



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

MARCOS VIEIRA DA SILVA

**“DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS: UMA HISTORIA DE MOLUSCO” UMA
PROPOSTA PARADIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL EM CIÊNCIAS
DA NATUREZA**

FORTALEZA

2016

MARCOS VIEIRA DA SILVA

“DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS: UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO” UMA PROPOSTA
PARADIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como parte do requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ensino; Biologia Marinha.

Orientador: Prof. Dra. Helena Matthews Cascon.

FORTALEZA

2016

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

- S581“ Silva, Marcos Vieira da.
“Debaixo dos nossos pés: uma história de molusco” : uma proposta paradidática para o ensino fundamental em ciências da natureza / Marcos Vieira da Silva. – 2016.
76 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2016.
Orientação: Profa. Dra. Helena Matthews Cascon.
1. Livro paradidático. 2. Invertebrados marinhos do Ceará. 3. Fábulas. I. Título.

CDD 570

MARCOS VIEIRA DA SILVA

“DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS: UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO” UMA PROPOSTA
PARADIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas do Departamento de Biologia da
Universidade Federal do Ceará, como parte do
requisito parcial para obtenção do Título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Helena Matthews Cascon (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ma. Soraya Guimarães Rabay
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ma. Índira Oliveira da Luz
Doutoranda Labomar (UFC)

A minha avó Maria.

Aos meus pais Raimundo e Gecelia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço muito de coração e por toda a minha vida aos meus pais, Gecelia Cezário e Raimundo Luiz, que os amo imensuravelmente. Agradeço por terem me dado educação de qualidade, mesmo em períodos difíceis de nossa vida. Por terem me ensinado a respeitar o próximo independente de qualquer aspectos. E por terem me ajudado a ser o cidadão e o menino Marcos que sou hoje.

Agradeço as minhas irmãs Roberlane, mais conhecida como Lany, que sempre irradiou imensa alegria e carisma a todos. A minha irmã mais nova e não menos “louca” Dayana, que de vez em quando me tirava a paciência, mas também me fez sorrir. Ao meu sobrinho linho, Ryan que desde sempre desejo que seja um homem incrível, educado, sábio e ame este mundo independente de suas faces negativas que boa parte da humanidade constrói. Faça sempre o seu melhor meu sobrinho.

Agradeço a minha orientadora, Helena Matthews-Cascon, por ter me permitido entrar neste mundo incrível que é a biologia marinha, e por ter me ensinado tão arduamente sobre moluscos, sobre como educar, e muito sobre superação. Além de seus maravilhosos bolos que faziam a todos muito felizes em quase todas as manhãs no laboratório.

Agradeço a majestosa e insuperável Soraya Rabay, pelos ensinamentos com moluscos e sobre o laboratório como um todo. Também agradeço por sua forma de ver o mundo com um olhar mais crítico e que para tudo existe uma solução.

Agradeço ao professor Paulo Cascon, pelas oportunidades, risos durante o tempo no laboratório, suporte e inspiração para um dos personagens presentes nesta obra.

Agradeço a turma inseparável, Felipe Monteiro e Carlos Meireles, por terem me dado a oportunidade de participar do Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará. Carlos por ter me indicado a bolsa no laboratório e por ter me feito trabalhar com moluscos, grupo que atualmente é minha paixão. E ao Felipe por ter sido meu primeiro orientador, e por ter me apresentado os belíssimos equinodermos, meu muitíssimo obrigado.

Agradeço a incrível Cristiane Xerex, mais conhecida como Cris, por ser irreverente, uma excelente educadora e pesquisadora. Por sempre ter conseguido os mais diversos artigos que sempre me ajudaram. E que mesmo que indiretamente sempre me ajudou e orientou em diversos trabalhos dentro do laboratório.

Agradeço a Tarciane Fortaleza, por ter sempre puxado minha orelha para que eu fazer as melhores escolhas, e orientações. Por ter me apresentado a belíssimas ascídias, das quais pude fazer desenhos incríveis. Muito obrigado.

Agradeço a Cecili, por ser um exemplo de mulher, determinada, forte e concisa. Um orgulho como pesquisadora. Agradeço imensamente por termos trabalhado no mesmo ambiente e por tê-la como exemplo de superações.

Agradeço a Alisson e Índira por sempre se mostrarem muito prestativos e atenciosos, além de animados e acolhedores.

