4 ab	13,5		
C	8,2	59,4	27,2** ± 24,4 b	80,0		
Rendimento Financeiro Médio (R\$)						
A	682,22	1542,98	1015,37** ± 371,03 a	34,9	H=8,78	p=0,0124
B	611,57	843,53	742,88** ± 95,67 ab	12,7		
C	463,02	552,10	532,06** ± 40,70 b	7,8		
Analfabetismo						
A	1,13	7,02	4,23* ± 2,86 a	67,7	F=23,17	p=0,0004
B	5,47	8,23	6,75* ± 1,01 bc	14,9		
C	10,86	15,10	13,52* ± 1,96 c	14,5		

A SEPLAN, através do Programa Democrático Orçamentário (PDO) para o biênio 2011-2012 (São Vicente, 2012), definiu em audiências públicas áreas prioritárias de investimento nas 13 RAES do município de São Vicente. O objetivo das audiências era discutir propostas e decidir prioridades segundo as necessidades da população. Das 13 regiões, apenas 7 (53,8%) definiram a educação como uma das três áreas prioritárias ao investimento, e nenhuma delas como de maior prioridade. O Meio Ambiente foi definido entre as três prioridades em apenas uma das regiões (RAES-E), que faz parte da MR-B. As áreas de Saúde e Manutenção Urbana foram frequentes entre aquelas de maior prioridade (76,9% e 69,2% das RAES, respectivamente), seguidas pela área de Pavimentação e Educação (53,8% cada) (Tabela VII). Quando comparamos os resultados das audiências para as macrorregiões, a MR-A priorizou os investimentos nas áreas de Manutenção Urbana e Pavimentação, seguida da Área de Saúde. Para a MR-B a prioridade foi relacionada à Saúde, seguida pela Área de Manutenção Urbana e Pavimentação. Na MR-C todas as RAES definiram as áreas de Saúde e Educação como prioritárias ao investimento, seguidas da Área de Pavimentação (Tabela VII). Segundo dados do Censo IBGE (2010), 12,4% da população residente no município de São Vicente é analfabeta. Os dados do ISEQ (2009) mostram que a população com o maior índice de analfabetismo esteve concentrado na MR-C (Tabela IV), demonstrando, assim, a necessidade maior dessa macrorregião por investimentos na área da Educação.

Tabela V - Listagem das Escolas de Ensino Fundamental (EMEF) e de Ensino Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) do Município de São Vicente (SP), por macrorregião (MR: A, B e C) e Região Administrativa de Análise Econômica e Social (RAES).

MR	RAES	ESCOLAS
A	RAES C	Nenhuma
	RAES H	EMEF Augusto de Saint'Hilaire
		EMEF Carolina Dantas
		EMEF Octávio de Césare
		EMEF Professor Renan Alves Leite
		EMEIEF Duque de Caxias
	RAES I	EMEF Constante Luciano C. Houlmont
		EMEF Lions Clube
		EMEF Prefeito Antonio Fernando dos Reis
	RAES J	EMEIEF Maria Mathilde de Santana
B	RAES B	EMEF Prefeito Jonas Rodrigues
		EMEF Raquel de Castro
		EMEF República de Portugal
	RAES D	EMEF Pastor Rodrigues Joaquim da Silva
		EMEF Vera Lúcia Machado Massis
	RAES E	EMEIEF Mauro Aparecida de Godoy
		EMEIEF Prefeito Sebastião Ribeiro da Silva
	RAES F	EMEF Maria de Lourdes Batista
		EMEF Matteo Bei
		EMEF Professor Jacob Andrade Câmara
		EMEF União Cívica Feminina
		EMEIEF Saulo Tarso Marques de Mello
		EMEIEF Professora Eulina Trindade
	RAES M	EMEF Professora Laura Filgueiras
		EMEF Caic - Ailton Senna da Silva
		EMEF Professor Luis Pinho de Carvalho Filho
C	RAES A	EMEF Ercília Nogueira Cobra
		EMEF Professor Lúcio Martins Rodrigues
		EMEF Prefeito Luiz Beneditino Ferreira
		EMEF Província de Okinawa
	RAES G	EMEF Antonio Pacífico
		EMEF Manoel Nascimento Júnior
	RAES K	EMEF Armindo Ramos
		EMEF Doutor Mário Covas
		EMEF Professora Leonor Guimarães Alves Stofell
		EMEF Gilson Kool Monteiro
		EMEIEF Vila Ema
	RAES L	EMEF Francisco Martins dos Santos
		EMEF Prefeito Jorge Bienrenbach Senra
		EMEF Prefeito José Meirelles
		EMEF Raul Rocha do Amaral
		EMEIEF Alberto Santos Dumont

Tabela VI - Número de alunos matriculados no Ensino Fundamental, por ano letivo, nas escolas de Ensino Regular do município de São Vicente em 2011.

ANO LETIVO	NÚMERO DE ALUNOS	ANO LETIVO	NÚMERO DE ALUNOS
Ensino Fundamental I		Ensino Fundamental II	
1º	4.404	6º	2.497
2º	4.426	7º	1.433
3º	4.365	8º	2.768
4º	4.228	9º	2.507
5º	4.561	-	-
TOTAL	21.984	TOTAL	9.205

Tabela VII - Áreas prioritárias de Investimento (%), constantes do Plano de Desenvolvimento Orçamentário 2011-2012, definidas em audiências públicas realizadas em 2009, nas 13 Regiões Administrativas de Análise Econômica e Social (RAES) do município de São Vicente (SP).

ÁREAS	MR-A				MR-B					MR-C			
RAES	C	H	I	J	B	D	E	F	M	A	G	K	L
Saúde	-	-	38,9	28,3	37,9	-	45,2	52,0	56,8	34,1	58,1	68,7	53,6
Educação	-	-	20,4	-	-	-	-	28,0	27,4	26,7	32,3	45,5	34,0
Lazer	-	-	-	-	-	-	39,8	-	-	17,6	-	-	-
Habitação	-	-	-	-	17,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Idoso	-	-	-	-	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Manutenção Urbana	17,5	76,7	26,9	26,1	15,5	23,9	26,9	60,0	-	-	25,8	-	-
Turismo	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminação	25,0	-	-	-	-	25,4	-	-	-	-	-	-	-
Pavimentação	-	60,3	20,4	26,1	-	36,6	-	-	26,6	-	-	45,5	33,0
Transporte	-	35,6	-	50,0	-	25,4	-	-	-	-	-	-	-
Meio Ambiente	-	-	-	-	-	-	26,9	-	-	-	-	-	-

PROJETOS E ATIVIDADES DE EA DESENVOLVIDOS PELAS SECRETARIAS MUNICIPAIS

Dos projetos desenvolvidos pela Secretaria de Educação, dois possuem abordagem ambiental: o “Agente Ambiental Mirim” e o “Virtualixo”.

O projeto “Agente Ambiental Mirim” ocorre em parceria com a Coordenadoria de Educação Ambiental da SEMAM (Secretaria Municipal de Meio Ambiente), sendo direcionado às crianças e aos adolescentes entre 09 e 14 anos. Segundo a SEDUC (Secretaria Municipal de Educação), os estudantes participam de aulas sobre fauna, flora, consumo consciente da água, poluição do ar, arborização, entre outros assuntos (que não haverão sido mencionados no site do projeto). Está previsto no projeto a realização de trabalho de campo, onde crianças e adolescentes aprendem a preservar a natureza com ações simples, realizadas com o auxílio de familiares e amigos, seja em casa ou na escola. As aulas são ministradas sob a forma de palestras, vídeos e oficinas, atualmente sendo desenvolvidas em 7 escolas (05 EMEF e 02 EMEIEF) e formando mais de 3 mil alunos desde sua origem. Em 2011, o projeto lançou uma “Cartilha de Educação Ambiental”, com a impressão de 15 mil exemplares, tendo recebido o apoio do Controle Ambiental Nacional (CAN) e de empresas privadas do município.

Já o projeto “Virtualixo”, é desenvolvido com alunos das EMEFs e uma equipe de docentes e representantes da comunidade escolar. Além da reciclagem e descarte correto do lixo eletrônico, o projeto foca sobre a questão da compra consciente, do ciclo de vida dos componentes e a importância da saúde física e mental. O projeto tem como objetivos: 1) conscientizar a população estudantil e as famílias sobre a importância da reciclagem do lixo eletrônico; 2) promover a sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida da comunidade escolar após a conscientização e mudança de hábitos; 3) transformar o projeto em ferramenta pela atuação dos professores junto aos alunos, bem como da equipe escolar junto à comunidade, sobre questões que afetam a longevidade da sociedade; e 4) transformar os docentes e discentes em multiplicadores do conhecimento sobre a reciclagem do lixo eletrônico, associado à preservação do meio ambiente. As atividades ocorrem pela exposição de vídeos, palestras e aulas em escolas, seja em horário letivo ou em reuniões com os pais. São formados, ainda, grupos para visitar as casas para o recolhimento do lixo supramencionado, que é encaminhado para locais apropriados, sendo o dinheiro arrecadado revertido para as Associações de Pais e Mestres (APMs) das escolas ou Grêmios Estudantis.

Dentre as propostas/atividades desenvolvidas pela SEDUC, outras iniciativas (não denominadas projetos de EA) serão citadas, devido a sua relação com a temática ambiental e por serem desenvolvidos com alunos e professores do Ensino Fundamental.

A SEDUC, com apoio das equipes docentes das escolas, desenvolve anualmente a “Feira de Educação, Ciências, Tecnologia e Cultura”, que acontece nas unidades escolares do município. O objetivo desta feira é o fortalecimento da interação escola-comunidade, com a apresentação de projetos, trabalhos, dinâmicas e oficinas, com foco em temas relacionados ao meio ambiente (p.

ex., reciclagem, sustentabilidade, preservação, uso da tecnologia, etc.).

Outro projeto desenvolvido pela SEDUC, indiretamente relacionado à questão ambiental, é o “Aprendiz de Turismo”. Seu objetivo é inserir o turismo na Educação Básica por estudos e projetos que possibilitem aos professores e alunos uma reflexão sobre ações relacionadas aos aspectos naturais, físicos, econômicos, sociais e políticos do município em que residem. Segundo a SEDUC, este projeto tem como objetivo a elaboração de um estudo de caso que irá possibilitar aos alunos o desenvolvimento de uma postura mais atuante quanto à elaboração de pesquisas, captação de informações, bem como sua produção e socialização.

Outra proposta de trabalho, já implantada em algumas escolas, é a oficina “Cultivo de Hortas Hidropônicas”, que trabalha com crianças e adolescentes da rede pública de ensino e mostra a importância dos cuidados com a natureza, assim como da alimentação saudável (preferencialmente orgânica = sem agrotóxicos). Durante o desenvolvimento do projeto, os alunos cuidam de mudas vegetais, lapidando sua responsabilidade e valores sociais, como a solidariedade e o respeito às diferenças.

A SEDUC desenvolve, ainda, oficinas e cursos (formação e capacitação) de professores, que são desenvolvidos, principalmente, durante a realização das HTPCs (Horas de Trabalho Pedagógico-Coletivas). Entre as oficinas promovidas, a questão ambiental é abordada apenas pela “Oficina de Educação Ambiental”, direcionada aos professores do 1º ao 5º ano do EF, com vistas à conscientização em EA, por práticas e fornecimento de material de apoio docente. No entanto, para que esta atividade possa ocorrer, é necessário que o coordenador/responsável pela escola faça o agendamento prévio com a Coordenadoria Pedagógica da SEDUC.

Existem, ainda, blogs direcionados às disciplinas do currículo escolar (Língua Portuguesa e Inglesa, História, Geografia, Matemática, Ciências, Educação Física, Arte e Educação Inclusiva), para professores e alunos do EF. A análise dos conteúdos postados nos blogs não evidenciou temas trabalhados em interdisciplinaridade ou envolvendo a questão ambiental. A maioria das publicações esteve direcionada, especificamente, à disciplina central do blog. No Blog de Ciências, a maioria das publicações é voltada ao estudo da Biologia, algumas delas abordando o tema da reciclagem ou do uso da água, porém sem qualquer discussão crítica que envolva aspectos de ordem social, econômica, cultural ou política.

CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

A Tabela VIII resume os dados de idade, tempo de docência na rede pública de ensino e tempo de docência/semana para cada MR, embora não tenham sido evidenciadas diferenças entre estas macrorregiões. Assim, do total de professores entrevistados, 83,4% já trabalharam em escolas particulares entre 1 a 10 anos. Quanto ao número de escolas trabalhadas, 41,6% dos professores trabalham em mais de uma escola, chegando a um máximo de 04 escolas/docente, podendo ser em MRs diferentes ou mesmo de Ensino Infantil ou Médio.

A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE EA

As falas e visões dos entrevistados foram agrupadas e analisadas a partir de três categorias de respostas. O **primeiro grupo** constitui respostas confusas e/ou vagas, consideradas superficiais ou não relacionadas diretamente à pergunta e, por este motivo, excluídas das análises. Como exemplo, incluímos a resposta de uma professora de 3º ano, que define a educação como “a base da vida”, e EA como “indispensável à vida”, sem qualquer definição mais elaborada a respeito. Nesse grupo incluímos, ainda, as entrevistas cujas respostas não foram suficientemente claras (p. ex., na definição de EA “... é conscientizar o sujeito na preservação”).

Um **segundo grupo** de entrevistados gerou respostas mais simplistas como conceitos, desconsiderando a interação homem/natureza, embora, algumas vezes, apresentando elementos que indiquem sua preocupação com o meio ambiente, embora desprovidos de aspectos sociais, históricos e culturais. Esses professores enxergam a crise ambiental como a desarmonia entre o homem e a natureza, buscando, pura e simplesmente, o equilíbrio entre ambos para a manutenção da vida. São exemplos as seguintes definições atribuídas ao meio ambiente (MA), desenvolvimento sustentável (DS), educação ambiental (EA) e sobre a própria educação (E) por alguns entrevistados:

- **Meio Ambiente (MA)** – “... são as influências e condições naturais do meio onde os seres vivos estão inseridos...”; é o “Lugar onde vivemos, do ponto de vista ecológico, natural”.
- **Desenvolvimento Sustentável (DS)** – “Forma de desenvolvimento que não agrida o MA... sem criar problemas para o desenvolvimento futuro...” ou ainda “São maneiras de usar os recursos sem agredir o MA”.
- **Educação Ambiental (EA) e Educação (E)** – “Educação é ensinar as crianças, ou adultos, tudo que é certo e direito de seguir...”; “EA é demonstrar a importância da boa convivência entre os seres humanos e a natureza”; “É o trabalho conscientizando as crianças e adultos para não agressão do planeta e do seu MA”; “É conscientizar para o desenvolvimento sustentável” ou ainda “É implantar nas pessoas a ideia de preservação do MA”.

O **terceiro grupo**, por sua vez, apesar de não apresentar visão crítica e emancipatória, aglutinou respostas mais próximas dos conceitos atualmente aceitos, apresentando elementos socioculturais e o reconhecimento da educação na mudança de valores, paradigmas e comportamentos, visando a transformação socioambiental e a identificação das relações homem-natureza-sociedade. Podemos perceber essas características nas seguintes definições a seguir:

- **Educação (E)** – “É o caminho através do qual o indivíduo pode melhor se integrar ao seu meio sociocultural e ambiental...”.
- **Desenvolvimento Sustentável (DS)** – como o processo que “promove o desenvolvimento e crescimento econômico e social sem degradar o MA”.

Dentro dessa última categoria, os entrevistados definiram, ainda, a educação como “o conjunto de ferramentas pedagógicas que usam para desenvolver as faculdades psíquicas, intelectuais/morais da criança e do ser humano em geral”; os termos “sociocultural”, “desenvolvimento social”, “desenvolvimento de faculdades morais”, evidenciando uma visão mais crítica, capaz de gerar mudanças de comportamento e de posicionamento perante a crise ambiental, podendo propiciar uma ação/participação mais efetiva destes indivíduos na sociedade.

Do total de entrevistados, 31,6 % se enquadraram na primeira categoria de respostas, seguidos de 56,6 % e 11,6 %, respectivamente, para a segunda e terceira categorias apresentadas. Dentre as MRs, esses valores foram similares, não apresentando diferenças nas visões e práticas desenvolvidas nas diferentes regiões, mesmo com características socioeconômicas distintas, conforme já apresentado pelos indicadores do ISEQ.

Tabela VIII - Dados dos professores obtidos durante as entrevistas, como a idade, e tempo de trabalho na rede pública de ensino (em anos) e frequência de trabalho (em horas/semana) para cada macrorregião (MR: A, B e C).

MR	Mín.	Máx.	Média $\pm$ DP
Idade (anos)			
A	22	64	43,2 $\pm$ 10,6
B	25	62	42,8 $\pm$ 9,0
C	22	57	40,3 $\pm$ 7,2
Tempo de Trabalho (anos)			
A	1	46	18,7 $\pm$ 8,7
B	1	42	14,1 $\pm$ 8,1
C	1,6	20	10,3 $\pm$ 5,1
Frequência de Trabalho (horas/semana)			
A	20	70	37,0 $\pm$ 10,6
B	18	63	41,9 $\pm$ 11,5
C	20	80	41,6 $\pm$ 10,8

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES QUE DESENVOLVEM EA

A maioria dos professores (55%) declarou não realizar atividades de EA em suas aulas, participando apenas de projetos quando convidados ou por proposta da escola. Acerca desta questão, a MR que apresentou o maior número de educadores desenvolvendo EA durante as aulas foi a MR-C (70%), seguida da MR-A (55%) e MR-B (40%).

A maioria dos entrevistados que declarou que a escola faz EA, caracterizou as atividades como sendo voltadas à conscientização dos alunos através de projetos. Todos os projetos

citados anteriormente estão relacionados (direta ou indiretamente) à coleta e reciclagem do lixo (p. ex., garrafas PET, óleo de cozinha e pilhas/baterias) ou ainda desenvolvidos em datas comemorativas (p. ex, dia da água, dia do MA). Apenas uma professora relatou desenvolver discussões sobre o consumismo, dando base aos trabalhos sobre reciclagem. Alguns professores também mencionaram que, quando possível, desenvolvem EA de forma transversal dentro do currículo da escola, embora em momento algum evidenciem a forma dessa execução, bem como as atividades ou temas abordados.

Quando questionados sobre suas práticas individuais e de iniciativa própria, não foi diferente, sendo pontuados pelos professores os mesmos temas ditos “ambientais”, como reciclagem, uso da água, etc., embora, estes geralmente sejam executados em datas comemorativas ou por destaque pela mídia. Os docentes declararam trabalhar, também, sobre posturas e comportamentos de seus alunos, dentro da sala de aula, como o “jogar lixo no chão” e sobre o “respeito entre alunos”.

