

Conservação Marinha Sem Fronteiras

apresenta



Os Manguezais

De Robby Thigpen com
Isabela Moreira & Luisa Maria Diele-Viegas
Ilustrado por Madison Hetzel



NÓS SOMOS CONSERVAÇÃO MARINHA SEM FRONTEIRAS.

VOCÊ TAMBÉM É!

Os manguezais

Por Robert. C. Thigpen,
Isabela Moreira & Luisa Maria Diele-Viegas

Os materiais educacionais bilíngues foram publicados por

Conservação Marinha sem fronteiras www.marinefrontiers.org

© 2019 Robert C. Thigpen Todos os direitos reservados. Este livro ou suas partes não podem ser reproduzidas de nenhuma forma, armazenado em qualquer sistema de recuperação ou transmitido de forma alguma por nenhum meio – eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou outros – sem uma permissão prévia do editor, exceto como fornecido pela lei de direitos autorais dos Estados Unidos da América.

Para permissões, contatar: info@marinefrontiers.org

Capa por Madison Heltzel
ISBN-13: 978-1-7322840-7-4
Classificação: TXu 2-098-611

Essa edição do nosso livro de biologia da conservação de Ecossistemas de Manguezais foi criada com a ajuda de nossos amigos do Museu de Astronomia e Ciências, Rio de Janeiro, e Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Esse trabalho não seria possível sem sua ajuda e encorajamento.

Vemos o colhereiro (*Platalea ajaja*), o arapapá (*Cochlearius cochlearius*), a garça-branca-grande (*Ardea alba*) e o socó (*Tigrisoma mexicanum*) descansando, caminhando e caçando peixes que vivem nos manguezais. Ilustrado por Madison Hetzel

The Mangroves

By Robert C. Thigpen,
Isabela Moreira & Luisa Maria Diele-Viegas

The bilingual Educational Materials were published by

Marine Conservation without Borders www.marinefrontiers.org

© 2019 Robert C. Thigpen All rights reserved. This book or parts thereof may not be reproduced in any form, stored in any retrieval system, or transmitted in any form by any means—electronic, mechanical, photocopy, recording, or otherwise—without prior written permission of the publisher, except as provided by United States of America copyright law.

For permissions contact: info@marinefrontiers.org

Cover by Madison Heltzel

ISBN-13: 978-1-7322840-7-4

Classification: TXu 2-098-611

This edition of our Mangrove Ecosystems conservation biology book was created with the help of our friends at the Museu de Astronomia e Ciências, Rio de Janeiro and State University of Rio de Janeiro. This work would not be possible without their friendship and encouragement.

Cover: Roseate Spoonbill (*Platalea ajaja*), Boat-billed Heron (*Cochlearius cochlearius*), Great Egret (*Ardea alba*) Bare-throated Tiger Heron (*Tigrisoma mexicanum*) can be seen resting, walking and hunting fish that live in the mangroves. Illustration: Madison Heltzel

Autor
Robby Thigpen¹

Versão para o Português
Isabela Moreira⁸ & Luisa Maria Diele-Viegas¹³

Equipe de Produção do Conteúdo
Katilyn Deas Brooks^{1, 2}, Grazzia Maria Matamoros Erazo¹,
Claudia Eveline Ortiz Lopez¹, Alvaro Andrés Moreno Munar⁷ & Robby Thigpen¹

Edição do Conteúdo Científico
R. Wayne Van Devender^{1, 4}, José A. Romero Durón¹,
Grazzia Maria Matamoros Erazo¹, Thomas D. King PhD¹ & Robby Thigpen¹

Edição do Português
Luisa Maria Diele-Viegas, Isabela Moreira⁸ & Robby Thigpen¹

Edição do Inglês
Sarah Zurhellen PhD⁴, David Thomson PhD³ & Robby Thigpen¹

Ilustrado por
Madison Hetzel¹

Fotografia
Antonio Busiello⁷, Salvador Chávez Canul⁹, Celeste Castillo¹, Oliver Komar⁸, Alyssa Majil¹,
Agnes Mukami^{11, 12} & Robert C. Thigpen¹

¹Marine Conservation without Borders, ²University of North Carolina-Wilmington,
³Leap Analytics ⁴Appalachian State University, ⁵Antonio Busiello Photography,
⁶Zamorano University-Pan-American School of Agriculture,
⁷Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano Corpescaribe-SEN, ⁸Museu de Astronomia e Ciências,
¹¹University of Nairobi, ¹²Kenya Marine and Fisheries Research Institute,
¹³Universidade do Estado do Rio de Janeiro



Os ecossistemas de manguezais são onipresentes nos ecossistemas tropicais marinhos ao redor do globo. Um Rongwe [Abelharuco de garganta branca (*Merops albicollis*)] em manguezais do Oceano Índico. Foto por Agnes Mukami, Baía de Gazi, Quênia EA.

Author
Robby Thigpen¹

Português Translator
Isabela Moreira⁸ & Luisa Maria Diele-Viegas¹³

Curriculum Design Team
Katilyn Deas Brooks^{1,2}, Claudia Eveline Ortiz Lopez¹,
Grazzia Maria Matamoros Erazo¹, Alvaro Andrés Moreno Munar⁷ & Robby Thigpen¹

Science Editors
R. Wayne Van Devender^{1,4}, José A. Romero Durón¹,
Grazzia Maria Matamoros Erazo¹, Thomas D. King PhD¹ & Robby Thigpen¹

Português Editors
Luisa Maria Diele-Viegas, Isabela Moreira⁸ & Robby Thigpen¹

English Editors
David Thomson PhD³, Sarah Zurhellen PhD⁴, Robby Thigpen¹

Illustrated by
Madison Hetzel¹

Photography
Antonio Busiello⁷, Celeste Castillo¹, Oliver Komar⁸, Alyssa Majil¹,
Agnes Mukami^{11,12} & Robert C. Thigpen¹

¹Marine Conservation without Borders, ²University of North Carolina-Wilmington,
³Leap Analytics ⁴Appalachian State University, ⁵Antonio Busiello Photography,
⁶Zamorano University-Pan-American School of Agriculture,
⁷Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano Corpescaibe-SEN, ⁸Museu de Astronomia e Ciências,
¹¹University of Nairobi, ¹²Kenya Marine and Fisheries Research Institute,
¹³ State University of Rio de Janeiro



Mangrove Ecosystems are ubiquitous in tropical marine ecosystems across the globe. A Rongwe [white-throated bee-eater (*Merops albicollis*)] in mangroves on the Indian Ocean.
Photo by Agnes Mukami, Gazi Bay, Kenya EA.

