

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE MANGUEZAIS NA BAIXADA SANTISTA: UMA EXPERIÊNCIA DA UNESP/CLP

Marcelo Antonio Amaro Pinheiro<sup>1</sup>  
Camila Mayumi Hirata dos Santos<sup>2</sup>  
Alison Carlos Wunderlich<sup>2</sup>  
Flávia Milão-Silva<sup>2</sup>  
Williane Cristine Peres-Costa<sup>2</sup>

### RESUMO

À Universidade não cabe somente a pesquisa científica, mas sua tradução em linguagem acessível à comunidade, cumprindo assim seu papel social e seu compromisso na divulgação do conhecimento. Desde 1998, o Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA) tem desenvolvido pesquisas sobre a biologia e manejo de uma das espécies animais mais relevantes de manguezais brasileiros: o Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*). Visando transmitir os conhecimentos científicos gerados pelos Projetos Uçá I (1998-2002) e Uçá II (2003-2006), financiados pela FAPESP, foi elaborada uma cartilha de educação ambiental, sob a forma de estória em quadrinhos, onde o assunto é abordado com profundidade, humor e numa linguagem acessível aos alunos do Ensino Fundamental e agentes disseminadores (professores). Na estória duas crianças (Gu & Gui) descobrem o manguezal, conhecendo o Prof. Magrão, um estudioso deste ambiente e do caranguejo-uçá. Maravilhados, são despertados para a importância dos manguezais, conhecendo suas principais características, fauna e flora. A estória é centrada no ciclo de vida do caranguejo-uçá, embora outras espécies animais e vegetais constem da trama, possibilitando a absorção de todas as principais nuances deste ambiente. Ao final da estória são apresentadas atividades lúdicas, que potencializam o aprendizado (p. ex., figuras para colorir, ligar-pontos, caçar palavras e uma dobradura em papel que resulta em um caranguejo). As atividades de educação ambiental foram divididas em quatro etapas: 1) quantificação do conhecimento das crianças sobre os manguezais, por pintura de um desenho que representa este ecossistema (verde = certo; e vermelho = errado); 2) apresentação de uma palestra (15 minutos); 3) distribuição gratuita das cartilhas para as crianças, para consulta e inspeção; e 4) aplicação de nova avaliação por pintura de desenho, visando quantificar os conhecimentos adquiridos por comparação com a análise inicial. O presente projeto de educação ambiental é um pequeno propágulo (semente de mangue), que somente se desenvolve em árvore robusta quando cai ao solo e é nutrido, frequentemente, pelo processo educacional. O uso da cartilha de educação ambiental em linguagem acessível atua como agente catalisador na mudança de condutas e boas práticas. A cartilha “fala por si”, não necessitando do acompanhamento de um professor, mas de seu apoio, além do importante papel da familiar neste processo, com a

<sup>1</sup> Professor Assistente Doutor, Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP), Universidade Estadual Paulista - UNESP

<sup>2</sup> Aluno(a) de Graduação em Ciências Biológicas, Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP), Universidade Estadual Paulista - UNESP

participação dos pais, tios e avós, que serão procurados para sanar dúvidas, particularmente no desenvolvimento das atividades lúdicas. Trata-se da disseminação do conhecimento para a comunidade, que certamente se interessará pela estória destes dois meninos que conheceram a importância dos manguezais e de sua preservação para as gerações futuras.