Todos os entrevistados acreditam ser possível uma inserção da EA de forma interdisciplinar no currículo, embora quando questionados neste sentido, tenham citado atividades relacionadas a temas da área de Ciências, como o “desmatamento”, “uso da água/solo”, “poluição” e “lixo”. Apesar de acreditarem que essa inserção seja possível, destacaram a importância e a necessidade do educador possuir uma melhor formação na área de EA, além de relatarem a falta de tempo e grande volume de conteúdos a serem ministrados na grade obrigatória. Outros professores destacaram, ainda, a importância do “querer fazer” e da “necessidade de ajuda do grupo escolar no desenvolvimento das atividades”. Por fim, quando questionados sobre a efetividade das práticas de EA, seja quanto às mudanças de comportamento e valores em busca de uma sociedade mais justa socioeconomicamente, todos dizem acreditar na capacidade do processo de transformação da EA. Eles acreditam que toda atividade desenvolvida, por mais simples que seja, contribui positivamente de alguma forma. Tal fato pôde ser identificado nas falas, por diferentes professores, algumas delas reproduzidas a seguir:

“Sim, devemos começar a plantar a semente na formação da criança desde pequena, formando valores, para que os bons frutos sejam colhidos no futuro”.

“Toda a construção do conhecimento contribui para reflexão sobre comportamentos e atitudes diferenciadas” e que somente “através da educação pode-se melhorar e mudar as atitudes de uma população”.

Uma professora comparou a EA como trabalho de “formiguinha”, dizendo que toda pequena atividade ou conversa com os alunos contribui para a construção do indivíduo e, conseqüentemente, interfere nas suas ações e atitudes dentro da sociedade.

DIFICULDADES E DESAFIOS DA EA E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO FORMAL

Alguns professores mencionaram não existirem dificuldades e desafios no ambiente escolar para o desenvolvimento das atividades e projetos de EA, como visualizado na fala de

uma professora: “Não vejo dificuldades, apenas não há esse tipo de trabalho na escola”, ou ainda, “Não tem dificuldade, só falta a vontade dos professores em fazer”.

Dentre as dificuldades enumeradas pelos professores, as mais citadas foram a falta de tempo para a preparação, execução ou consecução das atividades, bem como o currículo inflado, pois o “... volume de conteúdos que o sistema impõe ao ensino, desvaloriza esse tipo de atividade” ou pelo “excesso de atividades extraclasse...”, que são designadas pela SEDUC, impedindo, inclusive, o desenvolvimento de atividades já impostas pelo currículo escolar obrigatório.

Outro aspecto mencionado pelos professores foi a dificuldade de incentivar o aluno e/ou família a participarem da realização desses projetos. Muitas vezes os pais sequer trazem os filhos à escola, mesmo quando são avisados previamente sobre atividades diferenciadas que não aquelas normais de transmissão dos conteúdos curriculares oficiais em sala de aula. Foram citadas, também, a falta de infraestrutura, recursos financeiros, instrução e deficiência na formação dos professores, além do reduzido (ou inexistente) estímulo pela SEDUC e demais órgãos competentes na promoção das atividades de EA.

Por fim, uma professora diz que antes de pensar em dificuldades em relação à formação pedagógica dos professores, recursos financeiros ou infraestrutura, deve ser resgatado o “respeito e a educação que vem do lar, responsável pela formação do ser humano”, sendo necessário o que ela caracteriza como “... reeducar para educar”. Segundo esta professora, diante da situação de “miséria” nas relações entre os seres humanos, não há como se falar em respeito na relação ser humano e a natureza.

DISCUSSÃO

Segundo Cunha (2006), as intervenções econômicas são responsáveis por alterar (e degradar) a qualidade do ambiente, causando desigualdades sociais que não atendem às necessidades básicas dos diferentes grupos da sociedade. Tal fato foi bem explícito na cidade de São Vicente e, também, demonstrado na precariedade quanto à habitabilidade e distribuição de renda entre as regiões em análise.

Os dados socioeconômicos mostram que a cidade apresenta necessidades básicas indispensáveis ao bem estar da população, temas que acabam sobressaindo à questão educacional e ambiental, como é o caso das áreas de saúde, saneamento, segurança, infraestrutura, manutenção urbana, gestão de recursos hídricos e resíduos sólidos, que são igualmente precárias em São Vicente (Cunha, 2006). Assim, melhorias nas condições ambientais e educacionais não são compreendidas como alternativas à melhoria da qualidade de vida, pois alguns problemas frequentes, como o controle de vetores/erradicação de doenças (saúde), enchentes em baixios, deslizamentos de morros, flutuações no turismo por redução da balneabilidade das praias e a degradação dos ecossistemas litorâneos, etc., estão direta ou indiretamente relacionados à qualidade ambiental e à educação da população (Zündt, 2006).

Para Battestein (2008), a crise ambiental é reflexo da crise social, sendo subsidiada pelos problemas sociais, políticos, econômicos e culturais. Effting (2007) complementa tal ponderação

citando que educação e meio ambiente são questões políticas, envolvendo diferentes atores, interesses, visões e vivências. Portanto, só é possível mudar essa visão de mundo pelo entendimento dos problemas globais e do agir nos problemas locais (Guimarães, 2002; Battestin, 2008). Se existe essa relação entre a crise ambiental, educacional e social, a solução da primeira não vem acompanhada simplesmente do saber ambiental, por conteúdos ecológicos, técnicos e científicos, mas pelo questionamento em todos os níveis do saber educacional através da razão, das ações, do pensar e do agir. A resolução dessa crise demanda novos enfoques que sejam integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades (Segura, 2001). Para que se torne possível atingir uma sustentabilidade em todas as suas formas, é preciso que se faça uma redistribuição de renda, com vistas a superação das desigualdades sociais (Pelicioni & Philippi Jr., 2005).

Fica a cargo da escola a implantação de atividades e práticas pedagógicas envolvendo a temática ambiental e a visão integrada de mundo, no tempo e no espaço (Effting, 2007). Uma vez que a crise tem relação com a concepção de mundo que permeia a interação entre os seres humanos com o meio ambiente, a mudança de concepção promovida pela escola seria capaz de alterar a visão de meio ambiente e, conseqüentemente, suas relações. Dessa forma, é através da EA que a escola pode sensibilizar o aluno a buscar valores e promover mudanças comportamentais, propiciando sua participação como cidadão crítico e atuante na sociedade. Entretanto, a escola tem atuado, não raramente, como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao meio ambiente (Effting, 2007), sendo responsável pela manutenção do sistema econômico e social atuais (Guimarães, 2002). Para Segura (2001), a análise da prática de EA na escola é relevante, à medida que procura analisar o processo construtivo de uma sociedade sensibilizada e enfrentar relações de dominação/exploração entre os seres humanos, bem como destes com o meio ambiente. Dessa forma, a EA “marca uma nova função social da educação”, e a busca por sociedades sustentáveis só será possível através dessa transformação no sistema educacional (Luzzi, 2005).

Vários autores apontam a diversidade de concepções e práticas pedagógicas no âmbito da EA, caracterizadas pela heterogeneidade de saberes e ações. A intenção no presente estudo não trata apenas da existência de uma concepção, mas da identificação de diferentes características e aspectos, com inferência sobre práticas pedagógicas exequíveis, verificando sua eficácia na mudança de valores e atitudes, que são os reais objetivos da EA. Segura (2001) atribui esta responsabilidade aos educadores, já que são os formadores de pessoas que terão de lidar com condições conflitantes em seu cotidiano, se a frente desses problemas, seja pela construção do conhecimento, como pela capacidade de julgamento consciente das ações do indivíduo dentro de uma sociedade que compartilha a mesma realidade. A Lei nº 9795/99 coloca o Poder Público, em todos os seus níveis, como incentivador de empresas (públicas e privadas) e de organizações não-governamentais, atuando como parceiros da escola na formulação e execução de programas e atividades de EA.

As concepções dos professores de Ensino Fundamental do município de São Vicente, quanto à definição de alguns conceitos (E, DS e MA), refletem suas concepções de EA e, conseqüentemente, interferem sobremaneira em suas práticas pedagógicas. Segundo Dias (2004), a evolução dos conceitos de MA, assim como sua percepção, são intimamente relacionados ao processo evolutivo da EA. Dessa forma, uma concepção equivocada de MA e suas relações, propicia a construção de concepções equivocadas sobre a educação e da própria educação ambiental.

A maioria dos professores entrevistados apresenta uma concepção de MA associada aos

aspectos físicos, químicos e/ou biológicos, com foco no meio natural. Nesse sentido, desconsideraram dentro de suas concepções o MA em sua totalidade, pela interação dos aspectos naturais àqueles criados/regidos pelo homem, sejam eles tecnológicos, sociais, econômicos, políticos, técnicos, históricos, culturais, morais e estéticos (Effting, 2007). Os professores apresentam uma visão caracterizada pelo distanciamento da natureza, onde o ser humano é tratado separadamente, e não de forma integrada ao MA natural (Dias, 2004). Esse ambiente tem a função de suporte ao seu desenvolvimento, a partir de uma visão “servil, utilitarista e consumista”, caracterizada pela dominação da natureza (Guimarães, 2002). Baseado em suas concepções de MA, as relacionadas ao desenvolvimento sustentável (DS) seguem as mesmas características, visando a busca pelo desenvolvimento econômico e sem esgotar estes recursos, demonstrando mais uma vez a sensação “dominate naturae”.

Partindo dessas concepções, o conceito de EA empregado pela maioria dos professores apresenta uma visão conservadora e tradicional, onde a natureza é entendida como uma fonte de recursos a ser explorada pelos seres humanos, enquanto o desenvolvimento sustentável é seu uso consciente, para que não se esgotem no futuro. A prática educativa é tida como simples transmissão/aquisição de conhecimentos, visando uma postura correta perante a sociedade. Poucos professores demonstraram ter uma visão mais crítica sobre EA, pautada em discussões e abordando aspectos sociais, econômicos e políticos dentro de suas práticas educativas. Resultados semelhantes foram encontrados por Machado (2008).

Assim como suas concepções, as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores em EA têm sido reproduções de livros didáticos nas disciplinas ditas ambientais, sendo representada pelo plantio de árvores, coleta de lixo/reciclagem e criação de hortas. Não existe uma abordagem com discussões críticas ou contextualização da realidade local. Effting (2007) argumenta que essas atividades (na maioria das vezes isoladas), desenvolvidas por poucos membros da equipe escolar, não produzem mudança de mentalidade ou comportamentais que transcendam o momento de execução dos projetos e o ambiente escolar. Segura (2001) aponta como limitações da EA dentro da escola o desinteresse/despreparo dos professores, culminando em ações pontuais e desarticuladas. Tal fato foi evidenciado durante as entrevistas no presente estudo, onde poucos professores se propuseram a participar e responder as questões com motivação e “boa vontade”.

Para Grönn (1986) a EA vem sendo trabalhada de forma padronizada, surgindo de demandas veiculadas pela mídia, o que leva professores bem-intencionados à sua prática, embora, muitas vezes, sem a oportunidade de aprofundamento/reflexão necessários sobre as causas do problema abordado, suas consequências e os atores envolvidos. A ausência de um processo coletivo de reflexão/construção impossibilita chegar a uma EA pretendida como crítica e transformadora (Guimarães, 2002).

A declaração de alguns professores de que não encontram dificuldades para trabalhar EA dentro da escola, pode estar relacionada ao pouco entendimento sobre a complexidade que envolve a temática ambiental e a própria EA. Outra causa seria a reduzida reflexão desses professores sobre a possível realização destas atividades dentro do ambiente escolar, já que requerem um enfoque ambiental e interdisciplinar, possivelmente nunca praticado durante suas vidas pedagógicas.

A falta de tempo e o excesso de conteúdos obrigatórios a serem transmitidos aos alunos foram apontados como os principais problemas e/ou dificuldades para inclusão da EA nas atividades

educacionais. Tal aspecto corrobora, mais uma vez, a caracterização de uma educação ainda tradicional e conservadora, preocupada na transmissão/aquisição de conteúdos, com a eliminação da criticidade/reflexão e tentando adequar os indivíduos ao sistema social vigente. Brügger (1999) denomina esse tipo de instrução de “adestramento”, ao invés de educação. A autora diz, ainda, que tal processo se inicia pela compartimentalização do saber, privilegiando a memorização e o acúmulo do conhecimento, sem qualquer preocupação com aspectos integrativos e de reflexão acerca deste conhecimento.

A participação minimista (ou ausente) da comunidade escolar, bem como dos familiares de alunos em projetos de EA desenvolvidos pela escola, está associada ao modo como estas informações têm sido trabalhadas. Para Dias (2004), trabalhar apenas com informação desvinculada de atividades de sensibilização, repercute em ausência de envolvimento da comunidade. Complementando, Effting (2007) menciona que esse processo de sensibilização deve transcender o ambiente escolar, promovendo a integração entre comunidade e escola.

A formação dos professores foi citada como uma das dificuldades à execução da EA, o que é uma das várias barreiras a serem enfrentadas pela escola pública atual. Apesar da legislação, documentos políticos e programas educacionais preverem a incorporação da EA na formação, especialização e atualização dos educadores, nos deparamos com concepções e conceitos inadequados neste tema pelos professores, ficando clara certa omissão dos órgãos competentes no oferecimento desta formação.

Se os professores recebessem o devido preparo e vivessem uma formação reflexiva, poderiam atuar de forma mais ativa e participativa com seus alunos para a atenuação de problemas locais, possivelmente promovendo mudanças sociais e ambientais (Battestin, 2008). No entanto, as dificuldades levantadas pelos professores superam em muito os problemas específicos vinculados à EA dentro da escola, como recursos financeiros/apoio, infraestrutura, salários inadequados, excesso de trabalho, além de outros fatores vinculados ao sistema educacional brasileiro.

É necessário reforçar o conteúdo pedagógico e político da EA, incluindo conhecimentos específicos sobre a práxis pedagógica, bem como noções sobre legislação e gestão ambiental desde a formação inicial docente (Lipai *et al.*, 2007). Segura (2001) também menciona que a EA deve, acima de tudo, buscar a solidariedade, a igualdade e o respeito às diferenças. Somente através da busca e/ou resgate desses valores, baseados em práticas interativas e dialógicas, é possível estimular a mudança de valores individuais e coletivos.

Os projetos desenvolvidos pela SEDUC de São Vicente, apesar de apresentar aspectos de uma EA crítica, são executados de forma pontual ou específica a determinadas escolas. As oficinas de Educação Ambiental deveriam ser desenvolvidas de forma contínua para todos os professores e coordenadores das escolas, sempre objetivando os aspectos já levantados de uma EA crítica e emancipatória. Os blogs deveriam apresentar conteúdos interdisciplinares e contextualizados à realidade socioambiental do município. Dessa forma, os temas ambientais seriam trabalhados por todas as disciplinas, não somente pelas Ciências.

A dissociação entre as características socioeconômicas das regiões/macrorregiões com os principais resultados oriundos das entrevistas pode estar relacionada à rotatividade desses professores entre as escolas, pois muitos trabalham em mais de uma escola, na maioria das vezes em diferentes níveis de ensino, não vivenciando as distintas realidades encontradas em cada

macrorregião (MR). Possivelmente seja necessária uma avaliação mais abrangente das atividades de EA desenvolvidas, como a aplicação de entrevistas com um maior número de professores e escolas. No entanto, o acesso ao ambiente escolar e seus atores é na maioria das vezes dificultado por grande desmotivação e desinteresse de ambos. Muitos não enxergam com “bons olhos” esse tipo de pesquisa, entendendo-a como invasiva ao seu método pedagógico ou, ainda, pode ser resultante do cansaço por excesso de trabalho (fato mencionado nas entrevistas), não se propondo a participar. Talvez uma pesquisa com os alunos, que vivem diretamente a realidade do entorno da escola, revelasse dados interessantes quanto a EA, pautada em aspectos sociais e econômicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de EA estão sendo desenvolvidas nas Escolas de Ensino Fundamental do município de São Vicente de maneira pontual, desarticulada, superficial, isolada do currículo escolar, alheia à realidade social, restrita somente a projetos e pautada em atividades extracurriculares desprovidas de discussões/reflexões sobre a problemática ambiental. Desse modo, a EA se resume a “boa intenção” de alguns poucos professores, embora pouco contribuindo à mudança de valores, comportamentos e atitudes, que são elementos primordiais às transformações socioambientais tão almejadas. Mesmo aqueles que possuem uma visão dotada de elementos como a criticidade e reflexão, acabam sendo incorporados pelo sistema educacional e presos às dificuldades enfrentadas pela escola pública, aproximando-se da educação tradicional, conteudista e mantenedora da crise atual.

A falta de formação desses professores é um obstáculo a ser superado, uma vez que só uma visão crítico-integradora de mundo, pautada em aspectos históricos, sociais, políticos, etc., é capaz de promover práticas pedagógicas que estimulem a participação (de diretores, coordenadores, professores, alunos, pais e comunidade), além de uma construção conjunta, e permanente, de valores e saberes notoriamente conhecidos como geradores de mudanças. Portanto, é preciso promover a sensibilização e a valorização do meio ambiente, mas também das relações humanas.

Acreditamos que somente através da participação de todos os atores sociais, dentre eles destacadamente alunos e professores, será possível a incorporação plena e satisfatória da EA na educação básica, o que contribuirá substancialmente para a melhor qualidade na educação, com vistas à formação do cidadão consciente de seus direitos/deveres e com engajamento ambiental. Se faz necessária, então, uma transformação da educação para que incorpore o ambiental, não como um eixo ou uma vertente, mas de forma integrada e indissociável.

Educar para o meio ambiente é um ato de amor, coragem e solidariedade, sendo necessário continuar lutando e acreditando nas possíveis mudanças. Certamente não é uma tarefa fácil, mas possível, uma vez que pode ser realizada de forma consciente, responsável e integralizada a uma educação de qualidade.

