



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RENATA CÂNDIDO CARVALHO**

**CONHECER PARA PRESERVAR: ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA  
EDUCATIVA COMO FERRAMENTA PARA A PRESERVAÇÃO DO PEIXE-  
BOI-MARINHO**

**FORTALEZA-CE**

**2018**

RENATA CÂNDIDO CARVALHO

CONHECER PARA PRESERVAR: ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA  
EDUCATIVA COMO FERRAMENTA PARA A PRESERVAÇÃO DO PEIXE-BOI-  
MARINHO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria  
Coorientadora: Dra. Maria Izabel Gallão

FORTALEZA-CE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C327c Carvalho, Renata Cândido.

Conhecer para preservar : elaboração de uma cartilha educativa como ferramenta para a preservação do peixe-boi marinho / Renata Cândido Carvalho. – 2018.  
28 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

Coorientação: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão .

1. Conservação. 2. Educação ambiental. 3. Estuário. 4. Material didático. 5. Trichechus manatus. I. Título.  
CDD 570

---

RENATA CÂNDIDO CARVALHO

CONHECER PARA PRESERVAR: ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA  
EDUCATIVA COMO FERRAMENTA PARA A PRESERVAÇÃO DO PEIXE-BOI-  
MARINHO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 04/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dra. Erika Freitas Mota  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Me. Felipe Braga Pereira  
Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (Aquasis)

A todos aqueles que já pensaram em desistir, mas por alguma razão não o fizeram.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, pois sem o seu apoio eu não teria chegado até aqui. Meu pai que sempre foi e sempre será a pessoa mais importante da minha vida, eu só posso dizer obrigada e nada que faça vai pagar tudo o que o senhor fez e faz por mim, muito obrigada por tudo, por todo o apoio sempre, em todas as situações eu sempre pude contar com o senhor e nada no mundo paga isso. Quero agradecer também a Tia Ana, por ser a minha mãe, minha amiga, por ser um dos motivos pelo qual eu nunca desisti e por ser um exemplo de mulher e mãe pra mim, te amo muito, nada que eu faça ou fale também vai ser suficiente pra te agradecer, além de tudo que a senhora já fez por mim a senhora me deu o Davi, a Kalina e o Tio Jr, que são as pessoas que eu amo nesse mundo e por elas que sei que vale a pena viver. Obrigada também ao Tio Pedro por ter acreditado que daria certo e por me mostrar que o estudo é o melhor caminho, por ter sempre ajudado na minha formação, muito obrigada. Agradeço também a Tia Leni por sempre ter ajudado na minha formação, sem a ajuda de vocês eu não estaria aqui. Obrigada também a Ieda e ao Tio Wellington pela ajuda e apoio sempre.

Agradeço a Dra. Érika Mota e ao Me Felipe Braga por aceitarem meu convite e por se disponibilizarem a me ajudar nessa etapa da minha vida acadêmica, todos são pessoas incríveis e que eu tenho enorme admiração.

Tenho que agradecer a Universidade Federal do Ceará e a todos os seus servidores. É uma honra ser aluna da UFC, que é minha primeira casa.

Agradeço também a Mata Branca Jr Soluções Ambientais. Tenho muito orgulho dessa empresa e de como a gente tem conseguido crescer. Fazer parte da Mata Branca me ajudou muito e me fez querer ser alguém melhor por que lá, existem pessoas incríveis. Agradeço ao marketing minha diretoria linda e a todos que fazem parte dela.

Uma muito obrigada também ao Laboratório de Evolução e Conservação de Vertebrados Marinhos (Evolve) pelo apoio tanto estrutural quanto mental, com as conversas e dicas de pessoas incríveis que compõe esse laboratório.

A melhor coisa da minha graduação foi o PET, então um MUITO OBRIGADA gigante a esse programa, a essa sala, a essas pessoas. Obrigada pela oportunidade de crescer tanto pessoal quanto profissionalmente, obrigada por todo o apoio que sempre tive do grupo e pela oportunidade de conhecer pessoas que me inspiram e me fazem

sempre querer ser alguém melhor. E pela minha bolsa que me proporcionou muita felicidade. Amo muito vocês peruanos!

Muito obrigada ao professor Vicente Faria, não sei nem como explica a importância que o senhor tem na minha vida acadêmica, o senhor é um exemplo de gentileza, de pesquisador, de amigo, e é uma honra enorme ter sido orientada pelo senhor. Foi uma vitória pra mim ser sua monitora e ter a oportunidade de aprender ao seu lado. Eu espero que um dia eu seja tão amada e transmita tanta paz quanto o senhor consegue, muito obrigada por tudo.

Outro enorme muito obrigada para a professora Izabel Galão, primeiramente pela paciência, secundamente pelo exemplo de uma mulher incrível e uma mãe de 18 filhos que não são seus, a senhora vai ser sempre a mãe acadêmica de todos os petianos que tiveram o prazer de conviver com seus ensinamentos e puxões de orelha. Agradeço também a professora Érika Mota por continuar tão bem sendo a tutora de 18 criaturas barulhentas, obrigada pelos conselhos, pelos sorrisos e pela paciência.