Prefácio

Minha primeira pesquisa na área da pesca tropical foi amplamente baseada no trabalho como auxiliar de pescadores artesanais do Caribe ocidental e do Atlântico Ocidental. Os pescadores me trataram mais como um parente do interior do que como um cientista marinho dos Estados Unidos. Abordar minhas questões em biologia marinha usando métodos de pesquisa científica social forneceu uma perspectiva única através da qual eu me tornei apto a aprender sobre e com este conhecimento ancestral dos pescadores (herança intelectual). Estas experiências também me permitiram refletir sobre suas famílias, os mecanismos locais de pescaria, e até mesmo sobre os sistemas locais de educação, o que eu não teria aprendido se não estivesse imerso na sua rotina de trabalho no mar.

Estes Pescadores conhecem os ecossistemas onde eles vivem e trabalham intimamente, da mesma forma que são familiarizados com um amigo próximo e de confiança. Hoje as pescarias com que estes pescadores são tão intimamente relacionados estão sendo afetadas por influências externas, como as mudanças climáticas, poluição de fonte pontual, superexploração, uso de plásticos não reciclados, bem como a destruição de ambientes de reprodução e de desenvolvimento dos juvenis. Enquanto estes pescadores conhecem estes ecossistemas tão bem, seu conhecimento ecológico tradicional não abrange estas novas pressões externas, suas causas, e a ciência que as descreve. Estes livros são destinados a misturar o conhecimento dos pescadores locais e suas línguas locais com a linguagem e conceitos científicos, de modo que eles possam estar melhor equipados para discutir estas questões na linguagem que eles utilizam no mar. Por sua vez, os novos conceitos e palavras no contexto da sua língua natal irá ajuda-los a comunicar suas estratégias para proteger a segurança alimentar de suas famílias e dos ecossistemas marinhos que eles dependem para os gestores da pesca, tomadores de decisão e conservacionistas de uma maneira clara e concisa.

Quando você se propõe a traduzir constrições científicas em algo que vem sendo feito numa língua tradicionalmente oral, você se depara com muitos problemas. Um deles é o fato de que alguns dos termos não apresentam palavras equivalentes na língua em que você está trabalhando. Para sobrepor este problema, nós solicitamos aos tradutores com experiência linguística e cultural para criar novas palavras (neologismos) para estas línguas. Eles fizeram isto utilizando metodologias padrões de neologismo. Nós estamos confiantes no nosso formato e metodologia, apesar de estarmos também aprendendo conforme avançamos. Nós vamos continuar refinando e padronizando nossas abordagens e procedimentos a medida que nós desenvolvemos nossos próximos livros: uma publicação sobre a ciência da conservação, *Microplásticos em nosso ambiente*, e um dicionário bilíngue de termos científicos e descrições da flora e da fauna. A maioria das palavras novas que você encontra no currículo atual de *Ecologia dos Manguezais* está definida no glossário. Aquelas que não estão no glossário nesta edição serão incluídas no dicionário bilíngue e revisadas em futuras edições deste livro.

Eu gostaria de agradecer aos pescadores e suas famílias por me aceitarem e permitirem que eu fizesse parte de suas vidas. Sem a educação que eu recebi destas comunidades de pescadores, este projeto não teria sido possível. Eu também agradeço ao nosso time internacional de voluntários, pois se não fosse por eles colocarem esta ideia em prática, isto também não seria possível.

Robby Thigpen
Diretor Executivo

[Conservação Marinha sem fronteiras](#)

Preface

My first research in the area of tropical fisheries was largely informed by working as a side-man with the artisanal fishers of the western Caribbean and the western Atlantic. The fishers treated me more like a relative from inland than they did a marine scientist from the states. Approaching my questions in marine biology using social scientific research methods provided a unique perspective through which I was able to learn about and from these fishers' ancestral knowledge (intellectual heritage). These experiences also gave me insight into things about their families, the local fishing mechanisms, and even the local education systems that I could not have learned without being immersed in their daily work at sea.

These fishers know the ecosystems in which they live and work intimately, indeed in the same way one is familiar with a close and trusted friend. Today the fisheries to which these fishers are so tightly related are being affected by external influences such as climate change, point source pollution, overexploitation, single use plastics as well as destruction of nursery and juvenile habitats to name just a few. While these fishers know these ecosystems well, their traditional ecological knowledge does not fully account for these new negative external pressures, their causes, and the science describing them. These books are designed to blend local fishers' knowledge and their local languages with the language and concepts of science so they are better equipped to discuss these issues in the languages they use in the sea. In turn, the new concepts and words in the context of their home languages will help them communicate their strategies for protecting their families' food security and the marine ecosystems on which they depend in a clear and concise manner with fishery managers, policy makers, and conservationists

When you set out to translate scientific constructs into what have been traditionally oral languages you run into many problems. One problem is that some of the terms have no equivalent words in the language(s) with which you are working. To overcome this problem, we've enrolled translators with cultural and linguistic experience with the languages to create new words (neologisms) for these languages. They have done so using standard neologism methodologies. We are confident in our design and methodology, yet we are also learning as we go. We will continue to refine and standardize our approaches and procedures as we develop our next books: a conservation science publication, *Micro-Plastics in Our Environment*, and a bilingual dictionary of scientific terms and descriptions of flora and fauna. Most new words you find in the current *Mangrove Ecology* curriculum are defined in the glossary. Those that are not in the glossary in this edition will be included in the bilingual dictionary and revised into a future editions of this book.

I would like to thank the fishers and their families for accepting me and allowing me into their lives. Without the education I received from these fishing communities, this project would not have been possible. I also want to thank our international team of volunteers, were it not for them making these ideas a reality it would not be possible either.

Robby Thigpen
Executive Director
[Marine Conservation without Borders](http://www.marinefrontiers.org)

INTRODUÇÃO

Uma Palavra aos Professores

Bem-vindos ao recurso didático multilíngue do programa Conservação Marinha Sem Fronteiras. Ficamos contentes com a sua presença neste esforço global para ensinar nossas crianças e jovens a amar e proteger os recursos marinhos para o futuro.

O material é recomendado para alunos da 7.^a a 9.^a séries.