BIBLIOGRAFIA

- Battestin, C. 2008. *Ética e Educação: Considerações Filosóficas*. Monografia (Centro de Ciências Rurais). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil.
- Brasil. 2005. Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. 3. ed. Brasília: MEC, MMA, 2005. 102 p.
- Brasil Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. [Acessado em 20/06/2017]
- Brügger, P. 1999. *Educação ou Adestramento Ambiental?* Florianópolis (SC): Letras contemporâneas. 141p.
- Cunha I.A. 2006. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. *Revista de Administração Pública*, 40(6): 1019-1040.
- Dias, G.F. 2004. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia.
- Effting, T.R. 2007. *Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios*. Monografia (Centro de Ciências Agrárias). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon.
- Fontes, R.F.C.; Oliveira, A.J.F.C. & Pinheiro, M.A.A. 2008. *Visão Didática sobre o Meio Ambiente na Baixada Santista*. Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista, São Vicente: 173p.
- Grünn, M. 1986. *Ética e Educação Ambiental: A conexão necessária*. Campinas, SP: Papirus (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- Guimarães, M. 2002. *Educação ambiental: No consenso um debate?* Campinas, SP: Papirus (Coleção Papirus educação).
- Guimarães, M. 2010. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: Cunha, S.B.; Guerra, A.J.T. (Org.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasi.
- IBGE. 2000. *Censo Demográfico - Educação*. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/86/cd_2000_educacao_amostra.pdf. [Acessado em 12/09/2016]
- IBGE. 2010. Censo 2010. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/>. [Acessado em 12/09/2016]
- IBGE. 2016. Panorama das cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sp/sao-vicente/panorama>. [Acessado em 18/06/2017]
- Lipai, E.M.; Layrargues, P.P. & Pedro V.V. 2007. Educação Ambiental na escola: tá na lei... In: Mello, Soraia Silva; Trajber, Rachel. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília (DF): MEC/MMA/UNESCO, p. 23-32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. [Acessado em 20/06/2017]
- Luzzi, D. 2005. Educação Ambiental: Pedagogia, Política e Sociedade. In: Philippi Jr., A.; Pelicioni, M.C.F. (Org.). *Educação Ambiental e Sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005.
- Machado, J.T. 2008. Um estudo diagnóstico da EA nas Escolas do Ensino Fundamental do Município de Piracicaba/SP. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, IV, 2008, Brasília (DF). *Anais Brasília: ANPPAS, 2008*. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT9-274-130-20080509104139.pdf> [Acessado em 18/06/2011]

- Pelicioni, M.C.F. & Philipp Jr., A. 2005. Bases políticas, Conceituais, Filosóficas e Ideológicas da Educação ambiental. In: Philippi Jr., A.; Pelicioni, M.C.F. (Org.). *Educação Ambiental e Sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005.
- São Vicente (SP). Prefeitura Municipal. Disponível em: <http://www.saovicente.sp.gov.br/>. [Acessado em 30/03/2012]
- São Vicente (SP). Secretaria de Educação. Disponível em: <http://www.educacaosaovicente.sp.gov.br/>. [Acessado em 30/05/2012]
- São Vicente (SP). Secretaria de Planejamento e Gestão Orçamentária (Boletim Informativo). Disponível em: http://www.saovicente.sp.gov.br/pdf/revista_seplan.pdf. [Acessado em 30/05/2012]
- Segura, D.S.B. 2001. *Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua a consciência crítica*. São Paulo: Annablume: Fapesp.
- Sorrentino, M. & Trajber, R. 2007. Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor. In: Mello, Soraia Silva; Trajber, Rachel. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília (DF): MEC/MMA/UNESCO, p. 13-21. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. [Acessado em 25/10/2011]
- Vannucci M. 2002. *Os Manguezais e Nós*. São Paulo: Edusp.
- Veiga A.; Amorim, E. & Blanco, M. 2005. *Um retrato da presença da EA no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- Young, A.F. 2008. *Transformações Socioespaciais da Baixada Santista: identificação das desigualdades e vulnerabilidades socioambientais através do uso de geotecnologias*. Campinas: Núcleo de Estudos de População/Unicamp.
- Young, A.F. & Fusco, W. 2006. Espaços de Vulnerabilidade Sócio-ambiental para a População da Baixada Santista: identificação e análise das áreas críticas. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, XV, 2006, Caxambu (MG). *Anais...* Caxambu: ABEP, 2006. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_373.pdf [Acessado em 20/06/2017]
- Young, A.F. & Santos, A.P.R. 2006. Desigualdade social, dinâmica populacional e meio ambiente: uma abordagem sobre o processo de urbanização da Região Metropolitana da Baixada Santista. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, XV, 2006, Caxambu (MG). *Anais...* Caxambu: ABEP, 2006. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/download/1829/1788>. [Acessado em 20/06/2017]
- Zündt, C. 2006. Baixada Santista: uso, expansão e ocupação do solo, estruturação da rede urbana regional e metropolização. In: Cunha, J.M.C. (Org). *Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação*. Campinas: NEPO/UNICAMP.

04

ATIVIDADES PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE MANGUEZAIS, PARA CRIANÇAS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

AUTORES

Aline T. P. Bento, Nicholas Kriegler, Márcio C. A. João, Camila E. R. Pimenta, Helena M. S. Pinheiro, Ana Carolina B. Talamoni & Marcelo A. A. Pinheiro

PALAVRAS-CHAVE

atividade lúdica, brincadeira, dinâmica de grupo, jogo.

As atividades práticas em temas de Educação Ambiental são uma importante ferramenta para o desenvolvimento de uma aprendizagem com significado. Legan (2007) declara que a efetiva educação ambiental só acontece com a vivência prática do ambiente, pelo descobrimento dos impactos que podem ser causados pelo homem e das possíveis soluções para resolvê-los e/ou remediá-los. Ainda, segundo Legan (2007), as aulas ao ar livre trazem benefícios quando comparadas àquelas típicas do ensino tradicional, realizadas em sala de aula. Dentre os benefícios citados, estão: 1) aumento da eficácia da aprendizagem para os estudantes que apresentam dificuldade de resposta à educação tradicional em sala de aula, pelo entretenimento promovido pelo uso de atividades dinâmicas e lúdicas; 2) desenvolvimento de habilidades sociais pela interação entre os envolvidos; e 3) maior liberdade dos professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas.

Podemos destacar 12 publicações que tratam da Educação Ambiental e que possuem atividades de aplicação para qualquer ecossistema brasileiro. Seis destes livros trazem somente dinâmicas de grupo, enquanto o restante apresenta atividades individuais, como caça-palavras e outros jogos. Especificamente, sobre manguezal, foram encontrados somente duas publicações com atividades individuais.

Dias (1992) publica um dos primeiros livros no Brasil sobre Educação Ambiental, intitulado “Atividades interdisciplinares de Educação Ambiental”, compreendendo 50 dinâmicas de grupo, embora sem indicação de faixa etária para a aplicação. Em 2006 esse livro foi reeditado, devidamente revisado e ampliado.

Em 1996, o livro “Brincar e Aprender com a Natureza. Guia de atividades para pais e monitores” foi publicado em português (Cornell, 1996), tendo a edição atualmente esgotada. Nessa publicação, 42 dinâmicas de grupo e atividades fazem parte de um Método de Aprendizagem Sequencial, composto de quatro fases. O mesmo conteúdo, com a adição de oito atividades, foi relançado em 2005 com o título “Vivências com a Natureza” (Cornell, 2008a). Três anos depois esse mesmo autor lançou no Brasil o livro “Vivências com a Natureza, 2: Novas Atividades para Pais e Educadores” (Cornell, 2008b), composto de 19 atividades, que difere dos seus livros precedentes pelo maior

foco no método de Aprendizagem Sequencial. Além disso, desta vez as atividades são divididas por capítulos, que fazem alusão às fases do método, e são categorizadas por faixa etária.

No ano de 1998 foi lançado o livro *“Educando para a Conservação da Natureza: Sugestões de Atividades em Educação Ambiental”*, por Mergulhão e Vasaki (1998), possuindo atividades e dinâmicas de grupo para diferentes ambientes, sejam eles urbanos ou naturais. Quatro anos mais tarde, Dohme (2002) publica o livro *“Ensinando a Criança a Amar a Natureza”*, onde propõe várias atividades individuais, jogos, histórias e materiais para uso em dinâmicas de grupo. Em 2006, com a publicação do livro *“Jornada de Amor à Terra: Ética e Educação em Valores Universais”*, algumas dinâmicas de grupo são propostas para uso em projetos pedagógicos, abordando princípios de Ecologia (Roizman & Ferreira, 2006), similarmente ao livro *“A Escola Sustentável: Eco-Alfabetizando pelo Ambiente”*, publicado por Legal (2007), onde consta um roteiro sobre como aplicar um projeto ambiental em escolas, com atividades principalmente relacionadas à Permacultura.

Dias (2010) publicou *“Dinâmicas e Instrumentação para Educação Ambiental”*, disponibilizando 33 dinâmicas e 22 instrumentações, embora sem sugerir as idades para sua aplicação. Com a mesma intenção, Legan (2010) também publica seu novo livro didático intitulado *“Criando Habitats na Escola Sustentável: livro de atividades”*, que compreende um volume destinado ao educador e outro que apresenta 88 atividades práticas para uso em sala de aula e ao ar livre, separadas em cinco temas. Mais recentemente, outros títulos que abordam esse assunto estão disponíveis, entre os quais destacamos *“Práticas em Educação Ambiental”* (Passos, 2013), onde são apresentadas 70 atividades práticas relacionadas a esse tema, favorecendo uma aproximação do público ao ambiente, além de estimular novas percepções e inter-relações, permitindo, segundo o autor, “um olhar de respeito e pertencimento”.

Todas as referências citadas anteriormente apresentam dinâmicas com ampla abordagem, podendo ser utilizadas para a educação ambiental acerca de vários ecossistemas. No entanto, poucas são as contribuições específicas a um determinado ambiente, como aquela publicada pela WWF-Brasil (2006) para os ecossistemas aquáticos, intitulada *“Caderno de Educação Ambiental: Água para a Vida, Água para Todos: Guia de Atividades”*, onde são propostas atividades e materiais necessários para trabalhar neste tema.

Especificamente ao ecossistema manguezal, as publicações disponíveis trazem apenas atividades individuais, entre as quais se destacam duas cartilhas: 1) *“Vivência no Manguezal: Apostila de Atividades para o Professor”*, desenvolvido por Pires & Carriéri-Bruno (2003), através da Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Praia Grande, compreendendo 24 atividades (caça-palavra, palavras cruzadas, etc.); e 2) *“Gú & Gui e o Caranguejo-Uçá”*, por Pinheiro (2006), que disponibiliza uma história em quadrinhos e nove atividades (ligue-pontos, origami, desenho para colorir, entre outras), sobre o ecossistema manguezal e sua biota.

ATIVIDADES PRÁTICAS PROPOSTAS

As 30 atividades aqui propostas são oriundas de publicações ocorridas entre 1992 a 2010 (n=11), além de outras (n=19), propostas e/ou adaptadas por Bento (2011). Todas as atividades apresentadas já foram aplicadas com sucesso a crianças e adolescentes no período de 2001 a 2015, em atividades desenvolvidas pelo Projeto de Extensão Universitária “Educação Ambiental sobre Manguezais”, realizado pela UNESP Câmpus do Litoral Paulista.

Os assuntos abordados estão separados em cinco temas associados ao ecossistema manguezal, a saber: 1) percepção da natureza; 2) flora; 3) fauna; 4) água; e 5) relação entre os seres vivos. Dentro de cada tema, os assuntos foram tratados numa sequência de aprendizado composta por atividades de sensibilização, revisão de conhecimentos e brincadeiras.

As atividades de sensibilização têm como objetivo mostrar aos participantes a importante ligação entre os seres vivos pertencentes ao ecossistema em foco, bem como as consequências dos impactos antrópicos. Essas atividades devem ser aplicadas na fase inicial do trabalho, visando facilitar o contato dos participantes com o ecossistema, que muitas vezes ainda não lhes é muito familiar.

As atividades de revisão de conhecimento propiciam aos participantes relembrem características, conceitos, nomes de animais e plantas, sua posição trófica, entre outras informações já apresentadas anteriormente. As brincadeiras, por outro lado, não requerem conhecimento pretérito sobre as características dos organismos de manguezal, podendo ser aplicadas a qualquer momento.

O tempo de duração das atividades depende do número de participantes, bem como de perguntas e relatos de vivência, podendo variar de 20 a 50 minutos. Estão divididas por idade mínima do público-alvo, devido ao nível de alfabetização, totalizando 21 atividades para crianças a partir de 5 anos de idade (Tabela I) e 09 atividades para crianças com idade superior aos 7 anos (Tabela II). As dinâmicas direcionadas às crianças maiores de sete anos de idade requerem um grau de desenvolvimento para a leitura, escrita e capacidade de desenhar.

Das 21 atividades propostas para participantes a partir de 5 anos, 38,1% são oriundas de outros livros, sem qualquer modificação, 33,3% sofreram alterações de outras publicações e 28,6% foram criadas pelos autores. Já nas 09 atividades para participantes maiores de 7 anos, os percentuais foram de 33,3%, 11,1% e 55,6%, respectivamente.

Tabela I - Atividades práticas sobre o ecossistema manguezal, sugeridas para aplicação às crianças com idade mínima de 5 anos (n=21).

Tema	Nº	Atividade	Qualidade	Autor	Pg.
Percepção da Natureza	1	Sentindo a natureza	Sensibilização	Cornell (2008a)	111
	2	Microexcursão	Sensibilização	Cornell (2008a)	112
	3	Olho vivo	Sensibilização	Cornell (2008a)	113
Flora	4	Encontre a árvore	Sensibilização	Cornell (2008a)	114
	5	Ouvindo a circulação da árvore	Sensibilização	Cornell (2008a)	115
	6	Que planta sou eu?	Revisão de conhecimento	Cornell (2008a)	116
	7	Gincana dos cartões	Revisão de conhecimento	Bento (2011)	117
	8	Quem sou eu?	Revisão de conhecimento	Bento (2011)	118
	9	Que animal eu sou?	Revisão de conhecimento	Cornell (2008a)	119
	10	Corrida do animal	Revisão de conhecimento	Dias (2010)	120
	11	Gincana dos cartões	Revisão de conhecimento	Bento (2011)	121
	12	Estratégias de sobrevivência	Brincadeira	Dias (2010)	122
	13	Jogo dos pares	Brincadeira	Cornell (2008a)	123
	14	Animal misterioso	Brincadeira	Cornell (2008b)	124
	15	Mímica	Brincadeira	Cornell (2008b)	125
Água	16	Futebol ecológico	Sensibilização	WWF-Brasil (2006)	126
	17	Dança dos peixes	Brincadeira	WWF-Brasil (2006)	127
Relação entre Seres Vivos	18	Teia da vida	Sensibilização	Bento (2011)	128
	19	Equilíbrio no ecossistema	Sensibilização	Bento (2011)	129
	20	Jogo do ecossistema	Sensibilização	Bento (2011)	130
	21	Máquina fotográfica	Brincadeira	Cornell (2008b)	131

Tabela II - Atividades práticas sobre o ecossistema manguezal, sugeridas para aplicação às crianças com idade superior a 7 anos (n=9).

Tema	Nº	Atividade	Qualidade	Autor	Pg.
Percepção da Natureza	1	Desenho em grupo	Sensibilização	Bento (2011)	133
Flora do Manguezal	2	Jogo da identificação	Revisão de conhecimento	Cornell (2008a)	134
Fauna do Manguezal	3	Corrida da imaginação	Revisão de conhecimento	Bento (2011)	135
	4	Partes do animal	Brincadeira	Cornell (2008a)	136
Água	5	Ciranda do equilíbrio	Sensibilização	WWF-Brasil (2006)	137
	6	Faça uma gota feliz	Revisão de conhecimento	WWF-Brasil (2006)	138
Relação entre Seres Vivos	7	Adivinhe quem sou	Revisão de conhecimento	Bento (2011)	139
	8	Queimada ecológica	Brincadeira	Bento (2011)	140
	9	Jogo da palavra secreta	Brincadeira	Bento (2011)	141

APLICAÇÃO E PREFERÊNCIA POR ATIVIDADE

No dia 1, foram aplicadas 05 atividades práticas para 56 alunos, a saber: *Olho vivo*, *Gincana dos Cartões*, *Animal misterioso*, *Dança dos Peixes* e *Teia da Vida*. Para isso, os alunos foram divididos ao acaso em cinco grupos, para que passassem por cada uma das atividades em sistema de rodízio, que foram qualificadas ao final (Figura 1). A seguir descrevemos como foram aplicadas cada uma dessas atividades práticas.

OLHO VIVO

Esta atividade propõe uma caça aos elementos da natureza, gerando uma percepção de que ela está sempre à nossa volta. Em um espaço aberto, alguns elementos foram dispostos para que as crianças procurassem e retornassem com eles dentro de sacos de papel, após um tempo estipulado. A lista pode sofrer alterações conforme o local de realização, porém nesta aplicação foram utilizados como objetos: 1) sementes; 2) folhas (verdes e secas); 3) algo que fosse importante para a natureza; 4) algo que fosse reto; 5) algo que fosse redondo; e 6) algo que fosse bonito, sendo todos elementos da natureza.

Assim, conforme as crianças exploravam o local e coletavam os itens pedidos, aguçavam sua percepção de que mesmo elementos simples, como folhas ou pedras, também fazem parte da natureza e de todo um meio de interações. Boa parte dos elementos foram encontrados com facilidade, porém alguns itens como “algo importante para a natureza” geraram dúvidas sobre o que poderia ser coletado e sobre o que seria realmente importante para a natureza. Itens como “algo reto ou redondo” estimularam a criatividade das crianças que trouxeram folhas que possuíam medidas mais retas e regulares ou pequenas pedras que tinham um formato bem arredondado.

GINCANA DOS CARTÕES

O grupo foi dividido em duas turmas. Havia duas caixas com diversas fotos da fauna do manguezal: mangue-preto (*Avicennia schaueriana*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), raízes-escora, pneumatóforos, capim-do-mangue (*Spartina alterniflora*), flor do mangue-branco, propágulo, etc. A cada descrição de uma planta, as crianças dos dois grupos conversavam entre si e, um minuto depois, um representante de cada grupo tinha que correr até a sua caixa e procurar a foto correspondente à descrição. Ao final, o grupo com mais acertos era o vencedor.

Grande parte da biologia das plantas foi explicada na palestra e, no decorrer da gincana, pôde-se perceber que os alunos assimilaram boa parte da palestra, muitos lembraram os nomes das raízes, de suas características e de suas árvores correspondentes. Houve menos acertos em relação ao propágulo e ao capim-do-mangue que, apesar de explicadas antes de começar a brincadeira, não foram mencionadas na palestra, mostrando assim a efetividade desta última

atividade. Ao final da gincana as espécies não reconhecidas eram reveladas, e os alunos puderam tirar dúvidas e ainda entender a diferença entre mangue (plantas do ecossistema) e manguezal (o ecossistema costeiro).

ANIMAL MISTERIOSO

A atividade consistiu em organizar as crianças em mesas onde estivesse à disposição papel e lápis coloridos, para que pudessem desenhar, o que pode ser realizado tanto em ambiente aberto como fechado. Previamente, foram escolhidos alguns animais que habitam os manguezais, bem como criadas três dicas que possibilitassem associar características às imagens. A cada dica pedia-se que as crianças comessem a desenhar o que estavam imaginando, no intuito de perceber o que cada dica fazia a criança lembrar. Além disso, as que lembravam o nome do animal misterioso eram incentivadas a colocar no desenho também.

Após as dicas, um cartão era mostrado revelando o animal, além de reforçadas as características (dicas) que foram dadas, como sua coloração, onde vive e seu comportamento. Por equipe foram realizadas de 3 a 4 rodadas com animais diferentes, estimulando a criatividade e as representações dos animais. Dentre os espécies apresentadas na brincadeira, foram utilizados: 1) a garça-branca; 2) guará-vermelho; 3) camarão; 4) caranguejo chama-marés; e 5) caranguejo maria-mulata. Como resultado das atividades, observou-se que os acertos foram praticamente unanimidade, havendo visível entusiasmo por parte dos grupos a cada animal descoberto por meio das dicas, além de uma empolgação na comparação dos desenhos entre os colegas mais próximos.

Quando os animais eram revelados por meio do cartão com a imagem, havia uma resposta extremamente positiva por parte das crianças, que levantavam as mãos para comentar algum fato que lembravam da palestra (como, por exemplo, só os machos do caranguejo chama-marés possuem pinças de tamanhos diferentes, enquanto as pinças das fêmeas são iguais) ou mesmo de experiências pessoais envolvendo seu cotidiano e alguns dos animais abordados na atividade.