**Palavras-chave:** Caranguejo. Cartilha ambiental. Educação ambiental. Manguezal. Preservação.

## ENVIRONMENTAL EDUCATION ON THE MANGROVES IN BAIXADA SANTISTA: AN EXPERIENCE OF THE UNESP/CLP

### ABSTRACT

The responsibility of Universities is to be engage not only in scientific research, but also to translate information at an accessible manner to the community, thus fulfilling its social role and its responsibility in disseminating knowledge. Since 1998, the Research Group in Crustacean Biology (CRUSTA) have been researching the biology and management of one of the most important mangrove species: the uçá-crab (*Ucides cordatus*). To translate and transfer the knowledge generated by the Project Uçá I (1998-2002) and Project Uçá II (2003-2006) to the dissemination actors (teachers of the elementary education) and their students, a booklet on environmental education was prepared in a cartoon format where the theme is approached in depth and humour, using a language that is in the children's reach. In the story, two children (Gu & Gui) discover the mangrove environment, with Prof. Magrão, a specialist of uçá-crab and mangrove ecosystem. Amazed, the children learn about the importance of mangrove and the peculiarities of its inhabitants. Although the story is centred in the life history of uçá-crab, other species are cited, and in such, enabling the children to understand gradually about the environment as a whole. At the end of the story, recreational activities are presented, where children learn by playing. Among the activities include colouring drawings, connecting dots, cross hunt, and even how to make a paper-folding crab (origami). Before the booklet is free distributed, students have their knowledge assessed using a colour drawing (green=correct; and red=incorrect), attend a short seminar (15 min.), receive the booklet and are evaluated once more to quantify the knowledge acquired. We compare the present environmental education project to a small "propagulum" (mangrove seed) that will develop to a strong tree when it finds a fertile ground, as long as it is nourished frequently by the educational process. The environmental education booklet, in a language directed to the students of the elementary education, will act alongside the aim of the project. The booklet is self-explanatory and do not require the attendance of the teacher, but rather the support of the teacher and the children's family, who will certainly be requested to solve possible queries during the recreational activities. In this way, we foresee the knowledge disseminated to other members of the community, who will certainly get interested by the story of these two boys



that learned about the importance of mangroves and the necessity to preserve it for future generations.

**Key words:** Crab. Environmental booklet. Environmental education. Mangrove. Preservation.

## **LA EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE LOS MANGLARES DE LA BAIXADA SANTISTA: LA EXPERIENCIA DE UNESP/CLP**

### **RESUMEN**

La Universidad no es sólo la investigación científica, pero la traducción de la misma en un lenguaje accesible a la comunidad, cumpliendo así su función social y su compromiso con la difusión del conocimiento. Desde 1998, el Grupo de Investigación en Biología de Crustáceos (Crusta), ha hecho investigaciones sobre la biología y la gestión de una de las más importantes especies de cangrejo de manglar: el cangrejo uça (*Ucides cordatus*). Para la traducción y la transmisión de los conocimientos generados por el proyecto Uçá I (1998-2002) y proyecto Uçá II (2003-2006) a los difusores de conocimiento (profesores de la escuela primaria) y sus estudiantes, se elaboró un folleto para la educación ambiental en la forma de historia de los comics, donde el tema es abordado en profundidad y humor en un lenguaje accesible a los niños. En la historia, Gu & Gui descubren el ambiente de manglar, a sabiendas de Prof. Magrao, un estudioso deheso medio ambiente y el cangrejo-uçá. Asombro, han de cerca la importancia de los manglares, sus características y de sus habitantes. Aunque la historia se centra en el ciclo de vida del cangrejo uçá, otras especies también son citadas, causando que el niño vaya a absorber el medio ambiente en su conjunto. Al final de la historia, los niños aprenden jugando, incluyendo dibujo de color, conectar puntos, palabra cazar, e incluso montar un plegado de papel (origami) de cangrejo. Antes de distribuir los folletos, los estudiantes tienen los conocimientos que se miden por dibujo de color (verde = derecha, y rojo = malo), una pequeña charla (15 minutos), recibimiento del folleto, y poco después se presenta una nueva evaluación para medir los conocimientos adquiridos. El proyecto de educación ambiental es comparable a un pequeño "propágulo" (semilla de manglar) que se desarrolla para encontrar robusto árbol en suelo fértil, se alimentando del proceso educativo. Utilizando el libro de educación ambiental, en un lenguaje accesible y orientado a los alumnos de escuelas primarias, es importante actuar como "apoyo" para este fin. El folleto no requiere la supervisión de un profesor, pero solamente su ayuda y de la propia familia para aclarar posibles cuestiones en el desarrollo de los juegos. Por lo tanto, la difusión de conocimientos ocurrirá a los miembros de la comunidad, que sin duda también se interesara con la historia de dos chicos que aprendieron acerca de la importancia de los manglares y la necesidad de su preservación para las generaciones futuras.