Agradeço aos meus amigos Ênio Victor, Mariny Kellen, Laís Belmino e Jonathan Vieira, Jorge Thé e Pamela, por sempre estarem a maior parte do tempo comigo, rindo bastante, trabalhando, dividindo experiências e observando cada um crescer incomparavelmente.

Agradeço ao Ênio por sempre escutar meus momentos de alegria e raros de tristeza, mas que independente do estado sempre se mostrou imensamente amável e prestativo, meu muito obrigado. Agradeço a Marinny, por ter me feito descobrir que eu tenho mais paciência do que pareço ter, porque não foi fácil escutar suas loucura, mas a amo mesmo assim. Agradeço a menina Laís, mais conhecida como *Mc Donax*, que sempre nos fartava com seus maravilhosos e carinhosos abraços todos os dias. E a Jonathan, por ter em tão pouco tempo conquistado minha amizade, e que não muito diferente de Marianny, conseguiu estorvar bastante minha paciência. E a Pamela e Jorge, por suas maravilhosas guloseimas, e imensuráveis momentos de “gordices”.

Agradeço aos meus amigos Pedro Mateus, Thaís Borges, Leonardo Vieira, Joaquim, Thiago, Emanuel, Iago, Luna e Gêdhan por sempre estarem presentes em boas festas durante a universidade. Rendendo bons shows e ótimos “casos de família”.

Agradeço as minhas incríveis amigas Amanda Hellen e Rafaela Liberato, pelos diversos momentos de alegrias, conflitos, desesperos e superações juntos. Amanda por sempre ser aquela pessoa que me impulsiona a ir para os lugares inacreditáveis, que sozinho, eu certamente não iria. E a Rafaela por seu gigantesco mundo místico, e despreocupação com certas dificuldades.

Agradeço a minha grande amiga Kariny Filgueira, pela presença e muitos momentos dessa jornada durante a universidade, pelos momentos difíceis juntos, pelas palavras de motivação e pelo seu lindo jeito de ser e agir.

Agradeço ao meu amigo Gabriel Chagas por ter me apresentado a Associação Boca do Golfinho, por sua generosidade, disponibilidade e grande coração.

Agradeço a Mauricio Vieira, por ter estado presente com palavras, conselhos, mensagens e ligações. Mesmo que separados na maioria das vezes por um oceano de distância, agradeço plenamente por existir e por ser um exemplo adorável e carismático de menino.

Agradeço ao meu querido Matheus Rodrigues, por ter sido um amor de pessoa em vários momentos da minha vida, e que seus abraços sempre são bem-vindos. Muito obrigado Theus.

Agradeço aos meus queridos primos Geovane Alves e Vitor Vieira, pois foram como irmãos em minha vida.

Agradeço ao meu lindo amigo Patrick Abner, por seu belíssimo jardim e por ter me mostrado um lado do vida que até então desconhecia. Por sua incrível visão espiritual e por seu belíssimo jeito mineiro de ser.

Agradeço a todos os incríveis professores que tive em diferentes momentos de minha vida, sem eles certamente eu não estaria onde estou. A todos os meus magníficos alunos aos quais passaram pelas minhas mãos, e dos quais eu pude ajuda-los a pincelar e a observar melhor, independente do cansaço. Agradeço a todos os meus amigos e colegas, que de certa forma me ensinaram algo e que estiveram presentes comigo. A todos vocês, o meu imenso e mais sincero obrigado.

“Tudo vale a pena. Se a alma não é pequena”

(Fernando Pessoa)

RESUMO

O presente trabalho teve como intuito a elaboração de um livro paradidático, intitulado “Debaixo dos nossos pés: uma história de molusco” abrangendo como público alvo, uma faixa de infante-juvenil a adulto. Neste paradidático, apresentamos a história de uma *Neritina virginea* (MOLLUSCA: GASTROPODA) que durante uma viagem por uma praia de ambiente inconsolidado, encontra diversas espécies dentro da zona entremares. Para a formulação desta obra e escolha de personagens, bem como suas localizações na faixa de praia, tomamos como base a endofauna da praia do Pecém, Ceará. Estas informações foram geradas a partir da análise dos relatórios de monitoramento da biota marinha do terminal portuário do Pecém, entre os anos de 2004 a 2014. A partir destes dados foi possível a realização de diagnoses e ilustrações de acordo com as espécies da endofauna local. Após criação da obra paradidática, realizamos uma pesquisa de campo com a Associação Boca do Golfinho, localizada no bairro Serviluz, Fortaleza, Ceará. A fim de identificarmos a relação existente entre os moradores de uma área litorânea sobre o conhecimento da fauna local, em especial a de invertebrados marinhos. Constatamos em geral, que os participantes desta comunidade conhecem pouco a fauna marinha local, em especial a endofauna. Contudo, o interesse por se aproximar e conhecer sobre estes animais foi satisfatório para crianças, havendo um desinteresse por parte do público adulto. Neste trabalho, abordamos em cada capítulo pontos de interesses biológicos e reflexivos para os educadores de ciências e biologia. Entre eles, apresentamos temas ambientais, comportamentais, fisiológicos e morfológicos da endofauna. Tais assuntos podem servir como base e material de apoio para as aulas convencionais, informais e ao próprio livro didático.