DANÇA DOS PEIXES

Foram pintados pedaços grandes de papelão na cor azul utilizados para representar a água do rio. Os participantes foram organizados num grande círculo, onde foram espalhados os pedaços de papelão azul no centro. Ao som da música, todos deviam dançar em volta dos papelões e quando a música parava, deveriam ficar com uma parte do corpo em algum papelão. Já na segunda rodada alguns papelões eram retirados e os participantes eram chamados a encontrarem algum espaço disponível. Nas próximas rodadas foram fornecidos materiais que representavam o lixo doméstico comum (sucatas) para que as crianças colocassem sobre os papelões. A brincadeira continuou até restar somente um papelão. A atividade foi extremamente motivadora e extremamente lúdica, promovendo a descontração das crianças, ao mesmo tempo em que puderam ser trabalhados os impactos dos ambientes por poluição, redução do habitat e problemas decorrentes dessas ações, tanto para a flora quanto para a fauna aquática.

TEIA DA VIDA

As crianças foram divididas e organizadas em roda. Um participante foi escolhido para representar um vegetal do manguezal e foi dado a ele a ponta de um barbante. Em seguida, o fio do barbante devia ser passado para um participante que representasse um caranguejo que se alimenta daquele vegetal. Todos os participantes foram ligados pelo barbante, de acordo com as relações de alimentação existentes entre eles. Após estarem todos “ligados” pelo barbante, foi-lhes contado que um homem havia derrubado uma árvore do manguezal. Então, foi solicitado que o participante correspondente (árvore) puxasse o barbante em sua direção. Todos foram afetados, percebendo que cada ação relacionada à árvore, como a sua morte, pode interferir na vida dos demais membros do ecossistema.

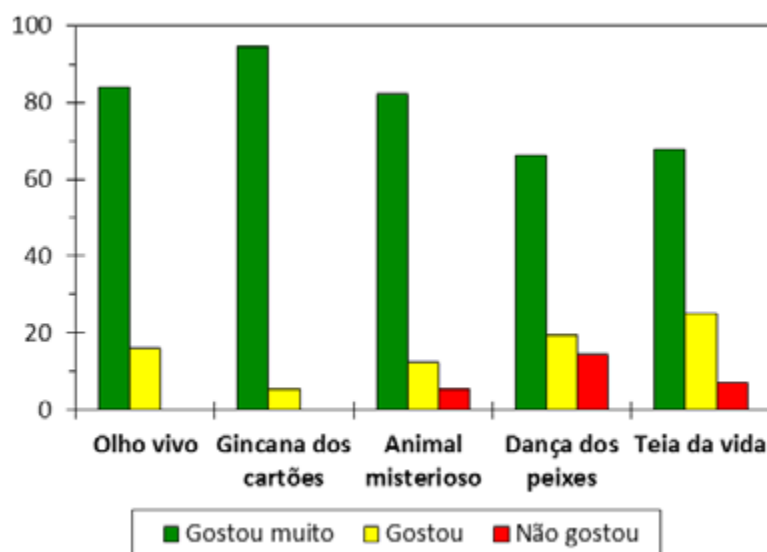


Figura 1 - Grau de satisfação (em porcentagem), as cinco atividades de educação ambiental aplicadas no primeiro dia, para um total de 56 crianças.

No dia 2, outras 05 atividades práticas foram aplicadas a 43 alunos, conforme seguem: *Desenho em Grupo*, *Jogo de Identificação*, *Quem sou Eu?*, *Ciranda do Equilíbrio* e *Queimada Ecológica*. Similarmente, os alunos foram divididos ao acaso em cinco grupos, que participaram de todas as atividades por sistema de rodízio, que foram qualificadas ao final (Figura 2). A seguir cada uma delas é devidamente explicada.

DESENHO EM GRUPO

Em uma mesa com uma grande folha de papel e lápis de cor, cada equipe de alunos era estimulada a discutir como seria um manguezal ideal, desenhando os elementos que deveriam estar ali (p. ex., os animais), como excluir aqueles que não fazem parte deste ecossistema (p. ex., lixo, poluição, etc.).

Cada criança ficava responsável por uma parte do manguezal que o grupo construiria da melhor forma possível. Com a palestra que foi ministrada previamente, os desenhos tiveram detalhes importantes, mostrando que as crianças estavam interessadas no tema como, por exemplo, a coloração avermelhada da madeira do mangue-vermelho, as tocas que o caranguejo-uçá faz na lama, as raízes escoras e pneumatóforos.

O resultado foi bastante produtivo e interessante, pois observou-se que as crianças realmente se apropriaram de conceitos importantes sobre o manguezal e que a ideia de um ambiente preservado não era algo tão distante ou impossível para elas. Perceberam que com esforço e uso efetivo de medidas aplicadas por pesquisadores, órgãos governamentais e os próprios moradores, o manguezal poderia ser um lugar bem melhor do que conheciam.

QUEM SOU EU?

O objetivo da brincadeira era descobrir, por meio de pistas (dicas), qual seria o animal de manguezal que estava sendo descrito por um animador da dinâmica (monitor ou professor). Foi distribuído um papel e um lápis por criança, para que, com base nas dicas, pudessem ir escrevendo o nome do possível animal logo após cada dica, com o último nome relativo ao conjunto do total de dicas apresentadas. Ao final, foi pedido para que cada criança falasse o nome do animal que acreditava se tratar. No começo, pensavam em um animal, e no final, era um totalmente diferente e só se chegava ao animal certo quem tivesse prestado atenção na palestra. A brincadeira era de 15 minutos, programada para descobrir dois animais, porém, todas as turmas tiveram um rendimento acima do esperado. Assim, ao invés de descobrirem dois animais, as crianças puderam trabalhar com quatro animais e, ao final de cada um, também pudemos tirar dúvidas e falar mais sobre cada espécie.

CIRANDA DO EQUILÍBRIO

As crianças foram distribuídas em rodas e cada uma recebeu um crachá específico. Assim, cada uma representou um elemento da natureza, por exemplo, a água (estuários, rios, mares), os seres humanos, os animais e as plantas de manguezal. De mãos dadas, e cantando a ciranda, os alunos puderam perceber como todos esses elementos fazem parte de um mesmo ecossistema. Aos poucos alguns desses elementos eram retirados da roda, sendo esta uma analogia com o que acontece com o meio ambiente quando sujeito aos impactos antrópicos. A participação das crianças dessa atividade foi bem ativa e prazerosa.

QUEIMADA ECOLÓGICA

Trata-se de uma adaptação do tradicional jogo de queimada, onde cada criança se tornou um elemento do manguezal, tendo que interagir com outra criança (elemento do manguezal que com ela se relacionasse). Assim, cada criança ganhou um cartão com uma imagem daquele

elemento de manguezal que representava, podendo ser uma árvore (p. ex., flores do mangue-branco, pneumatóforos do mangue-preto, etc.), um animal (garça-branca, caranguejo, camarão, etc.) ou outro elemento pertencente ao manguezal (p. ex., a lama, a água, etc.). A brincadeira consistia em uma criança pegar a bola e jogar para o alto, chamando alguma outra criança cujo cartão fosse relacionado (p. ex., a criança com o cartão do rio chama outra com um cartão do camarão). A partir daí, a criança chamada deveria pegar a bola e tentar queimar algum colega.

Durante a brincadeira as interações do ecossistema iam se fazendo presentes, como os animais que se relacionavam entre si, ou com as árvores, fazendo-os perceber que todos os elementos estão intimamente associados em um ecossistema e que, de várias formas, eles se relacionam entre si.

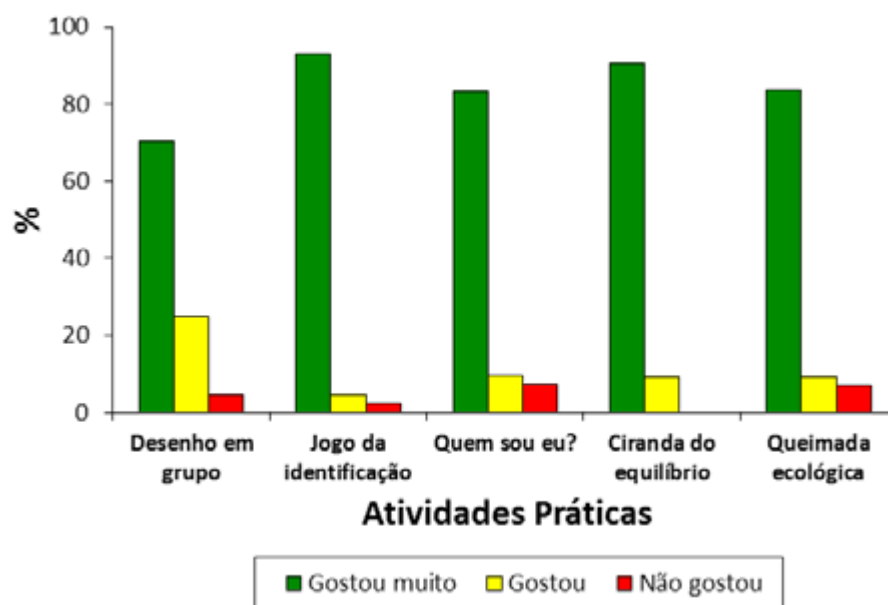


Figura 2 - Grau de satisfação (em porcentagem), para cinco atividades de educação ambiental aplicadas no segundo dia, para um total de 43 crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo buscou-se relatar a experiência de aplicação de 10 atividades de EA junto a alunos do 6º ano de uma escola municipal de ensino fundamental do Município de São Vicente (SP), realizadas em dois dias. Também teve como finalidade apresentar o grau de aceitação desse público alvo, tomando-se por base o conteúdo ministrado, a faixa etária, objetivos e desenvolvimento das mesmas. Observou-se, que em sua maioria, as atividades mostraram-se frutíferas, promovendo a interação e socialização dos alunos, bem como a aprendizagem com significado, a respeito dos temas mangue e manguezal.

GUIA DE ATIVIDADES

Confira no esquema abaixo, o significado das áreas referentes às atividades que constam das páginas III a 144.

Nº e Nome da Atividade

Cor do Cabeçalho
Verde: Percepção da Natureza
Amarelo: Flora
Laranja: Fauna
Azul: Água
Lilás: Relação entre Seres Vivos

Idade e Nº de Pessoas indicadas para a atividade

ATIVIDADE 12
GINCANA DOS CARTÕES

+5
ANOS

2
PESSOAS

TIPO

Revisão de Conhecimentos

TEMA

Flora

LOCAL

Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões contendo uma figura (ou foto) e nome de animais de manguezal. Faça dois cartões idênticos para cada animal. Separe os cartões em dois conjuntos com igual conteúdo e número de cartões, colocando-os em duas caixas distintas.
- Marque um caminho, se possível com alguns obstáculos, tendo as caixas em uma de suas extremidades.
- As crianças deverão ser divididas em duas equipes, que deverão permanecer em fila no início do caminho, no lado oposto ao das caixas. Faça perguntas sobre determinado animal que está representado sob a forma de cartão na caixa. Ao fazer um sinal, a criança no início da fila deverá atravessar o caminho e trazer o cartão com a espécie correta até o aplicador da atividade, que mostrará aos demais e confirmará o acerto ou erro. No caso de ocorrerem erros, o aplicador reforçará as "dicas", mencionando os erros cometidos.

MATERIAL

- Cartões duplos com a figura e nome de animais de manguezal.
- 2 caixas.

OBSERVAÇÃO

Sugestão de perguntas: 1) Qual é a ave do manguezal que possui um bico parecido com uma colher? Resp.: colhereiro; 2) Qual é o animal que vive grudado nas raízes das árvores de manguezal e é usado como alimento pelo homem? Resp.: ostra; 3) Qual é o nome do maior caranguejo encontrado em áreas mais arenosas do manguezais? Resp.: caranguejo-guiaimu.

REFERÊNCIA

- Criada por Bento (2010)

Tipo, Tema e Local da Atividade

 Revisão de Conhecimentos

 Sensibilização

 Brincadeira

 Relação entre Seres Vivos

 Percepção da Natureza

 Flora

 Fauna

 Água

 Ambiente Aberto

 Ambiente Fechado

Passo a Passo:

- Procedimento
- Materiais Utilizados
- Observação
- Discussão
- Referências Bibliográficas

ATIVIDADES

01 A 21

+5

ANOS



TIPO

Sensibilização



TEMA

Percepção da Natureza



LOCAL

Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Leve os participantes até um bosque de manguezal (ou pátio da escola);
- Peça aos participantes para deitarem (ou sentarem) com as mãos fechadas acima da cabeça;
- A cada som diferente da natureza, o participante deverá levantar um dos dedos. Os sons podem ser desde o canto de uma ave, o vento, folhas caindo no chão, etc.

OBSERVAÇÃO

A natureza está totalmente conectada com as nossas vidas, mas as pessoas geralmente passam o dia todo sem perceber essa relação que, embora seja sutil, é também vital ao ser humano.

REFERÊNCIA

Modificada de Cornell (2008a).

TIPO
Sensibilização

TEMA
Percepção da Natureza

LOCAL
Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Leve os participantes até um bosque de manguezal (ou jardim);
- Entregue um pedaço de barbante (1,5 m) para cada participante (e, se possível, uma pequena lupa), pedindo para que se direcionem a diferentes locais, onde farão a micro-excursão;
- O barbante deverá ser estendido sobre o solo e a criança se aproximará o máximo possível, em suas imediações, para observar o solo a olho nu (ou com a lupa pequena), quando possivelmente poderá ver seus pequenos habitantes por toda a sua extensão.

MATERIAL

- Pedacos de barbante de 1,5m;
- Pequenas lupas (caso seja possível).

DISCUSSÃO

A vida dos pequenos seres que habitam nosso planeta é esquecida por grande parte da população. E qual é a relação entre o pequeno animal e o ser humano? É preciso entender que tudo está conectado.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008a).

TIPO
Sensibilização

TEMA
Percepção da Natureza

LOCAL
Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Leve os participantes até um bosque de manguezal (ou jardim);
- Elabore uma lista com alguns elementos que possam ser encontrados facilmente no local onde será executada a dinâmica;
- Peça para os participantes buscarem exemplares desses elementos, guardando-os em seus sacos de papel (ou tecido);
- Deixe a lista dos elementos em lugar visível.

MATERIAL

- Sacos de papel (ou tecido);
- Lista de elementos da natureza.

DISCUSSÃO

Um ambiente aberto nos traz infinitas possibilidades. Um objeto redondo pode ser uma flor para uma criança, mas para outra pode simbolizar o sol. É interessante analisar as diferentes percepções de cada indivíduo.

DISCUSSÃO

Sugestão de elementos: **1)** folha verde; **2)** semente; **3)** objeto redondo; **4)** folha seca; **5)** objeto retilíneo; **6)** objeto bonito; **7)** algo importante à natureza; **8)** algo não importante à natureza; **9)** um grande sorriso.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008a).



TIPO

Sensibilização



TEMA

Flora



LOCAL

Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Sinalize a área da dinâmica com faixas, pois a distância a ser percorrida depende da faixa etária dos participantes. Assim, para as crianças menores marque uma área menor;
- Forme pares, sendo que, um dos participantes de cada par colocará a venda nos olhos do companheiro e o conduzirá até uma árvore. Oriente o participante vendado a sentir o diâmetro da árvore, a textura de seu caule, suas raízes e folhas (se possível). Após a exploração, os pares deverão voltar ao ponto inicial. Ao retirar a venda, deixe que o participante anteriormente vendado encontre sua árvore.

MATERIAL

- Faixas em tecido maleável e confortável para confecção das vendas.

OBSERVAÇÃO

A confiança e a percepção tátil são dois pontos trabalhados nessa atividade. Atualmente, a percepção de um elemento se faz unicamente pela visão, deixando de lado os outros sentidos. Quando as folhas caem, você sabe diferenciar uma árvore da outra? Teste essa percepção.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008a).



TIPO

Sensibilização



TEMA

Flora



LOCAL

Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Encontre uma árvore de casca fina e com diâmetro máximo de ± 20 cm;
- Pressione o estetoscópio caseiro contra o tronco (caule) da árvore e faça silêncio. Será possível escutar a movimentação da seiva percorrendo o interior da árvore.

MATERIAL

- 2 funis plásticos (abertura de 10cm e haste de ± 1 cm de diâmetro);
- 1 mangueira plástica (ou de silicone), medindo 50cm de comprimento e com 1cm de diâmetro.
- Sacola em plástico fino ou plástico PVC para alimento.

Construção do estetoscópio caseiro: Una cada extremidade da mangueira a cada funil plástico. Um dos funis (aquele que entrará em contato com a árvore) deverá ter sua abertura larga envolvida pela sacola plástica (ou filme PVC), sendo esticada e presa para que mantenha essa posição. O funil, na outra extremidade, será colocado sobre um dos ouvidos.

OBSERVAÇÃO

As plantas também são seres vivos e possuem um sistema de circulação que segue os padrões da natureza. Você poderá comparar o padrão de circulação do sangue humano (ou de um animal) com o transporte da seiva nas plantas, uma rede hidrográfica, os raios de uma tempestade, etc.

REFERÊNCIA

Modificada de Cornell (2008a).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Flora

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões com a figura e o nome das plantas de manguezal;
- Peça para que os participantes sentem lado a lado;
- Deixe um dos participantes em pé e prenda o cartão em suas costas com um prendedor de roupas. Ele precisa fazer perguntas para os amigos que estão sentados, até que adivinhe a planta que está em suas costas. Os outros participantes só podem responder suas perguntas com as palavras “sim” ou “não”.

MATERIAL

- Cartões com fotos (ou figuras) e nomes das plantas;
- Prendedores de roupas.

OBSERVAÇÃO

A confiança e a percepção tátil são dois pontos trabalhados nessa atividade. Atualmente, a percepção de um elemento se faz unicamente pela visão, deixando de lado os outros sentidos. Quando as folhas caem, você sabe diferenciar uma árvore da outra? Teste essa percepção.

REFERÊNCIA

Modificada de Cornell (2008a).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Flora

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões contendo uma figura (ou foto) e nome das plantas de manguezal. Faça dois cartões idênticos para cada planta. Separe os cartões em dois conjuntos com igual conteúdo e número de cartões, colocando-os em duas caixas distintas;
- Marque um caminho, se possível com alguns obstáculos, tendo as caixas em cada uma de suas extremidades;
- As crianças deverão ser divididas em duas equipes, que deverão permanecer em fila no início do caminho, no lado oposto ao das caixas. Faça perguntas sobre determinada planta que está representado sob a forma de cartão na caixa. Ao fazer um sinal, a criança no início da fila deverá atravessar o caminho e trazer o cartão com a espécie correta até o aplicador da atividade, que mostrará aos demais e confirmará o acerto ou erro. No caso de ocorrerem erros, o aplicador reforçará as “dicas”, mencionando os erros cometidos.

MATERIAL

- Cartões (em duplicidade) para cada planta de manguezal, que será representada por sua foto (ou figura) e nome;
- 2 caixas de papelão, cartolina ou plástico (as caixas devem suportar os cartões organizadamente, em pé).