**Palabras claves:** Cangrejo. Folleto ambiental. Educación ambiental. Manglar. Preservación.



## INTRODUÇÃO

O manguezal é um ambiente de transição entre os rios e oceanos, sendo constituído por terras baixas com elevado teor de matéria orgânica particulada e/ou dissolvida. Esta fonte orgânica mantém a exuberância de sua flora e fauna, possibilitando a ocorrência de várias espécies que ali habitam, se alimentam e reproduzem. Os recursos naturais dos manguezais têm sido utilizados pelas comunidades humanas tradicionais como forma de subsistência, como é o caso da atividade pesqueira existente nestes locais ([OLMOS; SILVA, 2003](#)).

A preocupação com os recursos costeiros tem se intensificado a partir dos anos 70, embora as primeiras normas legais, de cunho econômico, datem do século XVIII. No entanto, apesar do extenso referencial normativo direcionado à proteção ambiental, pouca eficiência prática tem sido verificada para seu cumprimento ([FIDELMAN, 2000 apud SCHAEFFER-NOVELLI, 1991](#)).

Na região central do Estado de São Paulo (Baixada Santista), o ecossistema de manguezal tem sofrido expressivo impacto humano pelo crescimento desordenado promovido por conjuntos habitacionais irregulares. Um dos principais casos é o Bairro México 70, que constitui uma das maiores favelas brasileiras, com crescimento desordenado que tem causado grande impacto ao Estuário do Mar Pequeno, embora outras favelas de menor expressão também ocorram por toda a Região Metropolitana da Baixada Santista.

O impacto ambiental em áreas costeiras tropicais pode ocorrer de forma natural ou induzida, modificando expressivamente a qualidade de seus ambientes. Os fenômenos naturais, particularmente aqueles de baixa e média intensidade, afetam temporariamente o ambiente, embora seus efeitos possam ser revertidos. Porém, muitas das influências antrópicas, sejam elas de origem industrial, imobiliária ou social, promovem danos permanentes ao ambiente afetado, na maioria das vezes acarretando em seu completo extermínio ([OLIVEIRA; PINHEIRO; FONTES, 2008](#); [CARVALHAL; BERCHEZ, 2009](#)).

O desmatamento com propósitos imobiliários é um dos principais impactos em áreas de manguezal, alterando sobremaneira as condições naturais, muitas vezes de forma irreversível. A deposição de resíduos, particularmente aqueles de origem domiciliar, de sucatas e restos de material de construção, também causa impacto de difícil ou demorada resolução. O despejo de esgotos em áreas estuarinas e de manguezal, muitas vezes de cidades inteiras, também merece preocupação ([SCHAEFFER-NOVELLI, 1998](#)). O derramamento de óleo, a construção de marinas ([SCHAEFFER-NOVELLI, 1998](#)) e a carcinicultura ([BERNADINO, 2000](#)) também traz danos permanentes aos manguezais. Quando recuperável, o tempo é longo e custoso para que se retorne a condição original, trazendo reflexos às áreas adjacentes ([SCHAEFFER-NOVELLI, 1998](#)).

A fauna associada aos manguezais também tem sido vitimada pela caça e pesca predatória, a exemplo da extração do caranguejo-uçá, cuja cata em algumas regiões tem sido feita com o uso de "redinhas", em desacordo com a legislação vigente ([PINHEIRO; FISCARELLI, 2001](#)). Apesar de sua riqueza potencial, os manguezais detêm vulnerabilidades nítidas ao efeito antrópico não sustentável, comprometendo sua



existência. Neste sentido, a preservação ambiental tem sido uma das principais bandeiras das instituições governamentais e ONGs em todo o mundo.

Demandas comunitárias têm pressionado constantemente os órgãos governamentais e não governamentais ao estabelecimento de medidas com vistas à preservação do meio ambiente ([CAIRNCROSS, 1992](#)). No Brasil tal conscientização foi efetivada após a Conferência Eco 92, ocorrida no Rio de Janeiro, onde foram apresentados dados que confirmam o colapso de alguns recursos naturais, anteriormente considerados renováveis ([FRANCO, 2002](#); [DIAS, 2004](#)). Na ocasião, o desenvolvimento da educação ambiental foi uma das ações consideradas prioritárias à conscientização da comunidade, particularmente aos alunos do Ensino Fundamental, desde que desenvolvida de forma permanente. Em algumas escolas esta prática ocorre por atividades pontuais e/ou temáticas, como as conduzidas pelo Ministério de Educação e Cultura ([BRASIL, 2006](#)), gerando resultados interessantes. Apesar disso, o apoio financeiro a estas propostas ainda são incipientes, necessitando de incremento, seja quanto ao fomento de novos projetos ou confecção de material didático para este fim. Desta forma, espera-se transformar a conduta humana, de destruidora para usuária ([VANNUCCI, 2002](#)), otimizando o senso de consciência ecológica.