Agradeço também a todos os professores que fizeram parte dos meus 4 anos e meio na biologia, principalmente ao Itayguara, Lorenzo, Vânia e Cristina Paiva, muito obrigada por tudo que vocês me ensinaram!

Quero agradecer também ao professor Humberto, por ter me enviado o link do edital de mudança de curso no último dia quando eu tinha mais esperanças, e agora tô aqui, muito obrigada por ter acreditado em mim e por todas as coisas que o senhor me ensinou. Agradecer também ao Bruno Flor por ter me incentivado a trocar de curso e me apresentar a biologia.

Muito obrigada aos meus bigs love, Renan, Ramon e Fernanda, amo vocês. Renan, obrigada por tudo, tu pode achar que não mas tua força e tua amizade me fizeram chegar até aqui, tu é minha família também, é o amor da minha vida, meu melhor amigo desde que eu me entendo por gente e eu não me imagino sem tu na minha vida, te amo muito.

Quero agradecer a Naele, e as pocs: Paulo Ricardo, Kah, Kamila, Eudson, Carlito, Marina, Breno, Guega, John, Mag, Cleantony, Larissa Batalha, Ianna Queiroz, Lipinho, Léo, Thais Borges, Cíntia, Hugo, Virginia, Dyons, Rafaela Liberato, Jarley, Nilton, Chaparral, e por ai vai por todos os ensinamentos, por todas as conversas, risadas, fofocas, e loucuras, sem vocês não ia ter graça.

Agradeço também ao meu semestre pelas provas compartilhadas e pelas discussões, pelo apoio nas aulas de campo e pelas loucuras nas mesmas aulas também. Um obrigada gigante pro Thiago Guerra, Igor, Thabata, Chris, Karoline Alves, Tainnara,

Rafinha, muito obrigada por tudo, sem vocês ia ser mais difícil chegar aqui. Em especial ao Thiago Guerra que sempre me ajudou quando eu precisei, meu irmão de leite, uma pessoa incrível que eu tenho muito carinho e ao Igor, um grande amigo, que eu quero muito bem e sempre me apoiou também.

Obrigada também a Rebeka, João Victor, Bea, Jacu, Cat, Ddza, vocês me ensinaram muito e foi uma honra compartilhar festas e debates científicos sobre os projetos com vocês. Muito obrigada também a Vanessa Ariane pelos conselhos, por me ouvir e por ser essa pessoa linda que me faz feliz todo dia de manhã no café. Obrigada a Victoria Maria Reis de Sousa, carinhosamente apelidada por mim de Dríade, mas também pode chamar de amor da minha vida, obrigada por tudo que tu me ensinou, o tanto que tu me fez crescer tu nem sabe, obrigada por ser chata e fazer eu ver que as baleias tem problemas também, te amo neném. Outro obrigada gigante pro Felipe Amaral meu sense8, minha hiena, meu bebê que me faz bem demais, queria te apertar até tu explodir. Amo vocês amazings.

Obrigada ao semestre do Arthurzim, Dudu, LittleVi, Mavivi, Amably, Bia, Arthirzão, vocês são incríveis e eu desejo tudo de melhor pra vocês futuros biólogos. Arthuzim, meu filho, obrigada por ser essa pessoa cheia de luz e linda que você é, nem mil palavras iam ser suficientes pra eu falar o quanto eu tenho orgulho de ti.

Obrigada ao Diniz e a Sâmia pelos cafés de graça! Obrigada ao Lucas pela simpatia toda vez que eu fui reservar uma sala. Obrigada ao Pablo por resolver tudo que eu peço pra coordenação.

Muito obrigada a toda a galera da geografia, por todas as conversas, dicas, vibes e viagens, vocês são incríveis e serão excelentes geógrafos. Obrigada ao Vans e ao Gabriel coisas lindas da minha vida. Valeu Matheus, valeu Leon, valeu Ernesto cês são fodas e fadas.

Andreia, muito obrigada por todos os 1 reais que você já me emprestou na graduação. Espero que possa continuar emprestando no mestrado. Obrigada por fazer parte da minha vida, por me apoiar e por ser a pessoa que mais desperta as minhas crises de riso, te amo.

Bianca, que es increíble, no es acto que es mi pareja desde el primer semestre. sin ti no habría llegado hasta aquí, te amo mucho incluso te peleando conmigo sin motivo, tu eres una de las personas más importantes de mi vida ahora, y todavía creo que deberíamos casarnos. te amo mi amor hermoso.

Carol, se eu pudesse te ver agora ia apertar a tua cabeça até ela explodir só pra agradecer pela pessoa linda que e inteligente pra caralho que tu é. Eu tenho muito orgulho de ti, e preciso de você nos meus rolês, muito obrigada por tudo, te amo.

Gabi, um exemplo de mulher que eu tenho que agradecer muito por te ter na minha vida, por todas as coisas que aprendi contigo. Obrigada por sempre acreditar em mim e por ser essa pessoa gentil e prestativa que encanta todo mundo, te amo.