OBSERVAÇÃO

Sugestões de perguntas: **1)** Qual é a árvore do manguezal que é conhecida por ter raízes parecidas com pernas? Resp.: mangue-vermelho; **2)** Qual é a árvore do manguezal que possui raízes aéreas que auxiliam na respiração da planta? Resp.: mangue-preto; **3)** Qual é a planta do manguezal que possui folhas grandes e recortadas? Resp.: samambaia-do-mangue; **4)** Qual é a semente da árvore de manguezal que é parecida com uma caneta? Resp.: propágulo do mangue-vermelho.

REFERÊNCIA

- Criada por Bento (2010).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Flora

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Escolha um animal de manguezal e faça uma lista com seis pistas sobre ele;
- Forme duas equipes com um número igual de participantes e organize-os em fila, deixando os componentes de uma equipe em frente a outra;
- Em uma distância de dois metros após o último da fila, sinalize com um pedaço de fita o chão;
- Ao final de cada pista, o primeiro da fila deverá correr até a corda da outra equipe. O participante que chegar primeiro poderá dizer o animal que pensa ser o correto. Se errar, ele deverá voltar para o final da fila.

MATERIAL

- Corda com tamanho que dependerá do número de crianças envolvidas.

OBSERVAÇÃO

Sugestão de dicas: **1)** caranguejo *Goniopsis cruentata*, conhecido como “maria-mulata” (- vivo no manguezal; - posso me alimentar de folhas ou animais; - tenho muitas patas; - não faço galerias e gosto de ficar na base dos troncos, entrando nos buracos próximos às raízes; - sou preto com manchas brancas; - tenho as pernas vermelhas); e **2)** guará-vermelho (- vivo no manguezal; - tenho bico; - meu bico é fino e longo; - tenho duas patas; - sei voar; - sou vermelho).

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).

TIPO

Revisão de Conhecimentos

TEMA

Fauna

LOCAL

Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões contendo animais de manguezal (foto ou figura + nome);
- Peça para que os participantes sentem lado a lado;
- Deixe um dos participantes em pé e prenda o cartão em suas costas com um prendedor de roupas. Ele precisa fazer perguntas para os amigos que estão sentados, até que adivinhe o animal que está em suas costas. Os outros participantes só podem responder suas perguntas com as palavras “sim” ou “não”.

MATERIAL

- Cartões contendo fotos (ou figuras) e nomes dos animais;
- Prendedores de roupas.

REFERÊNCIA

- Modificada de Cornell (2008a).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Fauna

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões com a foto (ou figura) e o nome dos animais de manguezal.
- Prenda as fichas com o prendedor nas costas de todos os participantes. Cada participante terá que adivinhar o seu animal através de perguntas aos outros integrantes do grupo. As respostas podem ser somente “sim”, “não” ou “não sei”.
- A atividade termina quando todos adivinharem seus respectivos animais.

MATERIAL

- Cartões com fotos (ou figuras) e nomes dos animais.
- Prendedor de roupas.

REFERÊNCIA

- Retirada de Cornell (2008a).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Fauna

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões contendo uma figura (ou foto) e nome de animais de manguezal. Faça dois cartões idênticos para cada animal. Separe os cartões em dois conjuntos com igual conteúdo e número de cartões, colocando-os em duas caixas distintas;
- Marque um caminho, se possível com alguns obstáculos, tendo as caixas em uma de suas extremidades;
- As crianças deverão ser divididas em duas equipes, que deverão permanecer em fila no início do caminho, no lado oposto ao das caixas. Faça perguntas sobre determinado animal que está representada sob a forma de cartão na caixa. Ao fazer um sinal, a criança no início da fila deverá atravessar o caminho e trazer o cartão com a espécie correta até o aplicador da atividade, que mostrará aos demais e confirmará o acerto ou erro. No caso de ocorrerem erros, o aplicador reforçará as “dicas”, mencionando os erros cometidos.

MATERIAL

- Cartões duplos com a figura e nome de animais de manguezal;
- 2 caixas.

OBSERVAÇÃO

Sugestão de perguntas: **1)** Qual é a ave do manguezal que possui um bico parecido com uma colher? Resp.: colhereiro; **2)** Qual é o animal que vive grudado nas raízes das árvores de manguezal e é usado como alimento pelo homem? Resp.: ostra; **3)** Qual é o nome do maior caranguejo encontrado em áreas mais arenosas do manguezais? Resp.: caranguejo-guaianu.

REFERÊNCIA

- Criada por Bento (2010).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Fauna

LOCAL
Ambiente Fechado

PROCEDIMENTO

- Corte pequenos pedaços de cartolina com a cor similar ao piso onde a atividade será desenvolvida. Corte também alguns pedaços de cartolina com cores vibrantes;
- Sinalize a área da atividade com fita adesiva colorida e espalhe os pedaços de cartolina pelo chão, antes da chegada dos participantes;
- Explique aos participantes que eles terão trinta segundos para pegar o maior número de pedaços de cartolina do chão;
- Ao final do tempo, apite e anote quais foram as cores mais apanhadas e aquelas mais deixadas no chão, discutindo, assim, a camuflagem utilizada pelos animais em seu ambiente;

OBSERVAÇÃO

Antes de iniciar a atividade tenha conhecimento se algum dos participantes é daltônico, para que possam ser desenvolvidas estratégias para que esta condição não traga a ele qualquer constrangimento perante os demais. Lembre-se que a atividade deve ser prazerosa a todos.

MATERIAL

- Fita adesiva colorida;
- Cartolina (cor similar a do piso + cores vibrantes);
- Tesoura;
- Apito.

REFERÊNCIA

Retirada de Dias (2010).



PROCEDIMENTO

- Faça pequenas fichas (em duplicidade) contendo a foto (ou figura) e nome dos animais de manguezal. Se o número de participantes for ímpar, as fichas deverão seguir esse mesmo padrão;
- Conte o número de participantes, pois a quantidade de animais deve ser exatamente a sua metade, com cada dupla tendo fichas iguais. Embaralhe as fichas e organize os participantes em uma roda. Distribua as fichas;
- Após sinalização pelo aplicador da atividade, cada participante deverá representar o animal de sua ficha por movimentos e sons. Não é permitido falar. Após ser finalizada a rodada, cada participante deverá estar apto a encontrar seu par pelas características apresentadas.

MATERIAL

- Cartões (em duplicata) contendo a foto (ou figura) e nome dos animais de manguezal;
- 2 caixas.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008a).



PROCEDIMENTO

- Organize o grupo em uma roda;
- Forneça informações sobre um animal do manguezal, sem revelar o seu nome;
- Após o seu relato, peça aos participantes que desenhem o animal e o local do manguezal onde ele pode ser encontrado;
- Quando todos os participantes terminarem seus desenhos pendure-os no varal e veja quem acertou o animal relatado.

MATERIAL

- Barbante com tamanho que dependerá do número de crianças (desenhos);
- Prendedores de roupa;
- Lápis (se possível de cor, e preferencialmente um conjunto para cada criança);
- Folhas de papel branco (tamanho A4 ou maior).

OBSERVAÇÃO

Sugestão de dicas: **1)** caranguejo chama-marés (- animal pequeno; - vive em tocas; - as vezes tem uma das patas maior que as outras; - seu nome vem do movimento que faz com as patas); **2)** garça branca (- come peixes; - tem duas patas; - sua cor é branca; - voa; **3)** camarão (- vive entre as raízes das árvores de manguezal; - é pequeno; - vive no manguezal quando jovem; - é usado como alimento pelo homem).

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008b).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Fauna

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões contendo a foto (ou figura) e o nome dos animais de manguezal;
- Peça a cada participante que escolha um animal e o represente na forma de mímica. Os demais participantes deverão ficar em silêncio;
- Após um minuto de representação, permita que os outros participantes adivinhem.

MATERIAL

- Cartões contendo fotos (ou figuras) e nomes dos animais de manguezal.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008b).



PROCEDIMENTO

- Faça 30 bolinhas, que representarão o lixo;
- Delimite com fita crepe a área do gol, que representará a margem de um rio;
- Selecione alguns participantes para serem os goleiros, formando uma grande barreira na linha do gol. Eles representarão a mata ciliar. O restante dos participantes serão os jogadores, que ficarão distantes de 4 a 5m da linha do gol;
- Ao apitar, peça aos jogadores que chutem as bolinhas para o gol, fazendo a contagem das bolinhas que ultrapassaram a barreira (mata ciliar);
- Num segundo momento, conte aos participantes que parte da vegetação foi derrubada para a utilização da madeira e retire alguns participantes que representavam a mata ciliar, pedindo aos jogadores que chutem as bolinhas novamente. Será perceptível que a diminuição da mata ciliar possibilita que uma maior quantidade de lixo (bolinhas) chegue ao rio (gol).

MATERIAL

- 30 bolinhas (confeccionadas com meia ou jornal);
- Fita crepe;
- Apito.

DISCUSSÃO

O rio fornece água para os seres vivos e recebe proteção das árvores em suas margens. Os seres vivos não respeitam essa situação, desmatando estas áreas para uso da madeira ou conversão das terras para outros usos (p. ex., pecuária, agronomia, etc.). A função da mata ciliar, na preservação dos rios, precisa ser entendida e respeitada.

REFERÊNCIA

Retirada de WWF-Brasil (2006).



PROCEDIMENTO

- Pinte pedaços grandes de papelão na cor azul para representar a água do rio;
- Organize os participantes num grande círculo e espalhe os pedaços de papelão no centro;
- Ao som da música, todos os participantes deverão dançar, ao redor dos papelões que estarão ao centro;
- Ao parar a música, todos deverão tentar entrar no rio (ficar sobre os pedaços em papelão azul), quando será contada uma história de degradação pelo aplicador da atividade, com a retirada de alguns papelões;
- Na segunda rodada, diga aos participantes encontrarem algum espaço disponível e, nas próximas rodadas, entregue lixo aos participantes para que os coloquem nos papelões. Continue a brincadeira até restar somente um papelão.

MATERIAL

- Pedaços de papelão pintados em azul (tinta guache ou outra);
- Sucatas;
- Jornais amassados;
- Garrafas plásticas;
- Aparelho de som e CD com músicas.

REFERÊNCIA

Modificada de WWF-Brasil (2006).



TIPO

Sensibilização



TEMA

Relação Entre Os Seres Vivos



LOCAL

Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Organize os participantes em um círculo;
- Escolha um participante para ser um vegetal do manguezal, dando a ele a ponta do barbante. Em seguida, passe o fio de barbante para um participante que representará um caranguejo que se alimenta daquele vegetal;
- Ligue todos os participantes de acordo com as relações tróficas de uma cadeia alimentar.
- Comece então a contar uma estória sobre o homem que derrubou uma árvore do manguezal para determinado fim, pedindo para que o participante que a representa puxe o barbante em sua direção. Todos serão afetados e perceberão que a morte da árvore interfere na vida de todos do ecossistema.

MATERIAL

- Rolo de barbante.

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).



Sensibilização



Relação Entre Os Seres Vivos



Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Disponha a corda sobre o chão, formando um grande círculo que representará o ecossistema manguezal. Explique isso aos participantes;
- Peça para cada participante se apresentar aos demais como um componente do ecossistema manguezal (flora e fauna), pedindo então que entre no ecossistema;
- Inicie a dinâmica contando algumas situações em que o homem causa problemas ao ecossistema (p. ex., desmatamento, descarga de esgotos, construção de tanques de cultivo de camarões, etc.). A cada alteração que for mencionada, o círculo também deverá diminuir, com a saída de alguns participantes que não conseguirão permanecer (ser mantidos) dentro dele;
- Termine a atividade somente com alguns poucos participantes dentro do ecossistema e, em seguida, converse com todos os participantes sobre as alterações que o ser humano tem causado em diversos ecossistemas de nosso planeta, com foco nos manguezais.

MATERIAL

- Corda.

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).



TIPO

Sensibilização



TEMA

Relação Entre Os Seres Vivos



LOCAL

Ambiente Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça crachás com nomes de animais (macho e fêmea) e plantas do ecossistema manguezal;
- Organize as cadeiras (ambiente de manguezal) de acordo com o número de participantes (fauna e flora do manguezal), onde eles deverão sentar como seus moradores;
- Ao som da música, os participantes deverão se levantar e andar ao redor das cadeiras. Enquanto eles estiverem entretidos com esta atividade, retire algumas cadeiras indicando para esta ação uma atividade humana de degradação ao manguezal;
- Quando a música parar, os participantes deverão rapidamente sentar nas cadeiras restantes. Os que ficarem de pé representarão as perdas do ecossistema, que deverão ser apresentadas aos demais participantes antes de continuar a atividade.

MATERIAL

- Cadeiras;
- Aparelho de som e CD musical;
- Crachás com nomes dos animais e plantas de manguezal.

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).



PROCEDIMENTO

- Organize o grupo em duplas, sendo um dos participantes o fotógrafo e o outro a máquina fotográfica;
- O participante “fotógrafo” conduzirá o participante “máquina fotográfica” (que estará de olhos fechados) até uma cena a ser registrada, quando será pedido à máquina que a registre (abra os olhos);
- Deverão ser retiradas de 2 a 5 fotos. Ao final, peça que desenhem aquelas fotografias mais marcantes registradas.

MATERIAL

- Papel branco A4 (ou outro tamanho);
- Lápis preto (ou de cor).

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008b).

ATIVIDADES

01 A 09

+7

ANOS



TIPO

Sensibilização



TEMA

Percepção da Natureza



LOCAL

Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Organize o grupo em equipes de, no máximo, 08 (oito) pessoas;
- Peça para desenharem um “manguezal ideal”;
- Ao final, cada grupo fará a exposição de seus desenhos aos demais, explicando cada um dos elementos ou situações que representam.

MATERIAL

- Papel Kraft;
- Lápis de cor (uma caixa completa por equipe).

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Flora

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Reúna amostras de folhas, sementes e flores de plantas de manguezal. Caso não seja possível coletar as amostras, selecione fotos das árvores, folhas, raízes, sementes e flores de manguezal;
- Faça dois grupos com o mesmo número de participantes, que deverão ser numerados. Assim, cada grupo deverá ter o número um, dois, três, etc;
- Organize os grupos frente a frente, a uma distância mínima de 3 metros. Coloque as amostras entre os grupos e diga um número e o nome de uma das amostras. Os participantes que representarem aquele número terão que correr ao centro, onde estarão as amostras, até encontrar o que lhe foi pedido;
- O aplicador da atividade deverá conferir se houve acerto e pontuar a equipe à qual pertencer o primeiro participante que acertar. A equipe vencedora será aquela com maior número de pontos.

MATERIAL

- Amostras de folhas, sementes e flores de plantas de manguezal.

REFERÊNCIA

Modificada de Cornell (2008a).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Fauna

LOCAL
Ambiente Aberto ou Fechado

PROCEDIMENTO

- Escolha um animal de manguezal e pense em seis pistas sobre ele;
- Peça aos participantes ouvirem atentamente às pistas e, a cada uma delas, cada participante deverá escrever o nome do animal que imaginou;
- Ao final das seis pistas, o grupo deve reunir as listas e dizer o nome do animal. É engraçado observar a diversidade de animais que aparecem nas listas.

MATERIAL

- Papel A4 (ou com tamanho distinto);
- Lápis preto ou de cor (uma caixa completa por participante).

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).



PROCEDIMENTO

- Divida o grupo em pequenas equipes de, no mínimo, 03 (três) participantes cada, e peça que cada equipe escolha um animal de manguezal;
- Todos os integrantes da equipe deverão representar o corpo do animal escolhido. Assim, alguns serão as patas, o outro a cabeça, etc.;
- Dê a cada equipe um tempo para ensaiarem e organizarem a disposição de cada participante;
- Cada equipe apresentará às demais equipes o seu animal, seja por sua disposição como parte do todo (mímica em equipe), por gestos, etc. Cada uma das equipes aguardará o final da apresentação para dizer qual é o animal que está sendo representado.

REFERÊNCIA

Retirada de Cornell (2008a).



PROCEDIMENTO

- Faça crachás com fotos (ou figuras) que representem a água (estuários, rios, mares), os seres humanos, os animais e as plantas de manguezal e então ensaie o refrão de ciranda (abaixo) antes de iniciar a atividade;

“Na ciranda o equilíbrio estamos sempre a manter
Faço tudo com cuidado para o rio não sofrer.
Água limpa pra viver, vamos sempre precisar
Cuido sempre do planeta para a vida renovar.”

“Na ciranda o equilíbrio está perto de perder
Com as nossas atitudes, até o rio pode morrer.
Jogo lixo, corto a mata, faço tudo sem pensar
Mas no fim a consequência todos vão vivenciar.”

- Distribua um crachá para cada participante. Ao organizar a roda, intercale os elementos. Por exemplo: água, ser humano, animal, planta, etc.;
- Cante o primeiro refrão da ciranda e comece a rodar. Ao término do refrão, peça para perceberem que com a ajuda de todos foi possível fazer a roda. Em seguida, diga que com o aumento da população as árvores de manguezal foram cortadas para a construção de moradias. Então, retire da roda alguns participantes que representam as plantas e não permita que os elos cortados novamente possam dar as mãos;
- Peça para continuarem a rodar, cantando o segundo refrão da ciranda. Ao término do refrão, peça para perceberem se a roda continua igual;
- Entregue a alguns representantes da água sacos com lixo, pedindo que o segurem com as duas mãos. A água vai se tornando poluída e pesada. Peça para continuarem a rodar, cantando novamente o segundo refrão da ciranda. Ao término do refrão, os participantes perceberão que alguns seres humanos e animais estarão sozinhos. Não existirá mais equilíbrio no ecossistema.
- Para finalizar, peça para os participantes reorganizarem a roda, citando algumas ações para a melhora daquele ecossistema.

MATERIAL

- Sacos plásticos com lixo;
- Cartões com fotos (ou figuras) representando a água (estuários, rios, mares), seres humanos, animais e plantas de manguezal.

REFERÊNCIA

Retirada de WWF-Brasil (2006).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Água

LOCAL
Ambiente Fechado

PROCEDIMENTO

- Escreva em tiras de papel, palavras ou verbos relacionados à água. Por exemplo: rio, lixo, manguezal, mar, torneira, pescar, peixes, mata ciliar, poluição, esgoto, molhar, banho, lavar, cozinhar. Dobre as tiras e coloque-as em uma caixa;
- Em uma das cartolinas, desenhe uma gota de água com uma “cara feliz”, enquanto na outra cartolina desenhe uma gota de água com uma “cara triste”;
- Organize os participantes em círculo, colocando as cartolinas em seu centro;
- A caixa com as tiras de papel deverá passar pela mão de todos os participantes. Ao som do apito, o participante que está com a caixa na mão deverá abrir uma tira de papel e formar uma frase com a palavra ou verbo que ali está;
- Peça para o grupo analisar a frase e decidir se a frase deixa a água feliz ou triste. A tira de papel deverá ser fixada na cartolina com a gota correspondente;
- Quando as tiras de papel acabarem, selecione as palavras ou verbos que ficaram na gota triste e pergunte ao grupo o que poderia ser feito para a gota ficar feliz.

MATERIAL

- 2 cartolinas;
- Tiras de papel;
- Caixa;
- Apito.

REFERÊNCIA

Retirada de WWF-Brasil (2006).