Objetivo Nosso principal objetivo com estes livretos é oferecer aos alunos o conhecimento do ambiente marinho e, ao mesmo tempo, o aprendizado de um novo idioma. Acreditamos também que uma tal diversidade de falantes gera múltiplas necessidades. Logo, procuramos atrair as pessoas apelando para o conforto de experiências em seu próprio idioma. Nossos leitores já são interessados na qualidade dos recursos marinhos tanto para a gora, quanto para o futuro, portanto é importante e apropriado se comunicar diretamente com todos os usuários.

Como usar o Material: Esses livretos foram produzidos como ponto de partida para uma orientação a mais dentro da dinâmica Professor/Aluno em sala de aula. Fique à vontade para adaptá-las ao seu local e a seus recursos. Cada aluno deverá ter seu próprio exemplar.

Cada página contém uma lição com versões em inglês e português. Fica a seu critério trabalhar com um dos dois idiomas, ou ambos.

Comece cada lição sempre com uma saudação positiva e estimulante, além de apresentar um fato interessante relacionado ao tema ou tópico de discussão. Prepare os materiais e o quadro com antecedência. O quadro deverá conter o novo vocabulário, os links para sites, o Tópico/Tema e pôsteres com figuras caso você não disponha de internet para exibição de um vídeo.

“Aqueles que amam e vivem próximos ao mar não conseguem formar um único pensamento que não o contenha.” — [Hermann Broch](#)

Obrigado por baixar nossos materiais educativos sobre conservação. Dedique alguns minutos para preencher uma pesquisa que nos ajudará a melhorar nossas ferramentas educativas sobre conservação. Agradecemos pelos comentários que fizer após usar nosso material. Se desejar mais informações, nosso e-mail está no final da pesquisa. Obrigado!

<https://www.surveymonkey.com/r/MCWbencuestalibrodelectura>

www.marinefrontiers.org

INTRODUCTION

A Word to the Teachers

Welcome to Marine Conservation without Borders multi-linguistic educational resource. We are delighted to have you onboard with us in this global effort to teach our children and youth how to love and protect our marine resources for the future.

This material is recommended for 7th-9th grade students.

Objective: Our primary goal is to teach marine stewardship. We believe that education will benefit by multilingual delivery. We believe various speakers have various needs. Accordingly, we appeal to people within their familiar and formative home language experiences. Our various readers are already stakeholders in the present and future quality of our marine resources, so it is both important and appropriate to communicate directly with all users.

How to use this Material: These booklets are meant to be a foundation to guide the teacher/student classroom pace and settings. Feel free to adapt them to accommodate your location and resources. Make sure that each student has their own copy.

Each page presents a short lesson containing the same information written in both English and Spanish. You may choose to teach one language or the other; or both if it seems suitable to you.

Always begin each lesson with a positive, encouraging greeting, and an interesting fact related to the theme or topic of discussion. Prepare the materials and the board ahead of time. The board should include the new vocab, the e-links, the Topic/Theme, and poster images in case you have no internet available to display a video.

“Those who love and live by the sea can hardly form a single thought on which the sea would not be a part.” — [Hermann Broch](#)

Thank you for downloading our conservation education materials. Please take a few minutes to take a survey for us to help us improve our conservation educational instruments. We would also appreciate any additional comments you might have after using our material. There is an email address at the end of the survey to send us additional information. Thanks!

<https://www.surveymonkey.com/r/MCWBreder20170409>

OS MANGUEZAIS-MANGROVES

Conectividade e Meio Ambiente 1

Tópico: Manguezais-Hábitat Natural

Objetivo: Compreensão de Leitura

Novo Vocabulário: Manguezal, Ecossistema, Hábitat Subaquático, Aves Limícolas, Berçário

Habilidade para Pensamento Crítico

Os manguezais são um ecossistema complexo de plantas cujas estruturas se encontram tanto debaixo d'água quanto na superfície. A parte do manguezal que está na superfície serve de hábitat para aves limícolas, sendo locais seguros para que possam dormir e descansar após um longo dia de pescaria. São também lugares para que as aves limícolas tenham e criem seus filhotes (berçários). Sem os manguezais, essas aves não terão onde viver.

Perguntas

1. Os manguezais pertencem a que tipo de ecossistema?
2. Qual é o principal hábitat das aves limícolas?
3. Onde as aves limícolas constroem seus ninhos e têm seus filhotes?
4. Na sua opinião, do que essas aves se alimentam?

Atividades

1. Após discutir o questionário com a turma, desenhe o hábitat natural – manguezal – das aves marinhas. Mostre como estas aves dependem deste ambiente para sobreviverem. **Extra/** faça uma colagem e mostre na sala de aula.
2. Se você vive perto de um manguezal, visite o local e descreva com detalhes o que você vê.

Connectivity and the Environment 1

Theme: Mangroves-Natural Habitat

Objective: Reading Comprehension

New Vocabulary: Mangrove, Ecosystem, Underwater Habitat, Shorebirds, Rookeries

Critical Thinking Skills

Mangrove swamps are complex ecosystems with plant structures both underwater and above the water surface. The above water part of mangroves is a principle habitat for wading birds. These branches provide, safe places to sleep and rest after a long day of hunting. The mangroves are also places for wading birds to have babies and rear their young (rookeries). Without the mangroves, these birds will have no place to live.

Questions

1. What type of ecosystem do mangroves belong to?
2. What is the principal habitat for the shorebirds?
3. Where do the shorebirds nest and have their babies?
4. What do you think these birds feed on?

Activities

1. After discussing the questionnaire with the class, draw a picture of the natural habitat-mangrove- of the wading birds. Show how these birds depend on this particular environment to survive. **Extra/** Change the picture into a collage for display in the classroom.
2. If you live near a mangrove, visit the area and write a detailed description of what you see.



Estes maçaricos-de-asa-branca (*Tringa semipalmata*) e um maçarico-de-costas-brancas (*Limnodromus griseus*) estão descansando após a refeição nas planícies lodosas expostas durante a maré baixa.

Local: Punta Ratón, Choluteca, Honduras.

Foto: Oliver Komar, Zamorano University- Panamerican School of Agriculture

These Willet (*Tringa semipalmata*) and a Short-billed Dowitcher (*Limnodromus griseus*) are taking a rest from feeding in the mud flats that are exposed during low tide. Location: Punta Ratón, Choluteca, Honduras.