Hipólito, acho que obrigada não é suficiente. Você sabe a importância que tem na minha vida, o quanto que eu te amo e quero teu bem, tu sabe disso. Mesmo não sendo suficiente obrigada, eu preciso de ti, tu me faz muito feliz. Obrigada por me abrir tua vida, tua casa, teu carro. Obrigada por me aguentar reclamar da vida e chorar e obrigada por dizer que eu sou linda mesmo eu estando parecendo um cadáver em decomposição, obrigada por me ensinar e por estar ao meu lado, te amo.

Jennifer, eu poderia fazer meu estágio com qualquer outro par de ouvidos, não te ter mais aqui comigo, mas eu não quero não eu não quero. Poderia imaginar, ou até acostumar, o meu querer noutro lugar, tanta coisa em que aqui cabe um sim, mas não! Porque eu te amo, e não consigo me ver sem ser o teu amor por anos não é acaso, é só amor. Obrigada por sair sozinha comigo pra beber, por me lembrar dos meus trabalhos, por me tirar do chão do banheiro do 906, por brigar comigo quando eu vacilo, por contar as pessoas que eu fico, por estruturar minhas cadeiras no semestre, por ser minha dupla de estágio e ir andando ou de ônibus comigo por ai, por me emprestar dinheiro, por me emprestar tua cama, por me dar um espaço na tua vida, por ouvir minhas ideias loucas, e meus choros por amor, obrigada por me ensinar tanta coisa principalmente a ser uma pessoa melhor. Eu te amo.

À Deus.

GRATIDÃO.

“Amar e mudar as coisas, me interessa  
mais”

Belchior

## RESUMO

O Ceará é o estado do nordeste Brasileiro onde mais encaham peixes-bois-marinhos. Para a preservação dessa espécie é necessário que medidas de educação ambiental e conscientização da população sejam tomadas. O conhecimento sobre esse animal, que compõe a nossa fauna regional, é muito importante para a sua conservação. O ensino de ciências é uma importante ferramenta para a sensibilização dos indivíduos e para a tomada de decisões. Tendo em vista a crescente tendência da produção de materiais didáticos complementares, como as cartilhas, para facilitar o processo de aprendizagem e sensibilização ambiental, o presente trabalho descreve a confecção de uma cartilha sobre o peixe-boi-marinho. Partindo do princípio de educação ambiental “Conhecer para preservar” a cartilha visa apresentar aspectos morfológicos, fisiológicos, evolutivos, genéticos, biogeográficos e ecológicos do peixe-boi-marinho buscando sensibilizar o leitor para a preservação do animal e a conservação dos locais que o bicho utiliza em seu ciclo de vida.

**Palavras-chave:** Conservação, Educação Ambiental, Estuário, Material Didático, *Trichechus manatus*.

## ABSTRACT

Ceará is the northeastern Brazilian state where most sea-fish breed. For the preservation of this species it is necessary that measures of environmental education and awareness of the population are taken. Knowledge about this animal, which makes up our regional fauna, is very important for its conservation. Science education is an important tool for sensitizing individuals and for making decisions. In view of the growing trend of the production of complementary teaching materials, such as booklets, to facilitate the process of learning and environmental awareness, this paper describes the creation of a primer on the manatee. Starting from the principle of environmental education "Knowing to preserve" the booklet aims to present the morphological, physiological, evolutionary, genetic, biogeographical and ecological aspects of the manatee seeking to sensitize the reader to the preservation of the animal and the conservation of the places that the animal uses in its life cycle.

**Keywords:** Conservation, Courseware, Environmental education, Estuary, *Trichechus manatus*.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 O Ensino de Biologia.....	16
2.2 Educação Ambiental.....	17
2.3 Cartilhas na educação .....	18
2.4 Conservação do peixe-boi .....	18
2.5 Divulgação científica e Educação Ambiental.....	19
3. ESTADO DA ARTE.....	21
4. METODOLOGIA.....	23
5. DESENVOLVIMENTO.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
ROSA, I. S. C., LANDIM, M. F. Modalidades didáticas no ensino de Biologia: uma contribuição para aprendizagem e motivação dos alunos. Revista Tempos e Espaços em Educação, Lado direito, p. 133-144, dez. 2014. ISSN 2358-1425. Disponível em: .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências que é restrito ao livro didático mostra-se cada vez menos atrativo aos alunos de ensino médio por abranger pouca ludicidade e densidade de conteúdo. Dentro dos estudos que abordam aspectos sobre a aprendizagem, está descrito que o uso de materiais palpáveis e lúdicos promovem além de uma maior curiosidade sobre o tema, uma série de estímulos sensoriais que estimulam a abstração necessária para o entendimento de muitos aspectos dentro da biologia (PIAGET, 1970).

Para o ensino de biologia tem-se destacado o uso de materiais didáticos alternativos (KRASILCHIK, 2004). As cartilhas desempenham um bom papel nesse sentido. Isto porque trazem informações relevantes que geralmente não são encontradas no material didático disponibilizado pela escola. Além disso, as cartilhas são uma forma direta e lúdica de apresentar um conteúdo programático.