## OBJETIVOS

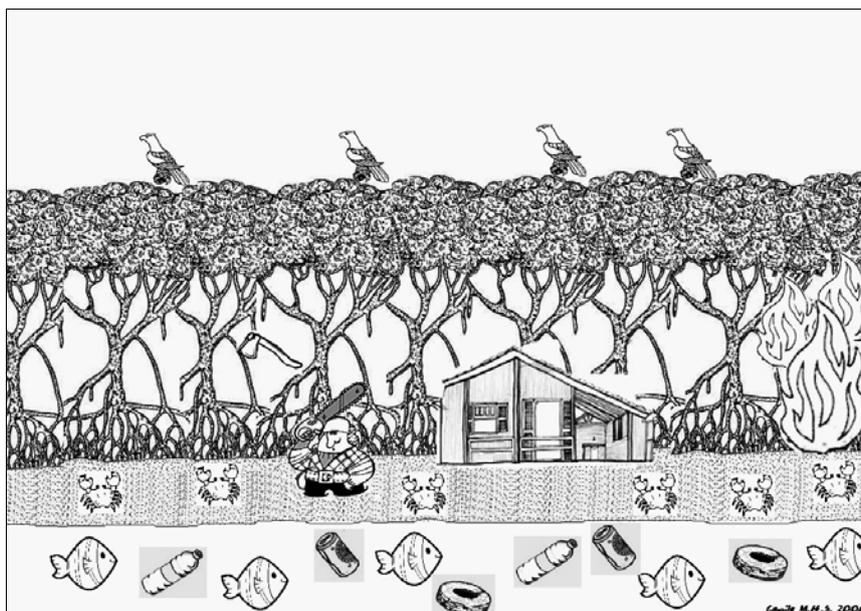
O presente estudo teve como objetivos: 1) desenvolver uma cartilha de educação ambiental sobre a preservação dos manguezais e do caranguejo-uçá; e 2) utilizar esta cartilha como instrumento disseminador de conhecimentos sobre a importância do Ecossistema Manguezal e sua fauna e flora, apresentando dados da primeira experiência com alunos do Ensino Fundamental na Baixada Santista.

## METODOLOGIA

As atividades de educação ambiental sobre manguezais vêm sendo realizadas em Escolas Municipais, Estaduais e Particulares da Baixada Santista, inicialmente voltadas aos alunos de Ensino Fundamental do Município de São Vicente (SP). Para isso, foi elaborada uma cartilha de educação ambiental ("*Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá*"), compreendendo uma estória em quadrinhos sobre a preservação dos manguezais e do caranguejo-uçá, além de atividades lúdicas e informações científicas oriundas de dois projetos de pesquisa (Projeto Uçá I e II, conduzidos entre 1998 e 2006), que tratam da biologia e manejo deste crustáceo. Estes projetos foram viabilizados por financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (FUNDUNESP).

A primeira experiência de aplicação deste método de ensino foi realizada no Colégio Notre Dame, em São Vicente (SP), em 17/08/2006, para 279 alunos de 1ª a 4ª séries. Para um maior contato com os alunos e melhor retenção dos conhecimentos, as atividades foram desenvolvidas em separado para as turmas de cada série letiva.

Inicialmente cada aluno recebeu um desenho esquemático sobre o manguezal (Figura 1), devidamente identificado com o nome e série escolar, além de dois lápis de cor (verde e vermelho).