Photo: Oliver Komar, Zamorano University- Panamerican School of Agriculture

Conectividade e Meio Ambiente 2

Tópico: Manguezais-Combustíveis Fósseis-CO₂

Objetivo: Compreensão de Leitura

Novo Vocabulário: Dióxido de Carbono, Acidificação Oceânica, Mudança Climática, Combustível Fóssil, Energia Renovável

Habilidade para Pensamento Crítico

Também são os manguezais que absorvem dióxido de carbono (CO₂) transformando-o em oxigênio (O₂). Uma das questões mais urgentes dos tempos modernos são as mudanças climáticas, que estão aumentando as temperaturas em nível global e também vem causando a acidificação dos oceanos. Um dos principais responsáveis é o aumento do CO₂, na atmosfera e nos oceanos. Este aumento é produzido a partir da queima de combustíveis fósseis – carvão mineral e produtos derivados do petróleo. Precisamos reduzir nossa dependência nesses combustíveis e começar a transição para fontes de energia renovável. Mas mesmo que paremos de usar combustíveis fósseis amanhã, ainda teríamos muito CO₂ na atmosfera. Na atmosfera, o CO₂ captura calor do sol, e nos oceanos ele leva à sua acidificação. Um dos papéis do manguezal é, como acontece com todas as plantas, transformar CO₂ em O₂. O mangue retira o carbono (C) do ar que respiramos e o transforma em energia para uso próprio. O mangue é bastante eficiente em capturar carbono, e esta é uma das razões de precisarmos proteger os manguezais.

Perguntas

1. Como você descreveria a acidificação oceânica?
2. Como o excesso de CO₂ afeta os manguezais e seu ambiente?
3. Como poderíamos ajudar a proteger os manguezais?

Português: Atividades. Use a internet para encontrar um vídeo que mostre os arredores de um manguezal há 5-10 anos atrás e compare com o que se tem hoje. Discuta as diferenças com seus colegas de turma. Experimente enviar uma carta para as autoridades locais mostrando o resultado de sua pesquisa.

Connectivity and the Environment 2

Theme: Mangroves-Fossils Fuels- CO₂

Objective: Reading Comprehension

New Vocabulary: Carbon Dioxide, Ocean Acidification, Culprits, Fossil Fuel, Renewable Energy

Critical Thinking Skills

Mangroves also take in carbon dioxide (CO₂) and produce oxygen (O₂). A pressing issue of modern times is climate change, which is increasing temperatures globally and is also causing ocean acidification. One of the principal causes of climate change is an increase of CO₂ in the atmosphere and oceans. The increase is produced by the burning of fossil fuels, such as oil-based products and coal. We need to reduce our dependence on fossil fuels and begin our transition to renewable energy sources. Even if we were to stop using fossil fuels tomorrow, we would still have a lot of extra CO₂ in the atmosphere. CO₂ in the atmosphere captures heat from sunlight. In the ocean CO₂ makes the water more acidic. One important role of mangroves, like all plants, is to take in CO₂ and produce O₂. Mangroves take the carbon (C) out of the air we breathe and use it for energy. Mangroves are very efficient at capturing C, so we need to protect mangroves.

Questions

1. How would you describe acidification in the oceans?
2. How does excess of CO₂ affect the mangroves and its environment?
3. How could we help protect the mangroves?

Activities. Use the internet to find a video of the natural mangrove surroundings near you from 5-10 years ago and compare it to today. Discuss the differences with your classmates. Try to send a letter to your local authorities pointing out your findings.



Estes manguezais próximos à Cartagena das Índias, Colômbia, são lar de pescadores artesanais e fornecem um ecossistema saudável para a prosperidade das criaturas marinhas das quais os pescadores tiram seu sustento. Além disso, os manguezais também absorvem o carbono das emissões de automóveis, caminhões e ônibus da cidade. Foto: Robby Thigpen

These mangrove forests near Cartagena de Indias, Colombia not only provide homes for local artisanal fishermen, but also provide a healthy ecosystem for the sea creatures these fishermen need to catch. In addition, mangroves also clean the carbon from the exhaust many cars, trucks, and buses in the city. Photo: Robby Thigpen

Conectividade e Meio Ambiente 3

Tópico: Manguezais-Ecosystemas

Objetivo: Compreensão de Leitura

Novo Vocabulário: Invertebrados, Substrato, Moluscos, Colapso

Habilidade para Pensamento Crítico

O sistema de raízes submersas é um ecossistema único. Elas fornecem grande quantidade de cobertura para que pequenos peixes e invertebrados se escondam, além de substrato para que moluscos e outros organismos possam fixar-se. Também são uma área importante de reprodução, hábitat de juvenis e local de alimentação para espécies comercialmente importantes, como a castanhola-cinzenta (*Lutjanus griseus*). Todas as espécies caribenhas comercialmente importantes do Atlântico tropical oeste passam pelo menos uma fase de suas vidas nas raízes dos manguezais ou nos prados marinhos. Sem estas vegetações, a produção pesqueira do Atlântico tropical oeste entrará em colapso.

Perguntas

1. O que você entende por “sistema de raízes submersas”?
2. Para você, por que os moluscos se fixam ao substrato?
3. Explique com suas próprias palavras por que a produção pesqueira do Atlântico tropical oeste entraria em colapso sem as vegetações dos manguezais.

Atividade: Descubra o nível de dependência de sua cidade com o consumo de linguado ou outra espécie de peixe local de relevância. Inclua os seguintes tópicos: disponibilidade, preço médio, importação, exportação, qualidade, restrições e demanda.

Connectivity and the Environment 3

Theme: Mangroves- Ecosystems

Objective: Reading Comprehension

New Vocabulary: Invertebrates, Substrate, Mollusks, Collapse

Critical Thinking Skills

The underwater root system of mangroves is a unique ecosystem. Mangroves add lots of cover for small fish and invertebrates and substrate for mollusks and other organisms. This system is also an important nursery area, a juvenile habitat, and a feeding area for many commercially important fish species such as the gray snapper (*Lutjanus griseus*). Every commercially important species in the Caribbean spends at least one phase of its life in the mangrove roots and/or in the seagrass meadows. Without the mangrove and seagrass meadows, all fisheries of the Caribbean will collapse.

Questions

1. Discuss what you understand as a “below water root system”.
2. Why do you think mollusks attach themselves to the substrate?
3. In your own words explain why the fisheries of the Caribbean would collapse without the mangrove mangles.

Activity: Conduct research on your city to find out how much dependence there is on the consumption of red snapper or any other special species of fish locally. Include these topics: Availability, average cost, import, export, quality, restrictions, and demand.