A educação ambiental por sua vez funciona como uma grande ferramenta de conscientização acerca das problemáticas ambientais encontradas atualmente. De acordo com Mauro Guimarães (2004) em seu texto sobre Educação Ambiental Crítica, o processo de aprender educação ambiental deve ser contínuo e estimulado diariamente, corroborando com o que descreve Piaget sobre a importância da continuidade no processo de aprendizagem do indivíduo.

Os peixes-bois-marinhos são animais presentes na costa leste do estado do Ceará e é o maior mamífero aquático em extinção na nossa costa. Das quatro espécies de sirênios ainda existentes no mundo, duas ocorrem no Brasil: o peixe-boi-da-Amazônia (*Trichechus inunguis*) e o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), sendo esse último principal alvo desse estudo. A preservação desse animal é extremamente importante pois o mesmo compõe a fauna regional e também atua como espécie guarda-chuva para outras espécies nos ambientes em que vivem.

A carência de informações por parte da população sobre algumas espécies de animais, e principalmente sobre o peixe-boi, se deve ao fato de como essas informações são disponibilizadas para as diversas faixa-etárias. Nas escolas, por exemplo, o conteúdo de zoologia aborda minimamente essas espécies. O uso de informações abrangentes sobre mamíferos aquáticos em geral impede a divulgação de informações cruciais para a conservação de determinados indivíduos. E isso interfere diretamente na sensibilidade necessária para a aplicação da educação ambiental, visando a preservação das espécies e a conservação do ambiente.

Tendo em vista a necessidade para divulgar informações sobre o peixe-boi-marinho e a importância da preservação desses animais, o presente trabalho descreve sobre a elaboração de uma cartilha que aborda aspectos morfológicos, fisiológicos, ecológicos, evolutivos e genéticos desse mamífero. Isto foi feito com objetivo de que a cartilha possa servir como uma ferramenta facilitadora no processo de educação ambiental para a conservação e preservação dessa espécie.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Ensino de Biologia

De um modo geral, o ensino para alunos de ambos os níveis fundamental e médio deve ser constantemente debatido. Busca-se com isso a atualização dos conteúdos e da forma como são transmitidos. Isto permite uma constante aproximação do ensino com a realidade vivida pelos alunos. A formação biológica contribui para a formação do indivíduo pois através dela pode-se obter conhecimentos acerca da vida como um todo, o que auxilia na tomada de decisões tanto coletivas quanto individuais (KRASILCHIK, 2008). Krasilchik (2008) em sua obra “Caminhos do ensino de ciências no Brasil” ressalta a importância do ensino para a formação de cidadãos:

“Em nosso país, como em muitos outros, principalmente no mundo subdesenvolvido, há necessidade de formar um cidadão autônomo, capacitado para tomar decisões e participar ativamente de uma sociedade democrática e pluralista. Também é necessário preparar profissionais que tenham, além de uma sólida base de conhecimento, criatividade para encontrar soluções próprias e assumir compromisso com o desenvolvimento nacional” (KRASILCHIK, 1992, p 5).

O processo de integração dos conteúdos biológicos e das aplicações na sociedade teve seu início na década de 1960, onde avanços nas ciências e a preocupação com a alfabetização biológica motivaram essa iniciativa, principalmente com alunos do ensino médio (KRASILCHIK, 2008). Entre as dificuldades encontradas dentro do ensino de biologia pode-se ressaltar a falta de ligação entre os conteúdos apresentados ao longo dos anos na escola. Essa imaturidade para relacionar assuntos e resolver problemas é um desafio a ser vencido na sala de aula. Estimular que os alunos desenvolvam um pensamento investigativo e assim cheguem a resoluções de problemas utilizando seus conhecimentos prévios é uma alternativa eficaz para a resolução desse problema (WARD et al., 2010).

Muitas vezes os professores, principalmente os que estão iniciando a carreira, sentem dificuldade de se manterem fieis aos livros didáticos comerciais utilizados nas escolas. Por muitas vezes esses materiais são incompletos ou conservadores e não permitem a flexibilidade necessária para a explicação de certos conteúdos, principalmente em biologia (DOS SANTOS, 2007). A aprendizagem deve ser contínua e cada aluno apresenta uma forma diferente de se relacionar com o conteúdo. Dessa forma o uso de

medidas que promovam uma nova roupagem para os conteúdos é necessário dentro do ensino e, principalmente, dentro do ensino de ciências e biologia.

## 2.2 Educação Ambiental

Desde o princípio do surgimento do homem, a sua relação com a natureza é estreita. O meio ambiente era um fator moldador da rotina e que dominava os homens primitivos. Estes eram nômades e viviam por buscar locais onde pudessem obter da natureza a manutenção das suas vidas. A medida que esses conhecimentos sobre a natureza eram passados era praticada a educação ambiental, mesmo que de forma involuntária (SOUZA, 2011).

A educação ambiental é uma educação política que leva em consideração razões sociais, econômicas, ambientais e culturais, analisando a relação do homem com a natureza visando quebrar a ideia de dominação de um pequeno grupo de pessoas que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos (REIGOTA, 2017). Sendo assim, a educação ambiental tem um papel muito importante não só na preservação da fauna e flora, mas também na construção social dos indivíduos. Dentro dos princípios éticos da educação ambiental, temos que desconstruir a ideia antropocêntrica para que o ser humano entenda que não é superior as outras espécies, mas sim que ele faz parte de um todo de forma igualitária (REIGOTA, 2017).