**Figura 1.** Desenho esquemático sobre o manguezal distribuído aos alunos durante as atividades em classe.

Foi indicado que pintassem as figuras cuja presença nos manguezais era julgada correta (verde) ou incorreta (vermelha). Esta atividade durou cerca de 10 minutos. Após o recolhimento deste material, os alunos participaram de uma palestra (15 minutos) sobre temas relacionados ao manguezal (p. ex., biodiversidade, problemas por ação antrópica, atitudes preservacionistas a serem tomadas, etc.). O material didático utilizado nas palestras foi ricamente ilustrado com fotos coloridas, apresentando texto reduzido e em linguagem adequada à idade do alunado, consistindo de um CD-ROM com apresentação em PowerPoint® para uso com projetor multimídia ou em aparelho televisor/DVD. Na ausência destes equipamentos, foram utilizados cartazes coloridos confeccionados em lona, com mesmo conteúdo. Ao final da palestra cada aluno recebeu desenho idêntico ao do início da atividade, para sua pintura, por tempo similar. O material foi devidamente identificado e confrontado ao desenho anterior à palestra, para a quantificação dos acertos e erros. O teste  $X^2$  foi empregado na comparação das freqüências de erros e acertos para oito variáveis: ave, árvore, casa, fogo, lenhador, caranguejo, lixo e peixe. Para simplificar as análises, as figuras deixadas em branco tiveram suas freqüências desconsideradas.

As cartilhas (Figura 2) foram distribuídas gratuitamente aos alunos que participaram das palestras, sendo recomendada sua leitura e a confecção das atividades lúdicas. Foi indicado aos professores das escolas o acompanhamento destas atividades, com mesma indicação direcionada aos familiares dos alunos em atividade extra-classe.

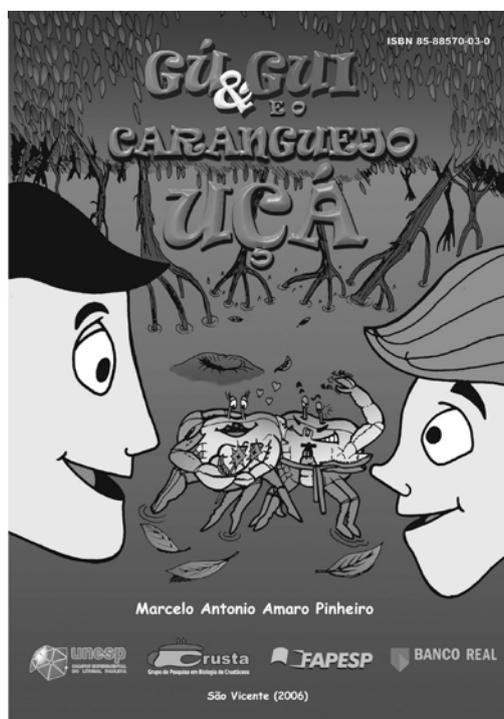


Figura 2. Cartilha distribuída gratuitamente aos alunos das escolas beneficiadas pelo projeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os erros de pintura encontrado nos desenhos foram inferiores a 1% do que aqueles possíveis de ocorrer. Não foram encontradas diferenças significativas entre a frequência de erros e acertos para as variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ). Não ocorreram, também, diferenças estatísticas significativas entre as séries letivas ( $p > 0,05$ ). Surpreendentemente, a grande totalidade dos erros pelos alunos esteve relacionada à variável “caranguejo”, que não foi associada ao ambiente de manguezal, apesar da ausência de significância estatística deste resultado ( $p > 0,05$ ). O número de acertos em relação a esta variável aumentou significativamente após as palestras ( $p < 0,05$ ).

Inicialmente houve ausência de percepção quanto à depredação dos recursos naturais dos manguezais (fogo, lenhador e lixo), fato similar ao verificado por [FRANCO \(2002\)](#) em seu trabalho de educação ambiental.

A ausência de associação da variável “caranguejos” com os manguezais, antes da atividade didática, causou preocupação por denotar que as crianças apresentaram uma carência de conhecimentos sobre a fauna deste importante ecossistema costeiro. Tal fato pode ser explicado pelo colégio em questão ser particular e freqüentado por alunos de maior poder aquisitivo, que não vivenciam ou mantém contato direto com os manguezais em seu cotidiano.