Estes jovens *Lutjanus apodus* nadam por entre as raízes do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) procurando por alimento. Os jovens *L. apodus* se alimentam de pequenos crustáceos, como carangueijos e anfípodes, que vivem nas raízes. Eles também conseguem escapar em alta velocidade para o meio das raízes, evitando serem pegos por peixes maiores.

Local: Belize Photo: ©Antonio Busiello

These juvenile Schoolmaster snappers (*Lutjanus apodus*) swim among these Red Mangrove (*Rhizophora mangle*) roots looking for food. Juvenile *L. apodus* eat small crustaceans like crabs and amphipods that live on the roots. They can also swim quickly into the root system to avoid being eaten by larger fish.

Location: Belize Photo: ©Antonio Busiello

Conectividade e Meio Ambiente 4

Tópico: Manguezais-Erosão

Objetivo: Compreensão de Leitura

Novo Vocabulário: Erosão, Maré de Tempestade

Habilidade para Pensamento Crítico

Os manguezais também desempenham outras funções. Eles protegem as ilhas e o continente da erosão causada por furacões e outras tempestades. As raízes dos manguezais funcionam como outro sistema de raízes qualquer: ajudam a manter o solo coeso e luta contra a erosão. Outra questão com as tempestades são as marés de tempestade associadas a ventos fortes e furacões. A maré de tempestade ocorre quando rajadas de vento lançam o mar à terra. Os manguezais ajudam a proteger as ilhas e o continente desta sobrecarga de água e da erosão associada à maré de tempestade.

Questionário:

1. Como você acha que a erosão afeta os manguezais próximos à costa?
2. Você acha que o ser humano pode ajudar a evitar que os manguezais sofram erosão? Como?
3. Você já esteve na praia durante uma tempestade? Que palavras usaria para descrevê-la?

Atividade. Confeccione um álbum de figuras com diferentes manguezais costeiros ao redor do mundo; inclua os da sua região. Mostre o cenário “antes e após tempestade”. Compare com fotografias de dez ou mais anos atrás.

Connectivity and the Environment 4

Theme: Mangroves-Erosion

Objective: Reading Comprehension

New Vocabulary: Erosion, Tidal Storms and Surges

Critical Thinking Skills

The mangroves also have another function. They protect the islands and mainland from erosion caused by hurricanes and other storms. The roots of mangroves are just like other root systems: they help hold the soil together and fight erosion. Another issue with storms is tidal storm surge. This occurs when the sea is pushed onto the land by tides and low atmospheric pressure. Mangroves help to protect islands and the mainland from this rush of seawater, erosion, and other problems associated with storm surges.

Questionnaire:

1. How do you think erosion affects the mangroves near the sea shores?
2. Do you think men can help the mangroves from suffering erosion? How?
3. Have you ever been in a storm at the sea shore? What words could you use to describe it?

Activity. Make an album with pictures of different mangroves in shore lines around the world, be sure to include yours. Show the “before and after the storm” scene. Compare also with pictures from some 10 or more years ago.



Barbara e Johnny observam uma área da praia de onde os manguezais foram removidos. A costa avançou tanto, que as tartarugas marinhas que eles protegem não conseguem mais colocar aí seus ovos.

Barbara Barrera Vilarmau e Johnny Hurtado Aguilar são os responsáveis pelo Refugio de Vida Silvestre Laguna Urpiano na costa caribenha da Costa Rica. Neste local, o litoral se arrastou tanto que as tartarugas marinhas não conseguem mais colocar seus ovos na praia. Durante a estação das tartarugas marinhas, os conservacionistas realizam uma patrulha noturna para proteger os ovos da ação de caçadores. Os ovos que estes heróis encontram pelo caminho são cuidadosamente remanejados para um local protegido, e os dois montam guarda até que os ovos eclodam. A erosão causada pela remoção de manguezais e a erosão causada pela elevação do nível do mar devido à mudança climática são sérias ameaças às tartarugas marinhas e às comunidades ao redor do mundo. Foto: Robby Thigpen

Barbara Barrera Vilarmau and Johnny Hurtado Aguilar are the overseers of Refugio de Vida Silvestre Laguna Urpiano on the Caribbean coast of Costa Rica. The coastline has crept in so far that sea turtles cannot lay their eggs in this protected area. During sea turtle nesting season conservationists perform nightly sea turtle patrols to protect the eggs from poachers. These heroic people relocate any eggs they find into areas safe from poachers and watch over turtle eggs until they hatch. Erosion from the removal of mangroves and erosion from climate change induced sea-level rise, are serious threats to sea turtles and communities across the globe.

Conectividade e Meio Ambiente

Atividade externa:

(Para as escolas localizadas próximas ao litoral)

Construindo um berçário de mangue vermelho

Materiais:

- Propágulos (sementes) da árvore do manguezal. Podem ser coletados durante todo o ano a partir da árvore mãe. Colete de 3 a 5 por aluno.
- Garrafa PET vazia de 2 litros (de 3 a 5 por aluno).
- Fibra do coco.
- Substrato de lama do manguezal.
- Balde
- Tesoura
- Água



Modo de fazer:

Escolha um local em sua escola com bastante sombra. Corte a metade superior das garrafas PET com a tesoura. Em um balde, misture a lama com a fibra de coco na proporção 2:1. Preencha a metade de cada garrafa PET com essa mistura. Enterre a parte marrom-avermelhada do propágulo no substrato – uma semente por garrafa. Nas garrafas, anote a data do plantio e o nome do aluno. Coloque as garrafas no local com sombra escolhido. Regue os propágulos diariamente com água limpa ou salgada por um período de 4 a 5 meses antes do replantio. Com ajuda do seu professor ou professora, peça ajuda às autoridades locais para que encontrem os melhores lugares para o plantio das mudas. No dia e local indicado, coloque os propágulos no substrato da mesma forma que você fez nas garrafas de plástico, deixando uma distancia de aproximadamente 35 cm entre cada uma.

(Para as escolas localizadas próximas ao litoral)

Construindo um berçário de árvores nativas

Materiais:

- Sementes de árvores nativas de sua região (de 3 a 5 por aluno). Estes podem ser coletados durante todo o ano em árvores de mangue.
- Garrafa PET vazia de 2 litros (de 3 a 5 por aluno).
- Terra.
- Composto (pode ser feito a partir de restos orgânicos domésticos).

- Tesoura.
- Água.