O ensino de educação ambiental visa uma sensibilização do indivíduo que contribuirá para a construção de novos conhecimentos necessários para a construção da conservação da biodiversidade (ICMBio, 2016). Dessa forma, não adianta apenas pensar em projetos de educação ambiental se a sociedade e os indivíduos não estão aptos a receber esses conceitos e mudar seus hábitos. O processo de educação ambiental deve ser contínuo e de constante relação com a realidade (COSTA, 2003).

Diante disso a educação ambiental, atrelada as outras áreas do conhecimento biológico, tem papel fundamental na formação dos indivíduos e de sua formação escolar e social. E isto se reflete no Parâmetro Curricular Nacional, que prevê para o ensino de ciências que a biologia deve dar subsídios para a discussão de assuntos polêmicos, tais como a gestão de recursos naturais, intervenção do homem na natureza, dentre outros assuntos relevantes.

### 2.3 Cartilhas na educação

Desde o século XIX que cartilhas são utilizadas no Brasil como material didático. As cartilhas que ensinavam a ler e a escrever eram trazidas de Portugal, pois naquela época não se podia fazer publicações nacionais, e tinham o intuito de alfabetizar crianças brasileiras (MORTATTI, 2000). Mesmo depois da liberação de publicações nacionais, as cartilhas continuaram sendo bastante utilizadas para alfabetizar crianças e jovens, como é o caso da Cartilha do ABC, ou Cartas do ABC, que foi a forma mais usada e eficaz de se ensinar o alfabeto para crianças naquela época (PAIXÃO, 2008). No Brasil o uso de cartilhas no ensino foi ampliado por volta da década de 1890, com o investimento em editoras que eram especializadas na publicação desse tipo de material didático (MORTATTI, 2000).

Cartilhas são amplamente utilizadas, como material informativo para os mais diversos fins. Por ser um material que apresenta conteúdo, linguagem, organização, layout, ilustração, aprendizagem e motivação, diferentes dos livros didáticos. O material educativo impresso tem sido utilizado para melhorar o conhecimento, a satisfação e a aderência das práticas sustentáveis do público-alvo (DA SILVA et al., 2015).

De modo geral, as cartilhas são utilizadas para comunicar a população. Sendo historicamente bastante utilizadas como um instrumento facilitador e ferramenta mediadora entre o governo e o povo, nas quais é possível abordar questões ambientais (BACELAR et al., 2009). As cartilhas são vistas como material de conteúdo confiável, sendo usadas como referencial para os assuntos que nela abordam (Vianna 2008). Dessa forma esse material é categórico no processo de sensibilização da população (QUEVEDO et al., 2015).

### 2.4 Conservação do peixe-boi

Durante muito tempo a preocupação acerca da conservação de ecossistemas era estritamente voltada para ambientes terrestres. Enquanto isso, silenciosamente ambientes aquáticos sofriam pela degradação e exploração do homem (Ministério do Meio Ambiente, 2010). Atualmente estima-se que 23% das espécies de mamíferos marinhos estão em extinção e mais de 100 subespécies de peixe também se encontram nessa situação de acordo com os dados do IUCN Species Marines.

Uma das espécies de mamífero marinho com maior risco de extinção que encontramos no Brasil é o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). Esta espécie é classificada como vulnerável pela a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2014). E a principal causa desse fenômeno foi a caça predatória desse animal ao longo dos anos na costa do país (DE OLIVEIRA LUNA, 2008).

A caça predatória e a destruição de regiões de estuário, essenciais ao peixe-boi-marinho, mostra o grau de desconhecimento que a população tem sobre esse animal. O primeiro levantamento da ocorrência da espécie feito na década de 1980 e revelou que ela se distribuía em quase todo o Nordeste, indo até o estado do Espírito Santo, na região Sudeste. Isto é bem diferente do que ocorre hoje. Atualmente, o peixe-boi só é encontrado em vida livre em partes do litoral nordestino do país, sendo com maior expressividade no litoral leste do estado do Ceará e no litoral oeste do estado do Rio Grande do Norte (DE OLIVEIRA LUNA, 2008).

Dentro de uma perspectiva etnobiológica o que se sabe sobre o peixe-boi é através de crenças e mitos reproduzidos por décadas sobre a relação dos homens com os animais e o meio ambiente (SOUZA, 2015). Esse pode ser um dos fatores que historicamente tenha contribuído para a caça indiscriminada do peixe-boi tanto na costa quanto na água doce. Atualmente sabe-se que a perda de regiões estuarinas também está relacionada a diminuição no número de animais de vida livre dessa espécie. Pois são nessas regiões que os peixes-bois-marinhos passam seu período reprodutivo e de cuidados iniciais com o filhote.