TIPO
Revisão de Conhecimentos

TEMA
Relação Entre os Seres Vivos

LOCAL
Ambiente Fechado

PROCEDIMENTO

- Escolha quatro animais (ou plantas) do manguezal. Faça 06 (seis) cartões com dicas sobre cada um desses animais (ou plantas). Os primeiros cartões devem ter dicas mais genéricas (amplas), enquanto os últimos devem ter dicas mais específicas (pontuais);
- Organize o grupo em 04 (quatro) equipes, sendo que cada uma delas deverá descobrir o nome do animal (ou planta) através das seis dicas contidas nos cartões;
- Separe o primeiro cartão de dicas de cada animal (ou planta) e embaralhe o restante dos cartões;
- Leia e entregue para cada equipe o primeiro cartão de seu animal (ou planta). Ao final desta etapa, passe com as dicas (viradas para baixo) por cada equipe e peça para escolherem um cartão. Se as dicas seguintes não forem relacionadas com a primeira, a equipe poderá escolher outro cartão;
- Não é preciso reunir as seis dicas para arriscar qual é o ser misterioso.

MATERIAL

- 24 cartões, correspondendo a seis dicas de quatro animais (ou plantas).

OBSERVAÇÃO

Sugestão de dicas: **1)** Aranha (- normalmente sou marrom, cinza ou preta; - não tenho 2 nem 4 patas; - troco de pele com frequência; - escorpiões são meus parentes; - possuo presas venenosas; - faço a minha própria teia para capturar os insetos que eu como); **2)** caranguejo chama-maré (- normalmente sou marrom; - tenho 5 pares de patas; - faço tocas; - me alimento da matéria orgânica associada ao sedimento; - se for macho tenho uma quela maior que a outra; - sou muito exibido na hora de namorar); **3)** árvore mangue-vermelho (- sou um vegetal; - sou a casa de diversos animais; - posso chegar a 10 metros de altura; - minhas flores são brancas; - minhas sementes são longas e grandes; - minhas raízes ficam para fora do solo); **4)** guará-vermelho (- tenho asas; - tenho pernas grandes; - gosto de comer camarões; - voou muito alto; - minha alimentação influencia na minha cor; - sou vermelho).

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010)



TIPO
Brincadeira



TEMA
Relação Entre os Seres Vivos



LOCAL
Ambiente Aberto

PROCEDIMENTO

- Faça crachás com o nome de componentes do ecossistema manguezal. Por exemplo: rio, tainha, alga, mar, camarão, sol, garça, maré, lua, caranguejo, mangue-vermelho;
- Sinalize um grande círculo no chão com fita ou corda;
- Distribua um crachá para cada participante;
- Organize o grupo em roda, dentro do grande círculo. Deixe o grupo a uma distância de 2 metros da fita ou corda;
- Escolha um dos participantes para ir ao centro da roda com a bola;
- Ao sinal do apito, o participante sorteado deverá jogar a bola para cima e dizer o nome de outro componente do ecossistema que seja relacionado a ele. Este componente deverá correr para pegar a bola ainda no ar. Em seguida, ele poderá jogar a bola em outro participante, que poderá fugir, mas somente até a marca do grande círculo;
- O participante que for acertado (queimado) vai para o centro da roda e joga a bola para cima chamando um elemento do manguezal que está relacionado ao seu, começando, assim, uma nova rodada.

MATERIAL

- Crachás com nome de componentes do ecossistema manguezal;
- Bola;
- Fita ou corda;
- Apito.

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).



TIPO
Brincadeira



TEMA
Relação Entre os Seres Vivos



LOCAL
Ambiente Fechado

PROCEDIMENTO

- Faça cartões com nomes de componentes do manguezal (p. ex., caranguejo, garça-branca, rio, mar, etc.);
- Divida o grupo em 04 (quatro) equipes;
- Chame um integrante de cada equipe e mostre uma palavra secreta. Cada um desses participantes, que tiverem sido chamados, deverá retornar ao seu grupo e fazer com que a equipe adivinhe a palavra secreta através de um desenho;
- A equipe que acertar primeiro deverá explicar o significado da palavra secreta.

MATERIAL

- Papel;
- Lápis;
- Cartões com nomes de componentes do manguezal.

REFERÊNCIA

Criada por Bento (2010).

BIBLIOGRAFIA

- Bento, A.T.P. 2011. *Brincando e Aprendendo com o Manguezal: Guia de Atividades em Educação Ambiental para Áreas de Manguezal*. São Vicente: Monografia de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) em Gestão Ambiental. UNESP, Câmpus do Litoral Paulista, 54p.
- Cornell, J.B. 1996. *Brincar e Aprender com a natureza. Guia de atividades para pais e monitores*. São Paulo: Melhoramentos, 124p.
- Cornell, J.B. 2008a. *Vivências com a natureza*. 3ª Edição, São Paulo: Aquariana, 203p.
- Cornell, J.B. 2008b. *Vivências com a natureza, 2: novas atividades para pais e educadores*. São Paulo: Aquariana, 219p.
- Dias, G.F. 1992. *Atividades interdisciplinares de educação ambiental*. São Paulo: Editora Global, 112p.
- Dias, G.F. 2010. *Dinâmicas e instrumentação para Educação Ambiental*. São Paulo: Gaia, 215p.
- Dohme, V. 2002. *Ensinando a criança amar a natureza*. São Paulo: Informal Editora, 175p.
- Legan, L. 2007. *A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente*. São Paulo: Imprensa Oficial de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 184p.
- Legan, L. 2010. *Criando habitats na escola sustentável: livro de atividades*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 100p.
- Mergulhão, M.C. & Vasaki, B.N.G. 1998. *Educando para a conservação da natureza: sugestões de atividades em educação ambiental*. São Paulo: EDUC, 147p.
- Passos M.G. 2013. *Práticas em Educação Ambiental*. Curitiba: Ed. Prismas, 86p.
- Pinheiro, M.A.A. 2001. *Gú & Gui e o Caranguejo-Uçá*. São Vicente: UNESP, Campus Experimental do Litoral Paulista/CEPSUL/ICM-Bio, 32p.
- Pinheiro, M.A.A. 2006. *Gú & Gui e o Caranguejo-Uçá*. São Vicente: UNESP, Campus Experimental do Litoral Paulista/CEPSUL/ICM-Bio, 36p.
- Pires, S.A. & Carriéri-Bruno G.C. 2003. *Vivência no manguezal: apostila de atividades para o professor*. Praia Grande: Prefeitura da Estância Balneária de Praia Grande, 34p.
- Roizman, L.G. & Ferreira, E. 2006. *Jornada de amor à Terra: Ética e educação em valores universais*. São Paulo: Editora Palas Athenas, 206p.
- WWF-Brasil. 2006. *Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Guia de Atividades*. Brasília: WWF-Brasil, 80p.

05

LENDAS, MISTICISMO E CRENDICES
POPULARES SOBRE MANGUEZAIS

AUTORES

Ádria C. Freitas, Ivo S. Cardoso, Márcio C.A. João, Nicholas Kriegler & Marcelo A.A. Pinheiro

PALAVRAS-CHAVE

crendice, entidade, lenda, mito, popular

Mitos, lendas, rituais, crendices e outros elementos fazem parte do folclore mundial. Como bem diz Eunice Durham (1986 *apud* Monteiro, 2000), o folclore “constitui um sistema de representações, costumes, tradições, crenças, mitos e formas de manifestação artística que exprimem um modo de vida particular, um meio de interpretar a realidade social e o ambiente geográfico, de ordenar a vida em sociedade e de exprimir os valores básicos da cultura.”. Assim, os elementos do passado somente persistem se puderem expressar realidades presentes, mantendo-se conservados enquanto integrados em sistemas, como é o caso do folclore em relação ao ecossistema manguezal, que se baseia na relação homem-natureza, onde lendas e mitos possuem um papel extremamente importante.

Cascudo (2009) afirma que o mito, assim como outras manifestações poéticas orais, apresenta peculiaridades que revelam informações históricas, sociais e etnográficas, constituindo-se em documento vivo. Além disso, tais manifestações orais constituem poderosos instrumentos educacionais, atuando como ferramentas que tornam possível o uso inteligente dos recursos naturais (Vanucci, 2003).

Embora as lendas sejam numerosas e variadas, apenas recentemente o homem urbano tem se preocupado em averiguar se existe alguma veracidade nas lendas e superstições regionais que vêm sendo transmitidas oralmente por gerações. Nesse contexto, é importante destacar a presença de lendas que comumente são originárias de expressões, como visagens e crendices, simbolizadas por elementos da natureza como o vento, o fogo, a água, os animais e as formas humanas, sendo estes dois últimos dotados de especial misticismo. Por conseguinte, se faz necessário esclarecer a diferença entre *lenda* e *mito*, que na maioria das vezes, simplória e equivocadamente são tidos, como sinônimos. No entanto, existe uma linha tênue entre ambos, sendo os pontos mais relevantes destacados a seguir.

Lenda é uma palavra originária do latim “*legenda*”, provinda do verbo “*legere*” (ler), recebendo este nome em alusão às leituras feitas em mosteiros sobre a vida de santos e mártires, referindo-se a uma história fabulosa. Portanto, lenda é uma narrativa transmitida oralmente, que trata de fatos admiráveis, pautados na imaginação, que são misturados a fatos reais, gerando interessantes

histórias em base de fantasia. Antes da escrita, essas estórias eram contadas ao redor de fogueiras, passando a constar de livros, na forma de contos escritos, apresentando referência cultural, e sendo pautadas em tradições e mitos misteriosos. As lendas podem ser de dois tipos distintos: 1) explicação de situações ou acontecimentos sobrenaturais que, muitas vezes, partem do imaginário e não encontram respaldo no conhecimento científico, ou por ele não ocorrer ou por ser desconhecido; e 2) apresentar um fundo moral, geralmente vinculado a ensinamentos de como orientar procedimentos e comportamentos. Assim, é importante destacar que uma lenda pode ter algum fundo de verdade, mas que se transformam com o tempo, o que explica a máxima da frase “quem conta um conto aumenta um ponto”.

Como exemplos, temos a *Lenda do Ataíde*, oriunda de Bragança (PA), que consiste em um ser masculino caracterizado por possuir um pênis enorme, ao ponto de ser, dependendo da narrativa, citado como envolto ao pescoço da criatura ou deixando rastro sobre o sedimento do manguezal. Entre outras, contam estórias sobre a *Vovó, Pai e Mãe do Manguê*, que fazem parte do arcabouço cultural brasileiro. O Brasil, por ser um país multicultural e diverso, desde seu período colonial, apresenta grande riqueza de costumes e saberes de comunidades tradicionais, como também é o caso daquelas situadas em regiões litorâneas, próximas a manguezais.

Mito, por outro lado, é radical de mitologia, relatando estórias de personagens fabulosos ou heróicos, geralmente com cunho simbólico. Trata-se de uma narração de caráter fantástico, envolvendo o sobrenatural e artifícios explicativos da realidade ou da natureza não compreendidos pelos povos antigos. Assim, os mitos podem explicar a origem do mundo, os fenômenos da natureza e o simbolismo de situações ou processos, com base em figuras míticas (deuses e semi-deuses), sem qualquer embasamento para aceite como verdade. Exemplos clássicos são as mitologias *Grega* ou *Nórdica*. Contudo, no Brasil existe a inclinação de abordar a mitologia *Indígena* e de influência *Africana*, desconhecida por muitos e subestimada por séculos por uma história eurocêntrica.

Mesmo considerando os diferentes povos indígenas, separados temporal e geograficamente, constata-se o riquíssimo panteão de divindades mitológicas, todas com íntima ligação com as forças da natureza. É esse conhecimento acerca da natureza que tem estreita ligação com o sobrenatural das lendas, mitos e curiosidades dos manguezais. Vale ressaltar dois pontos importantes acerca disso: primeiro, que não nos cabe aqui ter uma abordagem maniqueísta entre supostas *Verdades* e *Mentiras*, do que se é contado no folclore profícuo e fecundo; por segundo, é o respeito pela credence alheia, posto que para essas pessoas que contam e, sobretudo, vivem essas histórias, o sobrenatural é real, portanto o que na visão do cientista é quimera, para esses primeiros é vivido à flor da pele e nas reminiscências de cada indivíduo. Ademais, o foco se envolve em retirar e deliciar a polpa dessas histórias e estórias curiosas, do conhecimento e visão de mundo, das pessoas que vivenciam essas experiências nesses ecossistemas costeiros. Em suma, *Lendas e Mitos* possuem um ponto convergente, por representarem narrativas, amiúde, exageradas pela imaginação popular ou pela tradição do lugar.

VOVÓ DO MANGUE



A origem do nome está ligada a uma lenda local de Maragogipe (BA), cultuada pelos pescadores, que dizem que a Vovó do Mangue é uma velha rabugenta que castiga aqueles que fazem mal ao manguezal. Os pescadores costumam sempre oferecer charuto, aguardente e um dente de alho para a velhinha, o que fazem antes de saírem para pescar, evitando que se percam no manguezal (Rocha, 2010).

Segundo eles, a Vovó do Mangue é uma velha encarquilhada (enrugada), de pele escura e uma perna só, sempre de lenço na cabeça e com um cachimbo ou charuto na boca, vestida de molambos (farrapos), que habita os manguezais de Maragogipe, protegendo-os contra os que desejam destruí-los. Para aqueles que lhe dão algum agrado, a Vovó do Mangue protege e ensina o caminho de volta, diferente do que ocorre com aqueles que devastam a vegetação do manguezal ou matam indiscriminadamente sua fauna, quando torna-se rabugenta e impiedosa, fazendo com que fiquem desorientados e se percam no meio do mangue, como castigo. A Vovó do Mangue é associada a Nanã, entidade do candomblé, que é a deusa dos mistérios e Orixá das Águas Paradas, bem como protetora dos manguezais, lagos e pântanos.

NANÃ



Nanã Buruku (ou Nanã, Nanã Buluku, Nanã Buru, Nanã Boroucou, Nanã Borodo, Anamburucu, Nanã Borutu), é nome dado a vodun e Orixá das chuvas, dos mangues, do pântano e da lama (barro molhado), Senhora da Morte e responsável pelos Portais de Entrada (reencarnação) e Saída (desencarne).

Diversas lendas são contadas sobre Nanã. Uma delas conta que, no início dos tempos, os pântanos cobriam quase toda a terra, e como senhora das Águas Paradas e da lama, todos faziam parte do reino de Nanã Buruquê, que era tida como uma boa soberana. Quando Olorum dividiu todos os reinos e os entregou aos orixás, uns passaram a adentrar nos domínios dos outros e muitas discórdias passaram a ocorrer. Foi nessa época que surgiu esta lenda. Ogum precisava chegar ao outro lado de um grande pântano, pois lá havia uma séria confusão que dependia de sua presença urgente. Resolveu então atravessar o lodaçal para não perder tempo. Ao começar a travessia, que seria longa e penosa, ouviu atrás de si uma voz autoritária:

– *Volte já para o seu caminho rapaz!*

Era Nanã, com sua majestosa figura matriarcal, que não admitia contrariedades.

– *Para passar por aqui tens que pedir licença!*

– *Como pedir licença? Sou um guerreiro, preciso chegar ao outro lado urgente. Há um povo inteiro que precisa de mim.*

– *Não me interessa o que você é e nem sua urgência me diz respeito. Ou pede licença ou não*

passa. Aprenda a ter consciência do que é respeito ao alheio.

Ogum riu com escárnio.

– O que uma velha pode fazer contra alguém jovem e forte como eu? Irei passar e nada me impedirá!

Nanã imediatamente deu ordem para que a lama tragasse Ogum para impedir seu avanço. O barro se agitou e, de repente, começou a se transformar em grande redemoinho de água e lama. Ogum teve muita dificuldade para se livrar da força imensa que o sugava. Todos seus músculos se retesavam com a violência do embate. Foram longos minutos de uma luta sufocante. Conseguiu sair, embora não tenha conseguido avançar, mas apenas voltar à margem de onde havia partido. De lá gritou:

– Velha feiticeira, você é forte, não nego, porém também tenho poderes. Encherei esse barro que chamas de reino com metais pontiagudos e nem você conseguirá atravessá-lo sem que suas carnes sejam totalmente dilaceradas. E assim o fez. O enorme pântano se transformou em uma floresta de facas e espadas que não permitiriam a passagem de mais ninguém. Desse dia em diante, Nanã aboliu de suas terras o uso de metais de qualquer espécie. Ficou furiosa por perder parte de seu domínio, mas intimamente orgulhava-se de seu trunfo:

– Ogum não passou!

PAI DO MANGUE



O Pai do Mangue é uma lenda tipicamente nordestina, narrada principalmente pelos moradores dos arredores dos manguezais de Pernambuco. No entanto, muitas “aparições” dessa entidade também são relatadas nos manguezais da Paraíba. As descrições do Pai do mangue variam de lugar para lugar, mas, no geral, são muito parecidas com aquela relatada por Galvão-Neto (2010), conforme segue:

“Reza a lenda que o Pai do Mangue é um homem com fisionomia de velho, que traja roupas de pescador e usa um chapelão que impede observar sua face, ao mesmo tempo, ele fuma um

cigarro que nunca se apaga. Para o Pai do Mangue não ficar zangado ao adentrar o mangue, é necessário levar e oferecer a ele um pouco de fumo de rolo, para que fique satisfeito. Caso contrário, através de luzes e assobios, o Pai do Mangue pode confundir o pescador fazendo ele se perder dentro do manguezal. Segundo a lenda, as pessoas que acreditam e respeitam o Pai do Mangue podem ser agraciadas por ele com pesca farta”.

Há quem diga, com extrema certeza, que ele é um ser invisível que governa as vegetações ribeirinhas. Muitos pescadores contam que, quando entram no mangue podem escutar as suas passadas, extremamente lentas, na água rasa.

Entre os contos e causos dessa figura mística, Beltrão (2016) relata que: “Certa vez, dois pescadores resolveram partir para o mangue na intenção de conhecer/explorar as margens e pescar. Chegando lá, mexeram em tudo que encontraram e falaram palavrões. Quando começou a escurecer, resolveram voltar. No retorno, a terra começou a se mover e o mangue foi fechando, fechando, até os sujeitos ficarem presos. O Pai do Mangue, enraizado à própria vegetação, começou a chicoteá-los, só os soltando depois de muita surra”. Esse autor menciona, ainda, sobre os moradores do Bairro da Torre, que residem próximo aos manguezais do Rio Capibaribe, em Recife (PE), que dizem conviver com esse personagem, relatando que “Nessa margem há um ponto onde barqueiros fazem a travessia das pessoas que precisam chegar ao outro lado, no cais do bairro da Jaqueira. Isso durante o dia. Quando cai a noite, o local fica deserto e sombrio. É quando a vizinhança percebe a presença sinistra do Pai do Mangue, que caminha na lama e solta gritos medonhos”.