Palavras-chaves: Livro paradidático. Invertebrados marinhos do Ceará. Fábulas.

ABSTRACT

The present work had as its intention the elaboration of a “paradidático” book, entitled “Debaixo dos nossos pés: uma história de molusco” targeting a range of children and adolescents to adults. In this study, we present the history of a *Neritina virginea* (MOLLUSCA: GASTROPODA) that during a trip by a beach of unconsolidated environment, finds several species within the intertidal zone. For the formulation of the story and choice of characters as well as its location, we take as base the endofauna of the beach of the Pecém, Ceará. This information was generated from the analysis of the monitoring reports of the marine biota of the port terminal of Pecém, between the years 2004 and 2014. From these data, it was possible to carry out diagnoses and illustrations according to the species of the local endofauna. After the creation of the “paradidático” work, we realized a field research with the social Boca do Golfinho, located in the Serviluz, Fortaleza, Ceará. In order to identify the relationship between residents of a coastal area on the knowledge of local fauna, especially marine invertebrates. We found that in general the participants of this coastal community know little about the local marine fauna, especially the endofauna. However, the interest in getting closer and knowing a little about these animals was satisfactory. In addition, as negative point we perceive the disinterest in adults. In this work, we discuss in each chapter points of biological and reflexive interest for the educators off sciences and biology. Among them, we present environmental behavioral physiological and morphological themes of the endofauna. Such subjects can serve as a basis and support material for conventional, informal classes and the textbooks itself.

Keywords: Paradidatico book. Ceará marine invertebrates. Fables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Apresentação de moluscos gastrópodes as crianças da comunidade Boca do Golfinho, sendo debatidos relações como estruturas de proteção destes animais e outras analogias 35
- Figura 2** – Percepção dos participantes do som ecoado através da concha similar ao som do “mar” 36
- Figura 3** – Demonstração de moluscos bivalves de *Anomalocardia brasiliiana* 37
- Figura 4** – Apresentação de um gastrópode terrestre para os participantes da atividade 38
- Figura 5** – Apresentação e comparação entre caranguejos e siris, além de um estudo junto a eles sobre formas de proteção 39
- Figura 6** – Último momento da atividade, onde foram pedidos desenhos a respeito do momento junto ao material seco ou úmido empregado 40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – (APÊNCIE A) Listagem de organismos da endofauna, quantificados na zona do mesolitoral da praia do Pecém entre os anos de 2005 a 2014	48
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cl	Classe
Es	Espécie
Fa	Família
Fi	Filo
Or	Ordem
Sc	Subclasse
So	Subordem
Sp	Gênero
Spo	Superdordem
LDB	Leis de Diretrizes Básicas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico
PNGCII	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	As leis que regem a Educação Nacional e o Ensino de Ciências	16
1.2	A “informação” como métodos aplicados ao ensino de ciências	17
1.3	Os paradidáticos	18
1.4	Estudo geral do litoral brasileiro e cearense – caracterização e formação	19
1.5	Os ecossistemas da zona costeira do Ceará	20
1.6	Os organismos viventes da zona costeira do Ceará	21
1.6.1	<i>Distribuição de organismos em praias com ambiente consolidado</i>	21
1.6.2	<i>Distribuição de organismos em ambientes não consolidados</i>	22
1.7	A influência das marés sobre os organismos marinhos da zona costeira	23
2	OBJETIVOS	24
2.1	Objetivos gerais	24
2.2	Objetivos específicos	24
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Público alvo	25
3.2	Dados coletados para a formulação do livro paradidático	25
3.3	Análise dos relatórios anuais e levantamento da endofauna	26
3.4	Elaboração do paradidático	26
3.5	Metodologia e aplicação	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	Levantamento	27
4.2	Apresentação dos personagens	28
4.3	Enredo do paradidático e contextualização da obra	29
4.3.1	<i>Capítulo um “O aquário”</i>	29
4.3.2	<i>Capítulo dois “O deserto”</i>	30
4.3.3	<i>Capítulo três “A armadilha de lama”</i>	31
4.3.4	<i>Capítulo quatro “Entre os grãos”</i>	32
4.3.5	<i>Capítulo cinco “A guerra quelada”</i>	33
4.3.6	<i>Capítulo seis “O retorno do mar”</i>	33
4.4	Atividade de reconhecimento geral quanto aos educandos	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	42