A conservação desse e de outras espécies ameaçadas depende do suporte legal que é dado pelo Estado (ARAÚJO et al, 2009). Apesar de o peixe-boi-marinho já ser protegido por lei no Brasil desde 1967, foi só na década de 1980 com a criação do Projeto Peixe-Boi-Marinho que a espécie ganhou devida atenção (DE OLIVEIRA LUNA, 2008).

## 2.5 Divulgação científica e Educação Ambiental

Divulgação científica pode ser entendida como uma forma de difusão de conhecimentos científicos e tecnologias para o público em geral. A importância da divulgação científica para a ciência é enorme, pois através desse processo realiza-se a adaptação de uma linguagem técnica e especializada em uma linguagem mais simples e não especializada, tornando o conteúdo mais acessível a vários públicos. A escola é o

lugar da educação social, porém apenas a escola e o livro didático não são as únicas fontes de informação do ser humano (SULAIMAN, 2011). Para que a sensibilização ambiental aconteça é necessário que as pessoas saibam dos problemas ambientais em que estão inseridas, e nesse contexto a divulgação científica como forma informal de ensino torna-se eficaz. O papel da universidade na divulgação científica é essencial, pois o trabalho de base da produção científica feito por professores e alunos nas universidades tem movimentado a ciência e levado essas informações aos mais diversos públicos (BUENO, 2009).

O papel da mídia – televisão, jornal, rádio, internet – na veiculação das informações é muito importante para a sustentabilidade, pois pode atuar na divulgação e produção de campanhas de esclarecimento sobre assuntos ambientais gerando informações que são capazes de conscientizar a população sobre as mudanças de comportamento necessárias para a conservação ambiental (SULAIMAN, 2011). Nesse sentido torna-se evidente a importância de se ter acesso a informação, ou seja, conhecer, para que haja a sensibilidade e assim possa-se preservar.

### 3. ESTADO DA ARTE

Trabalhos que utilizam a cartilha como facilitador no ensino têm sido cada vez mais comuns nas produções científicas voltadas para a educação. No trabalho de Silva (2018) a autora fala da importância da cartilha para o ensino de histologia e da dificuldade que muitas escolas enfrentam com a falta de recursos laboratoriais.

“Se boa parte das escolas não possui o laboratório ou os recursos específicos para o ensino de determinados conteúdos, nessa circunstância, os professores têm a missão de tentar criar outras estratégias e recursos didáticos para auxiliar os alunos na compreensão desses conteúdos” (SILVA, 2018, p 10).

O que acontece também com o estudo de grandes mamíferos como o peixe-boi. Muitos livros didáticos não abordam esse tema, muito menos com esse grau de informação e especificidade. A utilização de materiais didáticos complementares para explicar assuntos específicos de forma direta e lúdica tem sido aplicada para os mais diversos assuntos. No trabalho de Ramos e Araújo (2017) esse material foi utilizado como ferramenta para a informação da *diabetes mellitus* como forma de conscientizar e auxiliar no trabalho de profissionais da saúde que também agem como educadores. O uso desse material mostrou-se satisfatório quanto ao que se propôs, através de uma metodologia de pesquisa-ação pode-se colher resultados que comprovam que o uso da cartilha melhorou no conhecimento dos alunos acerca das definições significativas para o assunto.

Outros públicos também podem ser abrangidos com a utilização de cartilhas. Como é o caso do trabalho de Carvalho e Meireles (2017), onde o uso desse recurso tem auxiliado na instrução de idosos abordando temas como saúde convivência e cidadania. Essa flexibilidade da cartilha de abordar vários temas e se adequar a vários públicos torna o material um excelente facilitador para o processo de aprendizagem. No trabalho de Jesus e Oliveira (2018) vemos a multidisciplinaridade que as cartilhas podem ter, pois o trabalho que trata sobre a degradação de ambientes costeiros envolve tanto a geografia quanto a biologia. Neste trabalho também podemos observar a importância desse material tendo em vista que o assunto degradação de ambientes costeiros não é abordado de forma pertinente dentro dos materiais didáticos regidos pelo PNLD. Assim como a conservação da fauna e flora e a preservação do peixe-boi-marinho, assuntos extremamente importantes e com um viés ambiental, social e cultural precisam ser mais debatidos dentro dos mais diversos espaços. O trabalho de Jesus e Oliveira mostra a importância da construção desses materiais complementares didáticos tendo em vista sua importância no

processo de facilitação entre o conteúdo e o público principalmente para temas atuais e que afetam a vida da sociedade.

“Considerando que a problemática de degradação de ambientes costeiros enquadra-se na categoria de tema ambiental socialmente relevante, revelando-se como detentora de potencial para o desenvolvimento do raciocínio geográfico pelo aluno, é que se destaca a importância desse campo de investigação como conteúdo de ensino nas aulas de Geografia. Nessa perspectiva, o presente texto buscou refletir sobre a importância da construção do recurso de ensino (cartilha), à luz de referenciais teórico metodológicos para o tratamento da temática de degradação costeira como instrumento a ser utilizado nas ações didático-pedagógicas em escolas da rede pública” (JESUS & OLIVEIRA, 2018).

#### 4. METODOLOGIA

Os passos para a elaboração da cartilha foram: 1) definição da espécie principal da cartilha; 2) caracterização do público-alvo; e 3) definição do conteúdo e forma de abordagem.