Modo de fazer:

Escolha um local em sua escola com bastante sombra, porém que também receba algumas poucas horas de luz solar. Corte a metade superior das garrafas PET com a tesoura. Em um balde, misture a terra com o composto na proporção 2:1. Preencha a metade de cada garrafa PET com essa mistura. Coloque a parte vermelha amarronzada de uma semente no solo de cada garrafa. Nas garrafas, anote a data do plantio, a espécie da planta e o nome do aluno. Coloque as garrafas no local escolhido. Regue as sementes diariamente com água limpa. As mudas estarão prontas quando medirem entre 45-50 cm. Com ajuda do seu professor ou professora, peça ajuda às autoridades locais para que encontrem os melhores lugares para o plantio das mudas.

Connectivity and the Environment

Outdoor Activity: *(For schools located close to the sea coast)*

Building a red mangrove nursery

Materials:

- Mangrove propagules (seeds). These can be collected all year round from the parent mangrove tree. Collect 3 to 5 per student.
- Empty 2-liter soda plastic bottles (3 to 5 per student).
- Coconut coir or fiber.
- Muddy soil substrate from the mangrove forest.
- Bucket.
- Scissors.
- Water.



Procedure: Choose an area in your school with enough shade. Cut the top half of the plastic bottles with scissors. In a bucket, mix the muddy soil with the coconut coir in a ratio of 2:1. Fill half of each plastic bottle with the mixture. Place the red-brownish part of one propagule in the soil of each bottle. Label the bottles with date of sowing and student name. Place the bottles in the shaded area previously identified. Water the propagules daily with fresh or brackish water for a period of 4 to 5 months before outplanting. Together with your teacher, ask for collaboration with local authorities to identify the best places and times to plant

the mangroves. On the day and place indicated, place the propagules in the substrate the same way you did in the plastic bottles, leaving a distance of approximately 35 cm apart from each other.

(For schools located away from the sea coast)

Building a nursery of native trees

Materials:

- Native tree seedlings from your area (3 to 5 per student).
- Empty 2-liter soda plastic bottles (3 to 5 per student).
- Garden soil.
- Compost (can be made from organic leftovers at home).
- Scissors.
- Water.

Procedure: Choose an area in your school which receives sunlight for only a few hours each day. Cut the top half of the plastic bottles with scissors. In a bucket, mix the garden soil with the compost in a ratio of 2:1. Fill half of each plastic bottle with the mixture. Place one seedling in each bottle. Label the bottles with date of sowing, plant species, and student name. Place the bottles in the school area previously identified. Water the seedlings daily with fresh water. Seedling will be ready for out-planting when they grow to a size of approximately 45-50 cm. Together with your teacher, ask for collaboration from local authorities to identify the most best places and times to plant the trees.

Habilidades de Pensamento Crítico

Critical Thinking Skills

Se os manguezais acabarem, as mudanças climáticas globais seriam impactadas positiva ou negativamente? Por que?

If mangroves became extinct, would the global climate change be affected positively or negatively? Why? Muitas espécies de importância econômica, como a castanhola-cinzenta (*Lutjanus griseus*), dependem dos ecossistemas que os manguezais propiciam. Explique como seria o impacto negativo na economia se os manguezais fossem extintos.

Many commercially important species, like the gray snapper (*Lutjanus Griseus*), depend on the ecosystems created by the mangroves. Explain how the economy would suffer if the mangroves were reduced. Dê três exemplos de como os manguezais afetam positivamente a vida marinha.

Give three examples of the mangroves as providers for the marine life.

Sem os manguezais, não temos proteção contra tempestades, erosão e outros problemas que causam. Como sua ausência afetará a segurança das populações costeiras?

Without mangroves we lack protection from hurricanes, erosion and other problems caused by them. How is the sea shore population's safety affected when we lose the mangroves protection?

Múltipla Escolha (as perguntas poderão ter mais de uma resposta)
Multiple Choice (some questions have more than one answer)

1. Quais das opções seriam mais afetadas pela erosão causada pela ausência dos manguezais? a. Aves marinhas b. Predadores de alto mar c. Pescadores locais d. As casas

1. Which of the following would be most affected by erosion in the mangroves?
a. Beach birds b. Deep sea predators c. Local fishermen d. Nearby homes

2. O que poderia causar um declínio drástico na população do *Lutjanus griseus*? a. Declínio na população de aves marinhas b. Furacão c. A destruição dos manguezais d. A preservação dos manguezais

2. What could cause a drastic decrease in the population of *Lutjanos griseus*?
a. Lowering the population of the sea birds b. A hurricane c. The destruction of the mangroves d. The conservation of the mangroves

3. O que os manguezais fazem com os gases da atmosfera? a. Produzem CO₂ b. Retiram o C da atmosfera c. Retiram O₂ da atmosfera d. Produzem O₂

3. What do mangroves do to the gases in the atmosphere? a. Produce CO₂ b. Take C from the atmosphere c. Take O₂ from the atmosphere d. Produce O₂



A destruição de ecossistemas de manguezais é um problema mundial. O dano estendido aos ecossistemas adjacentes é igualmente destrutivo em todos os lugares e as famílias cuja segurança alimentar depende de ecossistemas saudáveis são sempre impactadas negativamente. Um Nyang Nyang [uma garça do recife oriental (*Ardea gularis*, Bosc, 1792)] pode ser vista andando em florestas de manguezais em recuperação procurando por comida. Plásticos também são uma catástrofe global que afetam negativamente a teia trófica. Microplásticos flutuantes também podem ser vistos na parte superior direita da imagem. Foto: Agnes Mukami, Baía de Gaza, Quênia.

Destruction of mangrove ecosystems is a worldwide problem. The extended damage to the adjacent ecosystems are the equally destructive everywhere and the families whose food security is dependent on healthy ecosystems are always negatively impacted. A Nyang Nyang [western reef heron (*Ardea gularis*, Bosc, 1792)] can be seen walking in the recovering mangrove forest looking for food. Plastics are also a global catastrophe negatively affecting the food web. Floating microplastics can be seen floating in the top right of the image. Photo: Agnes Mukami, Gaza Bay, Kenya

Glossário

Acidificação Oceânica ([Ocean Acidification](#)) s.f. Queda do pH da água do oceano, representando um aumento de aproximadamente 30% na sua acidez; é resultado de uma concentração aumentada de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera.

Aves Limícolas ([Wading Birds](#)) s.f.pl. Aves aquáticas da ordem *Charadriiformes* caracterizadas por pernas, pescoço e bico longos e por deambularem com esforço por terrenos encharcados ou lamacentos em busca de alimento.