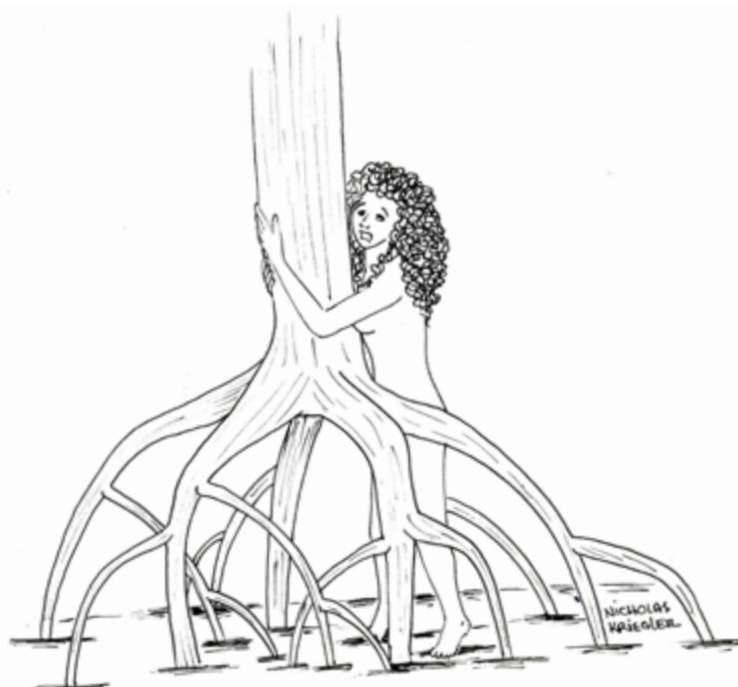
GUAJARA



O Guajara é uma entidade zombeteira (brincalhona), muito conhecida do povo Tremembé, (grupos indígenas que atualmente vivem em certas regiões do estado do Ceará). Esta entidade também é conhecida como Duende dos Manguezais, Guari e Pajé do Rio, habitando os mangues de Almofala, no Ceará. Esse “fantasma” travesso açoitava os cães e imita sons variados (p. ex., vozes

de animais, ruídos de caçador, árvores sendo cortadas, coletores de mel, etc.), tudo para zombar e se divertir com o temor que causa. Dizem que, algumas vezes, assume a forma de um pato, quando entra nas casas, onde brinca e assusta pessoas. Os pescadores relatam que se alguém sair para pescar no mangue e, de repente, começar a escutar barulhos estranhos, sons de machado, gritos ou assobios, deve voltar para casa imediatamente, pois é sinal de mal-agouro do Guajara e aviso de que, neste dia, a pescaria será ruim. Caso o pescador insista e desobedeça, será castigado com febre e dores no corpo todo, como se houvesse sido açoitado pelos galhos do mangue que o Guajara carrega na mão. Assim, para escapar de ser atormentado, o caranguejeiro ou pescador deve sempre levar um pouco de fumo e colocar nas raízes do mangue como oferenda.

MOÇA BONITA



Contam que essa história é dos tempos dos grandes engenhos, onde, na zona sul de Recife (PE), vivia uma sinhazinha de pele clara, rica e muito bonita. Certa noite, a moça passeava sozinha nas proximidades do manguezais daquela localidade quando foi perseguida por Exu (entidade do candomblé associada a travessuras, fidelidade e justiça). Na tentativa de escapar, ela entrou nos manguezais onde desapareceu, tornando-se encantada. Outros dizem que, na verdade, ela não fugia de Exu, mas de seu marido extremamente ciumento, que acreditava que ela o havia traído. E ao fugir desse severo homem, ela se encantou nos mangues. Ainda existem versões de que ela se perdeu ao passear no manguezal, e quando foi encontrada por seus familiares estava abraçada às raízes do mangue-vermelho, já sem vida. Mas, o fato se tornou ainda mais triste e assustador devido ao seu semblante aterrorizado. Em seu rosto notava-se total desespero e não se sabe o

que a moça possa ter visto que a deixou assim.

Independente da versão, o fato é que a moça bonita virou assombração e vaga até hoje pelos manguezais do Pina, em Recife (PE). Nas noites de lua cheia ela aparece com um vestido branco ou completamente nua, atraindo homens desavisados, que ao adentrarem o manguezal atrás dela desaparecem na lama. Quem tem sorte apenas vê seu vulto esmaecer diante dos seus olhos. Dizem também que o espírito da jovem protege os animais, principalmente os caranguejos, devendo ser por isso que eles são os maiores da região. Então, cuidado, os que ousam andar sozinhos no manguezal correm o risco de encontrar a Moça Bonita.

ATAÍDE



Segundo Furtado (2012), o Ataíde é um ser negro monstruoso, com jeito de homem, mas imenso (maior do que um homem médio com os braços estendidos), possui ventas de porco, corpo feito (ou coberto) de lama e órgão genital (pênis) bastante avantajado, chegando a encostar ao chão. Segundo a população, esse ser habita as várzeas, alagados e os manguezais por todo o litoral do estado do Pará, desde o município de Vigia (oeste) até o município de Viseu (leste). Ele é descrito como um ser monstruoso, com mais de dois metros de altura, de forma assemelhada com similar à dos seres humanos, porém todo feito ou coberto de lama. Dizem que quando ele caminha, arrasta seu órgão genital pelo sedimento, gerando um rastro característico pelo seu percurso, ou mesmo pode trazê-lo enrolado ao pescoço.

Segundo diz a crença, ele não faz mal àqueles que sobrevivem dos manguezais (p. ex., extraindo o caranguejo de forma sustentável), entretanto, para aqueles que não respeitam o soatá (fenômeno também conhecido como “andada” – período de acasalamento do caranguejo-uçá,

quando é proibida a extração deste crustáceo), sua vingança é terrível e brutal. Os desafetos do Ataíde são simplesmente estuprados, impiedosamente. É claro que até hoje ninguém se orgulha de ter encontrado este ser, mas muitos dizem que por pouco não escaparam, pois suas, as vítimas são levadas à morte e encontradas penduradas nas árvores, geralmente raízes de mangueiro (mangue-vermelho - *Rhizophora mangle*) ou em siriubeiras (mangue-preto - *Avicennia germinans*).

De acordo com inúmeros relatos, apesar do Ataíde ser uma figura oriunda dos manguezais, ele também poderá atacar pescadores que tapam igarapés com redes ou que colocam espinhel nos estuários. Existem relatos de também investir contra ranchos que servem de abrigo para catadores de caranguejo “de baixada” (que passam 2-3 dias sem retornar para suas casas) ou para pescadores que se aventuram no mar a semana toda e retornam para suas residências somente nos finais de semana.

Vale ressaltar que não existe um bom senso sobre a fisionomia do Ataíde, uns até chegam a afirmar que seu corpo é coberto de pelos, outros comentam que ele anda acompanhado de outro ser do sexo feminino, sendo, algumas vezes, denominado Sarambuí. Contudo, o Ataíde é muito citado nas rodas de causos da população interiorana do litoral paraense.

CAIPORA



Segundo Benatte (2010), Caipora é uma entidade mitológica de origem tupi-guarani, onde *caipora* significa “habitante do mato”. Habita áreas florestadas, onde protege os animais e persegue/extermina caçadores que não cumprem regras para a caça. Assim, o Caipora é uma entidade protetora dos animais e das florestas, existindo relatos de muitos “encontros” com esse ser místico por pescadores e caranguejeiros que frequentam os manguezais. Segundo conta

a lenda, a atividade do Caipora consiste em amedrontrar os que tentam caçar, capturar ou fazer qualquer mal aos animais e à vegetação. Para isso, desorienta aqueles que penetram a floresta, deixando-os “mundiados” (perdidos e sem conseguir se localizar), mesmo estando perto das vilas e comunidades. Dizem que é fácil perceber quando o Caipora se aproxima, pois vem assobiando e mexendo nas árvores, promovendo barulhos característicos (“pista falsa” sobre animais que ali são caçados), fazendo com que a pessoa se perca.

Nas regiões norte e nordeste do Brasil esse ser é reconhecido na figura de um pequeno índio de pele escura, extremamente ágil e nu, embora esta descrição possa ser mais assustadora, causando ainda mais medo e respeito pelos caçadores. Entre elas, pode ser descrito como um pequeno caboclo coxo, com um único olho na testa, montado em um porco selvagem, enquanto na região sul consta ser um homem gigante e peludo, com vasta cabeleira e dotado de extrema força física. Para outros, a entidade é uma mulher perneta que se desloca aos saltos, uma criança de cabeça desproporcionalmente grande ou um anão com cabelos vermelhos, orelhas pontudas e dentes esverdeados, uma tipo de “Curupira”, embora, neste caso, não possua os pés voltados para trás.

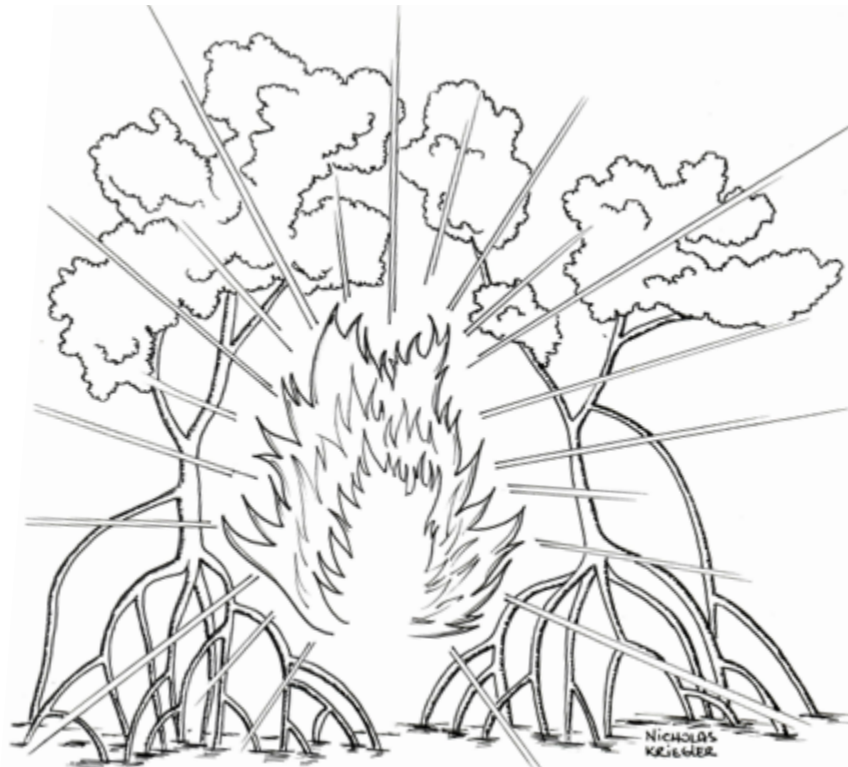
Em São João da Ponta, no nordeste paraense, conta-se que o Caipora mora nos buracos dos troncos das siriubeiras. Seu Lázaro Costa, morador do município, narrou uma história de família, que menciona fato ocorrido com seu primo, que trabalhava sozinho no mangal (denominação dada aos manguezais naquela região), que faleceu logo após o Caipora roubar sua sombra como punição por ter colocado fogo em grandes siriubeirais que encontrou no caminho (Rodrigues, 2013). No entanto, alguns caçadores oferecem fumo e bebida a essa entidade, em troca da boa caça, porém sem que ocorram maltratos animais ou a morte de fêmeas prenhas. O fumo, por exemplo, é oferecido sobre o tronco de uma árvore logo ao se entrar no mangal, quando é dita a seguinte frase: “Toma Caipora... e deixa eu ir embora!”. No entanto, trata-se de uma entidade traiçoeira, não cumpridora de sua palavra, e mesmo recebendo tais oferendas, esquematiza ciladas ao caçador, sobretudo àquele que abate animais além de sua necessidade. Afugenta as presas, espanca cães farejadores, desorienta o caçador simulando ruídos dos animais na mata e até pode reviver animais mortos, assustando ainda mais o caçador. Isso se não for morto e lhe servir de alimento, pois alguns garantem que o Caipora é canibal.

PISTOLEIRO DO TARANA



Contam que na região do Tarana, uma área de pesca na foz do Rio Caeté (Bragança, PA), um ser misterioso solta “fogos de artifício” durante algumas noites do ano. Na verdade, pessoas que já presenciaram esse fenômeno, dizem que parece ser causado por “disparo” no interior do manguezal, embora não seja acompanhado do som característico, mas a ele se assemelha tanto no formato como pelas cores. No Pará, certos tipos de fogos de artifício são conhecidos popularmente como pistolas, motivo pelo qual o fenômeno é denominado “Pistoleiro do Tarana”. Seu Elder do Rosário, pescador e morador da Vila do Bonifácio (Bragança, PA) relatou ter visto pessoalmente essas luzes no mangal. Disse que muitos já se arriscaram adentrar o mangue seguindo a direção das luzes, no intuito de descobrir quem os “disparava”, mas isso sempre foi em vão. Nunca encontraram ninguém, mesmo quando estavam próximos ao local. Outros também relatam um tipo de luz que aparece dentro do mangue, mas como um único ponto, que atrai a atenção do caranguejeiro ou pescador, que começa a segui-la como se estivesse em transe e, quando “desperta”, pode estar prestes a se acidentar em quedas de barrancos ou a afundar em atoleiros. Essa luz é classificada por eles como uma “mísura”, ou seja, uma entidade que gosta de fazer mal às pessoas, diferente das “visagens” que podem apenas proteger o manguezal, castigando aqueles que degradam o ambiente.

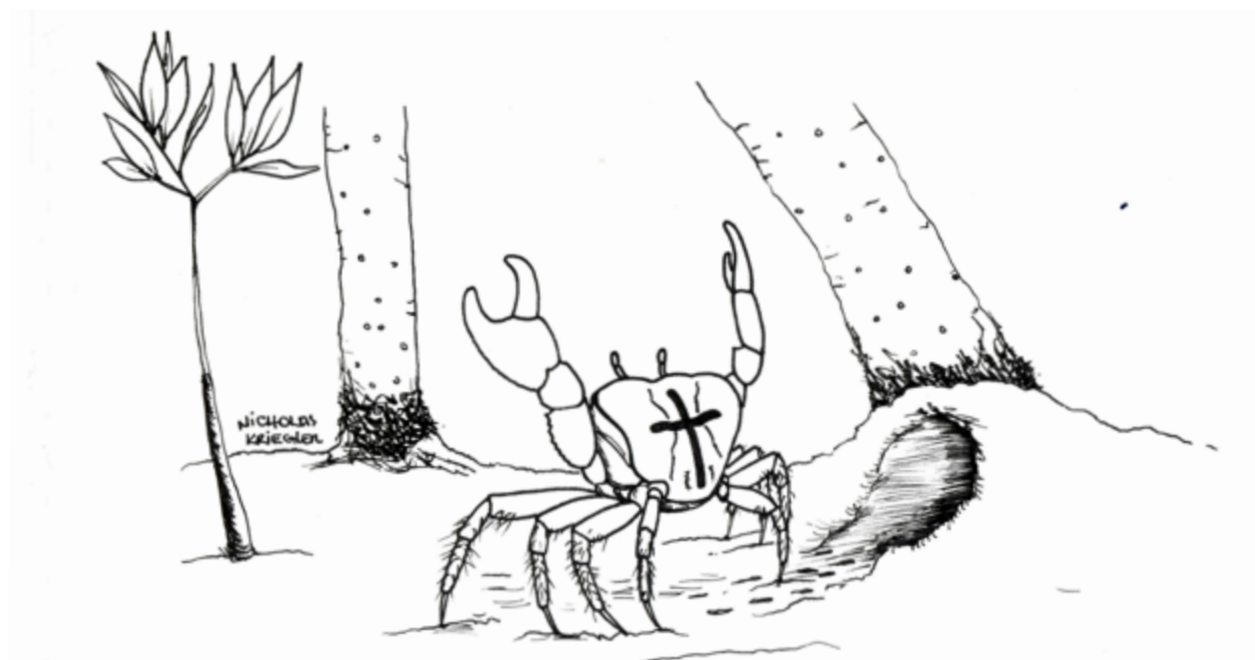
O BATATÃO



A denominação é entendida por ser uma batata de grande porte por aqueles que desconhecem a narrativa, pois, na língua tupi, o termo Batatão vem da expressão *mbaê-tata*, que significa coisa de fogo, ou *mboa-tata*, que significa cobra de fogo. O Batatão é uma lenda muito conhecida no nordeste do Brasil, embora narrativas similares ocorram em todas as regiões brasileiras. Em alguns lugares, esse fenômeno é também conhecido por Boitatá, Baitatá, Bitatá, Fogo-fátuo, Fogo Corredor e, até mesmo, de “Fogo da Comadre com o do Compadre” (explicação a seguir). É também muito similar a lenda do Pistoleiro do Tarana, sendo descrito, principalmente, como uma bola de fogo que afugenta as pessoas, perseguindo os desavisados durante a noite ou vagando em trajeto errante com sua luz brilhante.

Esse fenômeno luminoso aparece nas matas e nos manguezais, especialmente nos lugares mais úmidos, e quem vê sua luz à noite pode ficar cego ou enlouquecer. Muitas pessoas afirmam que o fenômeno é apenas uma alma penada que está pagando seus pecados, o que em Portugal é denominado “alminhas”. Quando o Batatão é visto em dobro, vagando ou girando pelos ares, é chamado de “Fogo da Comadre com o do Compadre”, com beleza reconhecida, mesmo sendo absolutamente estranho em seu brilho intenso nas cores rubra (vermelha) e esmeralda (verde).

CARANGUEJO AMAZÔNICO



Esta lenda é de autoria de Barbosa (2013), que conta sobre a origem do caranguejo-uçá, que também é chamado de caranguejo-do-mangue ou caranguejo-verdadeiro. Diz a lenda que: “Era tempo de inverno e a região do baixo Araguari sofria com o mau tempo. Eram chuvas intermináveis que se prolongavam por semanas. E a enchente provocada pela invasão das águas salgadas, trazidas pela pororoca, completava o caos vivido por uma humilde família de pescadores, às margens do indomável Oceano Atlântico. Já não se podia pescar por dias, pois a bravura do mar estraçalhava quem ousasse enfrentá-lo. E as poucas gurijubas salgadas estavam perto do fim. Já não tinham mais pó de café, açúcar e farinha, pois o isolamento do local e o mau tempo os impediam de chegar até a sede do Amapá para fazerem compras.

Os dias se passaram até que nada mais restou. Desesperado, Seu Bebê, chefe daquela família, tomou uma importante decisão. Reuniu-se a todos e disse:

– *Não podemos esperar o tempo mudar. Estamos sem mantimento e já estamos passando necessidade. Tenho que sair em busca de comida no mar.*

Sua esposa o contestou, dizendo:

– *Mas sair com esse mau tempo é muito perigoso!.*

Mas todos os conselhos de Dona Maria foram em vão. Bebê colocou a malhadeira e o espinhel em seu batelão à vela e sumiu por entre as pesadas chuvas.

Apesar de ser pai de sete meninos, preferiu não levar nenhum deles, dizendo:

– *Caso aconteça algo, a desgrça será menor.*

Como a chuva era tanta e o sol estava encoberto pelas nuvens negras, passava-se o dia todo com as lamparinas acesas para iluminar o ambiente. Sem outro medidor de tempo que não fosse os sinais naturais, aquela família se desesperava à medida que a maré secava. Passou-se a noite e

nenhum sinal do Seu Bebê. Para consolo daquela família, naquela manhã a praia em frente da casa amanheceu tomada por uma espécie de um animal com casco e patas, nunca vistos antes por aquelas bandas. Como não se tinha outra coisa para comer e a fome era tanta, as crianças juntaram os animais e pediram para que sua mãe os cozinhasse. Só que na hora em que Dona Maria os lavava para por na panela, uma imagem naqueles pequenos animais abalou suas estruturas emocionais. Logo um grande arrepio lhe tomou o corpo. Assustada, ficou emudecida e apenas as lágrimas começaram a lhe escorrer pelo rosto. Não era para menos, pois ela acabara de reconhecer o corpo de seu esposo esculpido no casco daqueles animais.