##### *1º Passo: Definição da espécie protagonista da cartilha*

A escolha da espécie levou em consideração a problemática ambiental em torno do peixe-boi-marinho, por se tratar do maior mamífero aquático em risco de extinção do Brasil. O fato deste animal ser presente na costa do estado do Ceará também serviu como critério para a escolha. A presença desse animal na nossa costa causa uma maior sensibilidade ao leitor que tem a possibilidade de ver o animal de vida livre em algumas praias do litoral leste. Além disso, pesou também a experiência pessoal da autora com esses animais durante período voluntariado na ONG Aquasis.

##### *2º Passo: Caracterização do Público-Alvo*

O público-alvo da cartilha caracteriza-se por alunos de ensino médio de escolas situadas na região da capital ou de regiões litorâneas que tenham curiosidade por conhecer mais sobre o peixe-boi-marinho. De todo modo, qualquer pessoa com interesse e entendimento básico sobre os assuntos abordados na cartilha pode vir a ser um leitor do material.

##### *3º Passo: Definição do conteúdo e forma de abordagem*

Para a construção da cartilha foram selecionadas informações sobre as seguintes áreas de conhecimento sobre o peixe-boi-marinho: evolução, genética, anatomia, fisiologia, biogeografia, ecologia e conservação. Para a escolha do grau de especificidade de cada tema levou-se em conta o conteúdo abordado nos livros de biologia do ensino médio de acordo com o Plano Nacional dos Livros Didáticos (PNLD). De acordo com o PNLD no decorrer dos três anos letivos que compõe o ensino médio, o aluno terá contato com as áreas de conhecimento biológico que foram escolhidas para formar o conteúdo da cartilha.

A cartilha segue um modelo diagramado entre texto e imagem onde se priorizou as informações escritas. A linguagem evita termos técnicos para facilitar a compreensão por parte do maior número de pessoas possível, muito embora não tenha sido possível

evitar a inclusão de alguns termos que necessitam de um certo grau de conhecimento prévio.

## 5. DESENVOLVIMENTO

A cartilha (apêndice I) intitulada: “Sereia ou peixe? Quem é *Trichechus manatus*?” foi confeccionada seguindo a ideia “Conhecer para preservar” abordando diversos aspectos do peixe-boi-marinho, tendo como tema a preservação da espécie. Para a escolha do conteúdo foi feita uma longa consulta a artigos e livros sobre o peixe-boi-marinho. A cartilha apresenta quatro grandes tópicos: evolução e genética; anatomia e fisiologia; biogeografia e ecologia; conservação.

Dentro do tópico de evolução e genética é abordado como a espécie surgiu evolutivamente e sua filogenia com as outras espécies de sirênios, além de uma breve explicação sobre a problemática dos cruzamentos entre espécies diferentes e a geração de híbridos. Já no tópico que aborda anatomia e fisiologia, foi descrito características do animal e curiosidades sobre o funcionamento do seu organismo, para que de fato o leitor conheça características morfológicas do animal e entenda o porquê dos seus hábitos e estilo de vida. No tópico três, sobre biogeografia e ecologia, foi trabalhada a questão da distribuição do animal no Brasil e de como esse bicho se relaciona com o ambiente em que vive, trazendo a questão de como ele usa o ambiente e por que aquele ambiente é necessário para o animal, mas uma vez, aproximando o leitor da realidade do animal. O último tópico traz a junção de toda a problemática ambiental da degradação do ambiente em relação ao risco de extinção do peixe-boi-marinho, assim como algumas dicas de como o leitor pode ajudar em casos de encalhe do animal. Sendo o último tópico o mais apelativo no que diz respeito a despertar a sensibilidade no leitor para que o mesmo repense seus hábitos e comece a entender a importância de se conservar o ambiente e as espécies que nele vivem.

Os conhecimentos biológicos necessários para um entendimento claro dos assuntos abordados na cartilha são básicos. Foi utilizada uma linguagem acessível ao público, de forma a aproximar o leitor da informação passada na cartilha. O uso dos desenhos como ilustração visa aumentar o perfil lúdico que a cartilha tem, sendo um complemento para a parte escrita e servindo como auxílio para a fixação das informações.

A ideia da cartilha surgiu a partir de uma conversa sobre a falta de informação por parte de muitos alunos, até mesmo da graduação de outros cursos que não ciências biológicas sobre o peixe-boi-marinho. Apesar de outros animais que ocorrem na costa do Ceará estarem também em risco de extinção, o peixe-boi-marinho sofre com o apego, por ser um animal muito dócil e cativante, ele acaba se acostumando com a presença humana

na reabilitação e isso é um fator preocupante para a reintrodução do bicho na natureza. Dessa forma não houveram dúvidas quanto a escolha da espécie a ser trabalhada.