Berçário ([Rookery](#)) s.m. Local de reprodução de alguns pássaros e mamíferos marinhos que nidificam ou reúnem-se para procriar.

Colapso ([Collapse](#)) s.m. Queda brusca ou desmoronamento; destruição total de um sistema, estrutura, negócio, instituição ou outros.

Combustível Fóssil ([Fossil Fuel](#)) s.m. Combustível derivado de hidrocarbonetos de origem biológica formados por processos naturais da Terra. Incluem o carvão mineral, gás natural, areia betuminosa e petróleo bruto. É considerado o maior responsável pela mudança climática, pois o processo de queima produz bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) por ano.

Culpado ([Culprit](#)) s.m. Alguém que é responsável por causar um problema ou que comete um erro, ou que é acusado de um crime.

Dióxido de Carbono ([Carbon Dioxide](#)) s.m. Gás mais denso que o ar, formado pela combinação de um átomo de carbono e dois átomos de oxigênio. É produzido pela combustão de materiais que contêm carbono (inclusive combustíveis fósseis), fermentação, decomposição de matéria orgânica e pela respiração de organismos aeróbicos. O CO₂ é absorvido do ar pelas plantas durante a fotossíntese, enquanto o oxigênio é o resultado deste processo. O CO₂ é um dos principais causadores do efeito estufa. Causa também a acidificação oceânica ao formar ácido carbônico quando dissolvido em água.

Ecosistema ([Ecosystem](#)) s.m. Um sistema complexo de organismos vivos, seu meio abiótico ou biótico, e todas as inter-relações e interações dentro de uma determinada unidade espacial.

Energia Renovável ([Renewable Energy](#)) s.f. Energia obtida a partir de fontes renováveis, tais como sol, vento, marés, rios, fontes termais, biomassa, entre outras. É conhecida também como energia limpa, pois, diferentemente da energia derivada de combustíveis fósseis, não polui.

Erosão ([Erosion](#)) s.f. Desgaste gradual de matéria da superfície do planeta causado por vento, processos glaciais e água; por exemplo, chuva, rios, correntes, ondas e enchentes. Inclui o intemperismo das rochas em um determinado local e o deslocamento deste material para outro ponto.

Hábitat Subaquático ([Underwater Habitat](#)) s.m. Local ou meio sob a superfície da água onde vive uma espécie, populações de uma espécie ou uma ou várias comunidades. Inclui os componentes bióticos e abióticos de um ambiente submerso.

Invertebrados (**Invertebrates**) s.m. /adj. Animal multicelular que não possui uma coluna vertebral ou espinha dorsal. Formam o maior grupo animal, pois inclui aproximadamente 97% de todas as espécies animais, além de estarem presentes em vários filos, inclusive *Porifera* (esponjas), *Cnidaria* (coral, água-viva, anêmona), *Platyhelminthes* (planária), *Nematoda* (lombriga), *Annelida* (segmentados como a minhoca), *Mollusca* (caramujos, lula, polvo), *Arthropoda* (insetos, aranhas, carangueijo), *Echinodermata* (estrela-do-mar, pepinos-do-mar), entre outros.

Maçarico-de-costas-brancas (**Short-billed Dowitcher**) s.m. Ave migratória de bico comprido, tamanho entre médio e grande e que passa o inverno em planícies lodosas litorâneas e em lagunas salobras.

Manguezal (**Mangrove**) s.m. Árvores ou arbustos tropicais ou subtropicais tolerantes ao sal que crescem na zona costeira entremarés em estuários, lodaçais de água salobra e lamaçais. Estas áreas caracterizam-se pela água salobra, marés diárias, solo anaeróbico e luz solar intensa. A fim de sobreviverem a essas condições, os manguezais desenvolveram várias adaptações, como folhas que excretam sal, viviparidade, ou seja, a semente começa a germinar ainda presa à árvore-mãe, e seus sistemas característicos de raízes aéreas. Muitas espécies possuem raízes que ficam expostas acima da água, as quais fornecem maior base de fixação no sedimento macio, evitam o contato da planta com o sal e absorvem o oxigênio do ar através de sistemas de raízes respiratórias especializadas chamados pneumatóforos, que contêm poros respiratórios ou lentículos.

Protegem a costa, represam sedimentos, melhoram a qualidade da água, são produtores de ecossistemas. O termo manguezal também se aplica a florestas ou vegetação formadas por estas plantas.

Maré de Tempestade (**Storm Surge**) s. f. Elevação do nível do mar que causa inundação costeira; está associada a ciclones tropicais e aos fortes ventos de superfície.

Moluscos (**Mollusks**) s. m. pl. Invertebrados que pertencem ao amplo e diversificado filo *Mollusca* (do latim *molluscus*, “mole”), caracterizados por um corpo mole e não segmentado, o qual na maioria das espécies é completa ou parcialmente coberto por uma concha de carbonato de cálcio. Todos os moluscos possuem uma cabeça; uma massa visceral contendo o coração e os órgãos respiratórios, reprodutores, digestivos e excretores; e um pé muscular para locomoção. Também possuem um sistema nervoso, um celoma verdadeiro, ou seja, uma cavidade corporal preenchida com fluidos, e um manto ou parede dorsal cobrindo a massa visceral. Na maioria das espécies, a concha calcárea é secretada pelo manto. Com mais de 100.000 espécies descritas, *Mollusca* é o segundo filo animal mais variado, ficando atrás apenas do filo *Arthropoda*. Moluscos inclui gastrópodes (caracóis, lesmas, búzio), cefalópodes (lula, polvo, náutilo), bivalves (amêijoas, ostras, vieiras, mexilhão), e alguns grupos obscuros. Os cefalópodes são considerados os mais inteligentes invertebrados e são exemplos de como se desenvolveu nos animais o processo de aquisição de conhecimento.

Mudanças Climáticas (**Climate Change**) s.f. Mudança periódica do sistema climático da Terra por longos períodos de tempo. As mudanças climáticas recentes são resultado de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, que levam ao aquecimento global devido ao aumento dos níveis do CO₂. Um aumento de 2°C na temperatura média global pode levar a uma mudança climática catastrófica. De acordo com o World Wildlife Fund (WWF), o aumento da temperatura está aumentando a frequência e intensidade de eventos climáticos extremos em todo o planeta, resultando no derretimento de geleiras, aumento do nível dos oceanos, e novos padrões climáticos.