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DA ENDOFAUNA DE ACORDO COM OS RELATÓRIOS ANUAIS DO MONITORAMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM	48
APÊNDICE B – DIAGNOSE DAS ESPÉCIES DA ENDOFAUNA DE ACORDO COM OS RELATÓRIOS ANUAIS DO MONITORAMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM	52
APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO DO LIVRO PARADIDÁTICO “DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS: UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO”	57

1 INTRODUÇÃO

Os livros didáticos tem sido uma das ferramentas mais utilizadas nas escolas por parte dos educadores. Contudo, esta ferramenta tem se tornado apenas um manual sendo utilizado por uma grande massa de pessoas durante anos na vida escolar (CORACINI, 1999 *apud* FRISON *et al.*, 2009; LAJOLO, 2008).

No entanto, independente de muitas situações o educador recorrer incansavelmente ao livro didático. Seja para elaboração de mais conteúdo ou para se nortear quanto aos educandos (GASQUE; COSTA, 2003).

Hoje o educador disponibiliza de uma série de recursos que podem favorecer a aplicação de diversos conteúdos em sala de aula, sendo estes recursos as revistas, jornais, computadores, redes sociais outros livros didáticos e os paradidáticos.

Os paradidáticos são vistos como instrumentos que podem ser utilizados pelos educadores e instituições de ensino, com o intuito de auxiliar no processo de aprendizado do educando. Tal qual, sendo empregado com o mesmo objetivo de um livro didático (ANDRADE; ANJOS; RÔÇAS, 2009).

Atualmente, a Lei de Diretrizes Básicas (LDB/96) vincula a especificidade do livro paradidático como sendo aquele que deve contribuir com o desenvolvimento ético e social, independente da disciplina a que este esteja vinculado.

No entanto, como podemos desenvolver a educação científica através de métodos tradicionais de ensino? Ao considerarmos que o educador é aquele que detêm do conhecimento e o educando, o que aguarda passivamente pela informação, passamos a entender que este método funciona como uma experiência narrada ou transmitida (FREIRE, 1987). No entanto, as várias formas de educar são moldadas de acordo com educador e a sociedade, ou seja, os métodos de ensino são ditados pela escola, e obviamente são aclamados aqueles métodos mais eficazes (SAVIANI, 2005). Embora não exista o método perfeito de ensino, precisamos considerar que o objetivo maior é tornar o educando um cidadão crítico.

1.1 As leis que regem a Educação Nacional e o Ensino de Ciências

A educação no Brasil foi estabelecida em concordância com a LDB, lei nº 4.024/61 sendo revogada pela Lei nº 9.394/96, da qual, atualmente estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (CERQUEIRA, 2009).

Em acordo com as tramitações estabelecidas pela Constituição Federal de 1988, que estabeleceu “educação” como direito reservado a todos os cidadãos, sendo de dever do Estado e da família em colaboração com a sociedade. Estabelecendo um pleno desenvolvimento a pessoa em acordo com a cidadania e qualificação profissional (PLANALTO, 2007).

Sobre os níveis e modalidades de Educação e ensino, a LDB de 1996 estabelece em seu artigo 21, os níveis da educação escolar, como sendo: educação básica (infantil, fundamental e médio) e educação superior (PLANALTO, 2007). A educação Básica tem a “finalidade de desenvolver o educando” prestando a formação necessária para garantir suas conquistas cidadãs, profissionais e para futuros estudos.