Muito chocada, Dona Maria cozinhou aqueles animais e, para não causar pânico nas crianças, tirou todos os cascos antes de por na mesa para seus filhos comerem. Naquele dia, Dona Maria não comeu, pois se recusava a acreditar que poderia estar comendo a carne de seu marido. Mas como a fome só aumentava com o passar do tempo, Dona Maria teve que ceder aos seus credos. E foi graças àqueles animais que puderam sobreviver ao tenebroso inverno.

Passado o mau tempo, os filhos de Seu Bebê quiseram sair pelo mar em busca do pai, mas Dona Maria sabendo que seria em vão, resolveu revelar toda a história aos seus filhos que ficaram arrasados. E para esclarecer toda aquela situação, Dona Maria mandou chamar o melhor pajé da região para fazer um serviço em sua casa. Dizem que o espírito de seu Bebê baixou no corpo do pajé e falou que no dia em que saíra para pescar, seu batelão foi arrastado pela pororoca e que, em seu último minuto de vida, pediu a Deus que não tornasse sua morte em vão. Foi então que Deus resolveu transformar o seu corpo em caranguejos para poder alimentar a sua família.

Graças a esse milagre divino, aquela família sobreviveu e cresceu. Hoje formam uma grande Vila Oceânica com o nome de Sucuriju, distrito do município de Amapá, que, ainda isolada dos centros urbanos, até hoje sofre com a falta de investimentos públicos para a melhoria da qualidade de vida daquela população, principalmente com o abastecimento de água potável e remédios. Mas o legal disso tudo é que os caranguejos se multiplicaram pelos manguezais da redondeza e tornaram-se um dos principais alimentos e fonte de renda daquele povo. Pena que a captura descontrolada da espécie, feita por pessoas não ligadas à comunidade, tem provocado a escassez de caranguejos naquela região nos últimos anos. E para quem não acredita nesta história pegue um caranguejo da Vila de Sucuriju do Amapá e você verá o corpo de seu Bebê perfeitamente esculpido em seu casco”.

criação do CARANGUEJO

Diz uma velha lenda do povo Tremembé (primeiros habitantes da região do Delta do Parnaíba) que o caranguejo era um belo príncipe indígena chamado Lupã, que costumava se entregar à luxúria e aos prazeres da carne.

Um dia, a Deusa do Amor o fez apaixonar-se por uma linda índia chamada Yaramey, que também o amava. Lupã, no entanto, prosseguiu com sua vida libidinosa, e Yaramey preferiu dar cabo de sua própria vida a ter de aceitar a infidelidade de seu amado. Assim, ela subiu no galho mais alto de uma grande árvore de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), existente à margem do rio, e de

lá atirou-se na lama, de onde nunca mais emergiu.

O belo príncipe Lupã, até então carente de princípios, ao saber da morte de sua amada, arrependeu-se de todo sofrimento que lhe causara e pediu à Deusa do Amor que lhe desse os meios para procurar Yaramey.



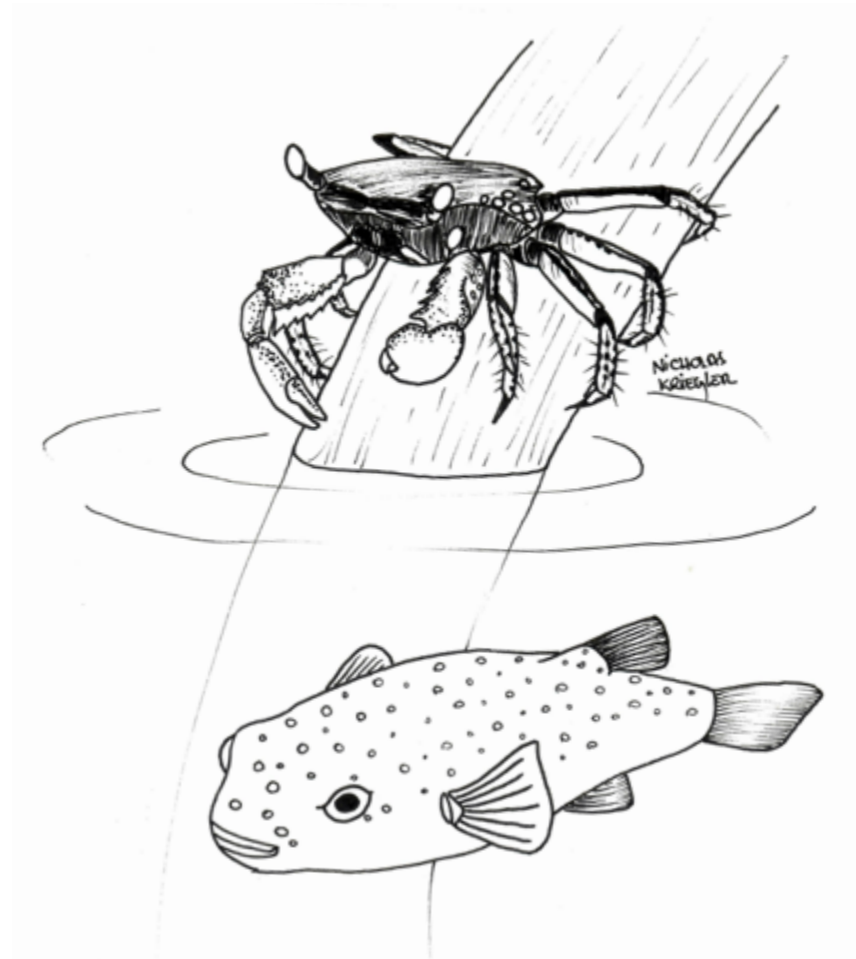
A Deusa, então, atendeu seu pedido e o transformou no primeiro caranguejo do Delta do Parnaíba, passando Lupã a viver somente da lembrança de sua amada, se alimentando das folhas da *Rhizophora* e cavando buracos na lama numa busca incessante, com o único objetivo de reencontrar seu grande amor.

Finalmente, para nunca se esquecer da imagem nua do lindo corpo de Yaramey, Lupã resolveu tatuá-lo em sua própria carapaça. Essa figura se perpetuou através de todas as gerações posteriores do caranguejo-uçá e, até hoje, a vemos perfeitamente estampada na carapaça (= casco) dos caranguejos machos.

O BAIACU E O ARATU

Essa história é de um tempo em que nem o Aratu (*Goniopsis cruentata* – também chamado de Caranguejo Maria-Mulata) e nem o Baiacu (*Takifugu sp.* – também denominado Peixe-Balão) possuíam pintas sobre seu corpo; ambos eram de uma cor só. Conta a lenda que o baiacu pediu ao aratu que pintasse o seu corpo para ficar mais bonito. O Aratu respondeu que o pintaria com

todo prazer, se fosse pintado primeiro, pois também queria ficar bonito. Assim, o Baiacu, com toda a boa vontade, pintou o aratu o mais bonito que pôde, desenhando bolinha por bolinha com muito esmero. Quando foi a vez do baiacu o carnaval estava começando e ele com pressa de jogar-se na folia pintou o baiacu o mais rápido que pôde e sem nenhum cuidado. Quando o Baiacu viu que não estava tão colorido e bonito quanto o Aratu, saiu em sua perseguição, não conseguindo alcançar o caranguejo, pois a maré estava vazando, mas jurou que um dia iria pegar o Aratu. E é por isso que toda vez que a maré enche o Aratu sobe nas árvores e se esconde do Baiacu, enquanto este fica rodeando as raízes à espera do seu desafeto.



LENDAS E RITUAIS NOS MANGUEZAIS PELO MUNDO

Segundo Vannucci (2003), são comuns os cultos às árvores e florestas em alguns manguezais pelo mundo, principalmente na Ásia. Oferendas são depositadas aos pés de árvores mais velhas e veneráveis, conhecidas como “árvores-mãe”, e essas jamais são derrubadas. Nos manguezais da Tailândia é comum serem vistos pequenos relicários próximos aos vilarejos, no intuito de invocar proteção – e possivelmente o perdão – dos espíritos da floresta perturbados pelas atividades

humanas. Ainda, segundo esta autora, nas Ilhas Salomão (Oceania), é costume deixar os mortos nos manguezais para o seu descanso eterno, o que torna essas áreas sagradas e permitindo que sejam mantidas, por respeito, intactas.

Nos mangues de Tobor, no Senegal, a vegetação é vital para os rituais de culto dos povos indígenas da região (Presse, 2013).

Na Índia, segundo no maior contínuo de manguezais do mundo, vasto em tamanho e em riqueza cultural, os Sundarbans ocupam os deltas fundidos de dois grandes rios – Ganges e o Bramaptura – onde existem muitas lendas de deuses e demônios, sendo a mais famosa a da deusa Bon Bibi.

A LENDA DE BON BIBI

A Deusa mais importante dos Sundarbans é *Bon Bibi* (Deusa da Floresta). Diz a lenda que os Sundarbans eram dominados por um demônio muito maligno: *Dokkhin Rai*. Esse demônio tinha paixão pela carne humana e devorava todos que adentrassem seus domínios. Ele não contava que *Bon Bibi* e seu irmão, *Shah Jongoli*, seriam enviados para essas terras em missão. Os dois lutaram com o demônio, mas não o mataram e, após dominá-lo, apenas o fizeram prometer que evitaria comer carne humana. Para garantir a paz, *Bon Bibi* dividiu a selva de Sunderbans e estabeleceu os limites dos lugares onde as pessoas deveriam viver e deixou as outras partes da selva para *Dokkhin Rai*.

No entanto, o equilíbrio não durou muito, pois os seres humanos são criaturas gananciosas e sempre desejam perturbar seu acordo com a natureza. E assim, certo dia, um homem chamado *Dhoni*, que ansiava imensamente ficar rico, planejou explorar a selva onde ninguém se atrevia a ir. Contratou um rapaz como ajudante, *Dukhey*, que inocentemente o acompanhou nessa jornada perigosa. *Dhoni* invadiu e roubou as riquezas da floresta e após conseguir tudo o que queria, fugiu deixando seu ajudante. O pobre menino foi enganado e abandonado na selva. De repente um enorme corpo com a cabeça de um tigre apareceu diante dele, era *Dokkhin Rai*. O rapaz sentiu arrepios por todo corpo e um pavor tremendo. Em um momento de clareza lembrou que sua mãe havia lhe aconselhado, quando estivesse em perigo na floresta, a chamar pela deusa *Bon Bibi*. Assim ele fez, gritando o mais alto que pôde e com toda a esperança que tinha. Seu clamor ecoou através da floresta de manguezal e *Bon Bibi* veio em seu socorro, resgatando o garoto das garras de *Dokkhin Rai*.

Até hoje, quando as pessoas entram nas florestas de Sundarbans, elas sempre oram para *Bon Bibi*, primeiro com o desejo de que ela lhes proteja. Seu irmão, *Shah Jongoli*, também tem seu lugar em orações, e os tigres de Bengala, típicos desse local e famosos por caçarem pessoas, são chamados de *Dokkhin Rai*.

CRENDICES POPULARES ENVOLVENDO OS MANGUEZAIS

- Comer a ponta da raiz do mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), enquanto ainda está brotando, alivia dores de barriga e a diarreia;
- A seiva do mangue-preto (*Avicennia* sp.) ajuda a curar dores de dente quando é colocada diretamente sobre o dente dolorido;
- O turu (*Teredo* sp.), conhecido como “viagra-do-mangue”, é um molusco bivalve alongado, que vive dentro de troncos de árvores apodrecidos sob o sedimento do manguezal. Para muitos esta iguaria é considerada afrodisíaca, sendo também chamada “levanta defunto”;
- Nos manguezais do Amapá uma crença muito popular entre os meninos consiste em capturar um tralhoto – peixe de quatro-olhos (*Anableps anableps*), da família Anablepidae – e dar “batidinhas” com este peixe sobre o órgão genital, possibilita que ele cresça e fique do mesmo tamanho do tralhoto utilizado no ritual;
- Chupar o abdômen (ou “umbigo”) do caranguejo, ajuda aqueles que tem problemas em fazer xixi na cama;
- É tradição para quem come caranguejo “chupar” a carapaça para retirar a carne que fica presa. Mas se ao invés de sugar, a pessoa soprar, trará azar ao catador que pescou o caranguejo comido, que nas próximas pescarias só encontrará caranguejos cada vez mais fundo na lama;
- Nas vilas pesqueiras dizem que, ao comer siri, não se pode dar os restos para os cachorros dentro da carapaça, pois se o bichinho comer na casca do siri ele ficará muito bravo e desobediente;
- Jamais ouse comer o caranguejo chama-maré (pequenos caranguejos anteriormente agrupados no gênero *Uca*), pois quem o fizer será acometido de febre;
- Entrar em igarapé ou no manguezal sem perder licença pode dar febre ou azar;
- Levar um dente de alho no bolso ajuda a proteger das “visagens” do mangal;
- Não se deve matar baiacus porque seu aparecimento no mangue traz dinheiro;
- Ao querer se livrar de uma verruga, basta esfregar o ventre de um baiacu vivo sobre a mesma até que saia sangue. Depois é só soltar o animal e esperar uns dias e a verruga cairá;

Pesquisar sobre fenômenos que permeiam o imaginário popular, pode trazer luz à influência que estes têm na formação da identidade, na relação com o meio, e contribuir para entender como afetam as questões de território e territorialidade. São melhor compreendidos como entidades que fazem parte de seu cotidiano, dão sentido às suas expectativas e estimulam o desenvolvimento da personalidade e da cidadania, em função da exigência de respeito ao ambiente e ao caráter, imposta por essas entidades (Assad, 2014).

“(...) Eles todos vivem lá. O Mangue tem dono, o igarapé tem dono, a floresta tem dono. Tudo tem dono. Então, quando for entrar, peça licença.” – **Seu Castro, Pescador e morador da Vila do Castelo, em Bragança (PA).**

BIBLIOGRAFIA

- Assad, P. 2014. *Comadre Fulozinha e Pai do Mangue: sua influência na formação da identidade, território e territorialidade na Comunidade do Porto do Capim*. Universidade Federal da Paraíba - UFPB/CCEN, João Pessoa – PB, 76p. (Monografia de graduação em Geografia).
- Barbosa, P. 2013. *A Lenda do Caranguejo Amazônico*. Disponível em: <http://paulino-barbosa.blogspot.com.br/2013/08/a-lenda-do-caranguejo-amazonico.html>. [Acessado em 19/04/2017]
- Beltrão, R. 2016. *O Pai do Mangue*. Disponível em: <http://www.orecifeassombrado.com/assombracoes/o-pai-do-mangue/>. [Acessado em 18/04/2017]
- Benatte, A.P. 2010. A trilha do caipora. *Revista de História*, Rio de Janeiro: 76-79.
- Blog Fratelo. 2010. *Nanã e Ogum*. Disponível em: <http://www.fratelobh.com.br/artigos/nana-e-ogum/>. [Acessado em 20/05/2017]
- Blog Esoteric. *Legend of the Suderbans - Bon Bibi - One Goddess, Two Religions*. Disponível em: <http://www.freebsd.nfo.sk/esoteric/bonbibli.htm>. [Acessado em 28/05/2017]
- Blog Linhas das Águas. 2014. *Nanã – A sabedoria*. Disponível em: <http://linhasdasaguas.com.br/nana-a-sabedoria/>. [Acessado em 20/05/2017].
- Cascudo, L.C. 2009. *Literatura Oral no Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Global Editora, 486p.
- Francisco, N. 2013. *Lenda e Mitos Região Nordeste - Guajara*. Disponível em: <https://ofolclorebrasileiro.wordpress.com/lendas-e-mitos-regiao-nordeste/>. [Acessado em 15/05/2017]
- Furtado, I. 2012. *A Lenda do Negro Ataíde*. Disponível em: <http://visageto.blogspot.com.br/2017/05/lenda-do-negro-ataide.html>. [Acessado em 23/04/2017]
- Galvão-Neto F.A. 2010. *História de Canguaretama: O Pai do Mangue*. Disponível em: <http://historiadecanguaretama.blogspot.com.br/2010/06/o-pai-do-mangue.html>. [Acessado em 18/04/2017]
- Galvão-Neto, F.A. 2010. *História de Canguaretama: O Batatão*. Disponível em: <http://historiadecanguaretama.blogspot.com.br/2010/06/o-pai-do-mangue.html>. [Acessado em 18/04/2017]
- Jornal Pequeno Online. 2007. *A criação do caranguejo, segundo uma lenda tremembé*. Disponível em: <https://edicao.jornalpequeno.com.br/impresso/2007/03/11/a-criacao-do-caranguejo-segundo-uma-lenda-tremembe/>. [Acessado em 14/05/2017]
- Misra, P. 2009. *The Bon Bibi Legend of the Sundarbans*. Disponível em: <http://ezinearticles.com/?The-Bon-Bibi-Legend-of-the-Sundarbans&id=2827929>. [Acessado em 28/05/2017]
- MonterioW. 2000. *Visagens e Assombrações de Belém*. 3ª Ed. Belém: Banco da Amazônia S.A., 308p.
- Mulato, A. 2006. *O Guajara*. Disponível em: <http://alexandremulato.blogspot.com.br/2006/07/almofalados-trememb-o-topnimo-segundo.html>. [Acessado em 15/05/2017]
- Pereira, L.C. 2009. *Lenda de Nanã Buruquê*. Disponível em: <http://aumbandacomoeae.blogspot.com.br/2009/07/>. [Acessado em 20/05/2017]
- Presse F. 2013. *Manguezais devolvem vida selvagem à costa do Senegal*. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2013/09/manguezais-devolvem-vida-selvagem-a-costa-do-senegal.html>. [Acessado em 26/05/2017]
- Rocha, C. 2010. *Vovó do mangue, a lenda*. Disponível em: <http://cleorochacriacao.blogspot.com.br/2010/04/vovo-do-mangue-lenda.html>. [Acessado em 18/04/2017]
- Rodrigues, W.L.J. 2013. *Memórias de São João da Ponta – PA, a partir de narrativas orais*. 1ª Ed. Belém:

GEPPAM/UFPA. 178 p.

Secretaria do Turismo de Canguaretama - RN. 2012. *Os Caranguejos*. Disponível em: <http://secretaria-turismo.blogspot.com.br/p/lendas-e-mitos.html>. [Acessado em 19/04/2017]

Secretaria Municipal de Educação e Cultura São Francisco de Itabapoana – RJ. *Lenda do mangue da moça bonita*. Disponível em: <http://textosculturadecomunidade.blogspot.com.br/2013/10/lenda-do-mangue-da-moca-bonita.html>. [Acessado em 27/02/2017]

Vannucci, M. 2003. *Os manguezais e nós: uma síntese de percepções*. São Paulo: EDUSP (Editora da Universidade de São Paulo), 244p.