Substrato (**Substrate**) s.m. Material submerso ou superficial que oferece a um ser vivo local para crescer, viver ou obter alimento.

Glossary

Carbon Dioxide (**Dióxido de Carbono**) n. A gas that is denser than air and is formed by the combination of one carbon atom and two oxygen atoms. It is produced in combustion of materials containing carbon (including fossil fuels), in fermentation, decay of organic materials, and in respiration of aerobic organisms. CO₂ is absorbed from the air by plants in photosynthesis, while oxygen is produced as a by-product. CO₂ is one of the main causes of the greenhouse effect. It also causes ocean acidification as it forms carbonic acid when it dissolves in water.

Climate

Change (**Mudança Climática**) n. A periodic change in the Earth's climate system over a long period of time. The most recent change is caused by human activities such as burning fossil fuels that lead to global warming due to increasing levels of atmospheric CO₂. An increase of 2°C in global average temperatures may lead to catastrophic climate change. According to World Wildlife Fund (WWF), increasing temperatures are causing the frequency and intensity of severe weather events around the world, resulting in melting glaciers, rising sea levels, and new weather patterns.

Collapse (**Colapso**) v, n. A severe failure or breakdown, or complete destruction of a system, structure, business, institution, or something else.

Culprit (**Culpado**) n. Someone who is responsible for a problem or for committing a fault, or that is accused of a crime.

Ecosystem (**Ecosistema**) n. A complex system of living organisms, their abiotic and biotic environment, and all their relationships and interactions in a particular unit of space

Erosion (**Erosão**) n. The gradual wearing down of material from the Earth's surface caused by the wind, glacial processes, and water, e.g., rainfall, runoff, rivers, streams, currents, waves, and floods. Erosion includes the weathering of rock or other material in one location and their transport to another point.

Fuel (**Combustível Fóssil**) n. Fuel derived from hydrocarbon materials of biological origin formed in the Earth by natural processes. Fossil fuels include coal, petroleum, natural gas, tar sands, and heavy crude oil. They are considered the biggest driver of climate change as their burning produces several billion tons of carbon dioxide (CO₂) per year.

Invertebrates (**Invertebrados**) n. /adj. A multicellular animal without a vertebral column or backbone. Invertebrates form the most numerous group of animals, as they contain approximately 97 percent of all animal species and include many phyla, including *Porifera* (sponges), *Cnidaria* (coral, jellyfish, anemones), *Platyhelminthes* (flatworms), *Nematoda* (roundworms), *Annelida* (segmented worms such as earthworms), *Mollusca* (snails, squid, octopus), *Arthropoda* (insects, spiders, crabs), *Echinodermata* (starfish, sea cucumbers).

Mangrove (**Manguezais**) n. A tropical or subtropical salt-tolerant tree or shrub that grows in the coastal intertidal zone along estuaries, in salt marshes, and on muddy grounds. These areas are characterized by

having saline water, daily tides, anaerobic soil, and intense sunlight. To be able to survive under these conditions, mangroves have developed several adaptations, such as leaves that excrete salt, vivipary which means that seed germination begins while still being attached to the parent tree, and their characteristic aerial root systems. Many species have roots that are exposed over the water to provide structural support in the soft sediment, exclude salt, and absorb oxygen from the air through specialized respiratory root structures called pneumatophores which contain breathing pores or lenticels.

Protects shorelines, trap sediments, improve water quality, they provide ecosystems. The term mangrove also applies to forests or vegetation of such plants.

Mollusks (**Moluscos**) n. Invertebrates belonging to the large and diverse phylum *Mollusca* (from the Latin *molluscus*, “soft”) characterized by having a soft unsegmented body which in most species is completely or partly covered by a calcium carbonate shell. All mollusks have a head; a visceral mass containing the heart and organs of respiration, reproduction, digestion, and excretion; and a muscular foot used for locomotion. They also have a nervous system, a true coelom, i.e. a body cavity filled with fluids, and a mantle or dorsal body wall covering the visceral mass. In most species, the calcareous shell is secreted by the mantle. With more than 100,00 described species *Mollusca* is the second most diverse animal phylum after *Arthropoda*. Mollusks include gastropods (snails, slugs, conch), cephalopods (squid, octopus, nautilus), bivalves (clams, oysters, scallops, mussels), and a few obscure groups. Cephalopods are considered to be the most intelligent invertebrates and an example of how the process of acquiring knowledge and understanding has evolved in animals.

Ocean Acidification (**Acidificação Oceânica**) n. A decrease of the pH of ocean water that represents an increase in water acidity of approximately 30 percent, resulting from an increased concentration of carbon dioxide (CO₂) in the atmosphere.

Renewable Energy (**Energia Renovável**) n. Energy that is obtained from replenishable sources, including the sun, wind, tides, rivers, hot springs, biomass, among others. It is also known as clean energy because unlike energy derived from burning of fossil fuels, it does not produce environmental pollution. Some types of renewable energy include solar energy, wind energy, hydroelectric power, geothermal energy, and biofuels.

Rookery (**Berçário**) n. The breeding ground of some birds and marine mammals that nest in colonies or congregate to breed.

Short-billed Dowitcher (**Maçarico-de-costas-brancas**) *Limnodromus griseus* (Gmelin, 1789) n. A medium to large, long-billed, migratory shorebird that spends the winter on coastal mud flats and brackish lagoons.

Substrate (**Substrato**) n. A surface or underlying material that provides an organism with a place to live, grow, or obtain food.

Storm Surge (**Maré de Tempestade**) n. An elevation of sea level that causes a coastal flood and is associated with tropical cyclones, and caused by strong surface winds.

Underwater Habitat (**Hábitat Subaquático**) n. The place or environment under the water surface where a species, species populations, or one or several communities live. It includes the abiotic and biotic components of the surrounding underwater environment.

Wading Birds (*Aves Limícolas*) n. Aquatic birds belonging to the order *Charadriiformes* characterized by having long legs, necks, and bills, and for wading or walking with effort through water or muddy grounds in search for food.



O Pesquisador Líder Robby Thigpen apresenta a pesquisa realizada em um centro de pesca artesanal do Caribe ocidental em uma oficina para professores de Spanish Lookout em Cayo, Belize, que fica na América Central. Foto de Celeste Castillo e Alyssa Majil

Principal Investigator Robby Thigpen gives a presentation on his research in the artisanal fisheries of the western Caribbean at a teacher's workshop on Spanish Lookout Caye in Belize, Central America. Photo by Celeste Castillo and Alyssa Majil