As dificuldades encontradas para a confecção desse material foram a filtragem de conteúdo. Diante da infinidade de aspectos que poderiam ter sido abordados para a espécie, foi necessário selecionar as informações mais relevantes, tanto para evitar que o texto ficasse cansativo, quanto para não sobrecarregar o texto com conceitos e termos biológicos mais complexos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ideia de construir uma cartilha surgiu a partir de espécies em risco de informação por parte de muitos alunos, até mesmo da graduação de outros cursos que não ciências biológicas, sobre o peixe-boi-marinho. Espera-se que a cartilha envolva o leitor, apresentando-lhe novas informações. Espera-se ainda que isto gere uma sensibilidade ambiental e conseqüente mudança de hábito.

A cartilha deve ser apresentada a alunos de escolas públicas e particulares, assim como em associações e grupos de tenham interesse nesse assunto. Espera-se que a cartilha sirva como um instrumento de divulgação científica sobre o peixe-boi-marinho, a fim de contribuir para a sua preservação.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. C. P., HELOÍSA, C. S., OLIVEIRA, R. R. A. Atitudes E Comportamentos Das Comunidades Costeiras Com Relação À Preservação Do Peixe-Boi marinho No e comportamentos das comunidades costeiras com relação à preservação do peixe-boi marinho no Estado do Ceará: o caso de Icapuí. SOBER 47º Congresso. Porto Alegre, 2009.

BACELAR, B. M. F., et al (2009). Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas. *Recife (PE): Jepex*. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0514-1.pdf>> acessado em 25 de novembro de 2018

BUENO, W.C. Jornalismo científico no Brasil: os desafios de uma trajetória. In PORTO, CM., org. Difusão e cultura científica: alguns recortes [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. pp. 113-125. ISBN 978-85-2320-912-4.

CARVALHO, T. H., ABRANTES C. N., RODRIGUES, A. L., LOBATO P. F. (2009). O processo de elaboração de cartilhas para orientação do autocuidado no programa educativo em Diabetes. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 62, n. 2, p.312-316, 2009.

DA SILVA, C.P.G. Construção sustentável: desenvolvimento de projetos e uso de materiais alternativos.

DE CARVALHO, R. M., & DE MEIRELLES, R. M. S. Ensino de Ciências e Saúde para Idosos: Uma proposta de construção de Cartilha Informativa em Grupos de Convivência. *Revista Praxis*, 1(2). 2017.

DE JESUS, M. H. O; OLIVEIRA, A. C. C. A. CARTILHA EDUCATIVA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA. **Anais do I Colóquio Internacional de Educação Geográfica e do IV Seminário Ensinar Geografia na Contemporaneidade**, v. 1, n. 1, p. 332-344, 2018.

DE LIMA, R.P. et al. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. **Natural Resources**, v. 1, n. 2, p. 41-57, 2011.

DE OLIVEIRA LUNA, Fábila et al. Status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 10, n. 2, 2008.

DE QUEIROZ, R.M. et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências** | ISSN, v. 1984, p. 7505, 2011.

DOS SANTOS, F.M.T. Unidades temáticas-produção de material didático por professores em formação inicial. *Experiências em ensino de Ciências*, v. 2, n. 1, p. 01-11, 2007.

WARD, H., RODEN, J., HEWLETT, C., FOREMAN, J. (2009). *Ensino de ciências*. Artmed Editora.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. Parâmetros curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 10v.

MORTATTI, M.R.L. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: um pacto secular. *Cadernos Cedes*, p. 41-54, 2000.

PIXÃO, F. EDUCAÇÃO EM DESTAQUE. 6 de agosto de 2008. Disponível em < <http://secbahia.blogspot.com/2008/08/cartilhas-de-alfabetizacao.html>> acessado em 13 de novembro de 2018.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>> acessado em 25 de novembro de 2018

REIGOTA, M. O que é educação ambiental. Brasiliense, 2017.

SILVA, M. M. D. **Elaboração de uma cartilha como recurso didático para o ensino de histologia.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

SOUZA, M. G. G. Histórico da Educação Ambiental no Brasil. 2011. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Biologia A Distância, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1929/1/2011\\_MariadasGracasGomesdeSouza.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1929/1/2011_MariadasGracasGomesdeSouza.pdf)> acessado em 27 de março 2015.

SOUZA, D. A. de. Peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis* Natterernatterer 1883): mortalidade e uso do habitat na reserva de desenvolvimento sustentável Piagaçu-PURUS, Amazonas, Brasil. 2015.130 f. Dissertação (Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2015. Disponível em: <<http://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/2150>> acessado em 25 de novembro de 2018.

SULAIMAN, S. Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

QUEVEDO, T. C., ERLON, D. O., MICHELINE, K. N., GÜNTHER, G., JAIRO, L. S. Cartilha de educação ambiental sobre a estação de tratamento de efluente doméstico sustentável no município de Novo Hamburgo, RS, Brasil. *Revista Conhecimento Online*, v. 1, p. 8-14, 2015.

ROSA, I. S. C., LANDIM, M. F. Modalidades didáticas no ensino de Biologia: uma contribuição para aprendizagem e motivação dos alunos. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, Lado direito, p. 133-144, dez. 2014. ISSN 2358-1425. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3459>>. Acesso em: 03 nov. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v0i0.3459>.

TEIXEIRA, P. M. Ma., NETO, J. M. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2016.