A concentração de lixo nos manguezais foi o assunto que causou a maior indignação pelas crianças, reforçando a necessidade de disposição adequada do lixo para a manutenção da qualidade de vida e do meio ambiente. O descarte inadequado de resíduos sólidos, particularmente de embalagens plásticas, é evidente em áreas de manguezal próximas a grandes centros urbanos ([CORDEIRO; COSTA, no prelo](#)), evidenciando a importância da abordagem de assuntos relacionados à reciclagem como parte do conteúdo programático escolar, o que certamente potencializou os acertos registrados durante as avaliações durante o presente estudo. O elevado índice de acertos obtidos nesta primeira experiência de educação ambiental também pode ser explicado pelo alto poder aquisitivo das crianças que participaram do processo, seja ele financeiro, como também em informação. Os alunos do referido colégio estão enquadrados na categoria classe média-alta, possuindo maior acesso às várias fontes de informação extra-classe (p. ex., Internet, revistas, jornais, programas educativos na televisão, entre outros), o que certamente intensificou o processo de aprendizado. Entretanto, quando são envolvidas situações mais específicas e alheias ao seu cotidiano, ficou patente que o simples acesso à informação não implica em assimilação.

Longe de ser um modelo estanque e perfeito, o presente projeto de educação ambiental mostrou sua importância por promover discussões, intensificar reflexões e atuar como agente modificador de condutas em prol das causas ambientais. A educação deve propiciar o desenvolvimento tanto intelectual quanto emocional do indivíduo, que é fundamental numa abordagem ambiental, buscando a redefinição de valores sob uma ótica reguladora da interação homem/ambiente ([FRANCO, 2002 apud SILVA, 1999](#)).

Mesmo em "solo infértil", utilizando práticas educacionais pontuais e de menor abrangência, a educação ambiental pode promover a mudança de condutas e expansão de horizontes ao conhecimento individual. Certamente as atividades educacionais podem (e devem) ser sempre enriquecidas e melhoradas, afinal, trata-se de um processo dinâmico e em pleno desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

[BERNADINO, B.](#) **Manguezais e estuários.** 2000. Disponível em: <[www.museoudouna.com.br/mangue.htm](http://www.museoudouna.com.br/mangue.htm)>. Acesso em: 4 nov. 2006.

[BRASIL.](#) Ministério da Educação. **Registro de projetos de educação ambiental na escola.** Disponível em: <[www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/pdf/projetosea.pdf](http://www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/pdf/projetosea.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2006.

[CAIRNCROSS, F.](#) **Meio ambiente: custos e benefícios.** São Paulo: Nobel, 1992. 269 p.

[CARVALHAL, F.; BERCHEZ, F.](#) **Conhecendo o manguezal: aspectos ecológicos e sociais.** Disponível em: <[http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos\\_educ/mangue/index.htm](http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/mangue/index.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2009.



[CORDEIRO, C. A. M. M.; COSTA, T. M.](#) Evaluation of solid residues removed from a mangrove swamp in the São Vicente Estuary, SP, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.06.010>>. No prelo.

[DIAS, G. F.](#) **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Ed. Gaia, 2004. 551 p.

[FIDELMAN, P. I. J.](#) Aspectos legais da proteção do ecossistema manguezal e a realidade no município de Ilhéus, Bahia. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 8., Itajaí, SC. **Anais...** Itajaí, SC: [s.n.], 2000. p. 9-11.

[FRANCO, M. V. G.](#) **Partilhando saberes: educação ambiental na Vila de Garapua, Município de Cairú, BA**. 2001. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Recursos Ambientais) – Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

[OLIVEIRA, A. J. F. C.; PINHEIRO, M. A. A.; FONTES, R. F. C.](#) **Panorama ambiental da Baixada Santista**. São Vicente: UNESP, 2008. 127 p.

[OLMOS, F.; SILVA, R. S.](#) **Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão**. São Paulo: Ed. Empresa das Artes, 2003. 216 p.

[PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G.](#) **Manual de apoio à fiscalização do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*)**. Itajaí: CEPSUL, 2001. 43 p.

[SCHAEFFER-NOVELLI, Y.](#) **Estudo do manguezal impactado nas proximidades da desembocadura do Rio Itapanhaú – Bertioga-SP**. 1998. Disponível em: <[www.geocities.com/rainforest/canopy/1464/galeria.htm](http://www.geocities.com/rainforest/canopy/1464/galeria.htm)>. Acesso em: 4 nov. 2006.

[VANNUCCI, M.](#) **Os manguezais e nós**. São Paulo: Edusp, 2002. 244 p.