Entre diversas reformas que já antecederam a educação no Brasil, podemos destacar a reestruturação do tempo e idade escolar, passando de oito anos escolares com idade obrigatória de matrícula de sete anos (PLANALTO, 2007) para nove anos escolares e idade obrigatória de matrícula reduzida para seis anos (FARENZENA, 2009) em acordo a Lei Federal nº 11.114/05. Sendo de responsabilidades gerais dos municípios junto a colaboração do Estado e ensino médio apenas dos Estados. De Azevedo (2010), demonstra preocupação geral ao discutir sobre a mudança do parâmetro de idade escolar para crianças de seis anos. Contudo, a criança pode adquirir um senso crítico, comparativo, e capaz de gerar hipóteses a respeito de aspectos naturais que o intrigam (CAJAS, 2001).

Em necessidade de proporcionar uma educação básica comum a todos, fez-se necessário a elaboração de um plano em conjunto com a LDB, reafirmando assim uma base nacional comum, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997).

O padrão curricular para o ensino de ciência e biologia no nível fundamental determina os conteúdos de geologia, botânica, zoologia, embriologia entre outros. Quanto ao nível médio são destacadas as alterações entre ambientes e modificações dos seres vivos. São também evidenciados a diversidade dos seres vivos, a partir do foco em zoologia, no entanto este conteúdo apresenta uma ênfase em evolução e ecologia (NACIONAIS 1998, 1999).

Deste modo, um objetivo educacional geral remete a instigação do educando em desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, aplicando de modo amplo as relações dos seres vivos em função do ambiente e vice-versa (BERGER FILHO, 2008).

1.2 A “informação” como métodos aplicados ao ensino de ciências

A informação é um método do conhecimento, do qual utiliza ferramentas como inscrição sob forma de escrita, oral ou audiovisual. Assim os meios pelos quais as mensagens

podem ser repassadas e interpretadas, caracterizam diferentes *feedbacks* para um ouvinte. A inscrição remete ao uso de signos, elementos da linguagem, que relaciona um significante a um significado (LE COADIC, 1996).

Quando falamos de ciência, temos em mente a ciência-disciplina, que liga formas científicas de pensamento ao avanço da sociedade. Contudo, deixamos de considerar que a educação científica deve produzir uma população habilitada para analisar criticamente e mudar a sociedade. Sendo o principal ponto, não apenas aprender sobre ciência, mas desenvolver uma visão científica sobre tudo (LONGBOTTOM; BUTLER, 1999).

Mesmo aplicando diversas considerações sobre o método de como ensinar corretamente, partindo, por exemplo, de aplicabilidade do ensino informal, como práticas de campo, visitas, entre outras atividades complementares para a construção do conhecimento do educando. O educador sempre encontrará como ponto de apoio o livro didático, como fundamental, sendo muitas vezes a única ferramenta para o educando e o educador (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Embora isto pareça controverso, a questão dos “novos métodos”, o que pode incluir práticas originais, sempre irá contrapor um ensino tradicional. A discussão entre o ‘clássico’ e o ‘reformulado’ ou “original” resulta em uma rejeição de tudo que é clássico em educação (DUARTE, 2005).

Porém, a quebra deste paradigma só acontece a partir do momento em que o educador apresenta confiança, primeiramente por meio da mobilização para o conhecimento do educando. Esta ação pode ocorrer por meio de vários pontos, entre eles a realidade, ou seja, a aproximação do conteúdo a realidade do educando. Contudo, deve ser perfeitamente entendido que a realidade precisa ser distinta. Isto é, não podemos confundir a realidade empírica do educando, com a realidade concreta do educador, já que muitos dos assuntos rejeitados pelo educando são de interesse concreto do educador (VASCONCELLOS, 1992).

Tendo como formas de transmitir informações a educandos, o educador tem além de meios inovadores como portfólios coletivos (COTTA *et al.*, 2012) a aplicativos móveis (MARÇAL; ANDRADE; RIOS, 2005), como também os meios tradicionais como a utilização dos espaços públicos de bibliotecas. Estas funcionam como um amparo fundamental didático ao educador (CORREA *et al.*, 2005). Bem como os Telecentros, contudo estes locais se mostram pouco ou mal utilizados (BARRETO; PARADELLA; ASSIS, 2008).

Entre ínfimas coletâneas de livros didáticos que abrangem a realidade de muitas bibliotecas brasileiras (FURTADO, 2004), encontramos os paradidáticos como ferramenta de

apoio ao educador, para o incentivo à leitura, interpretações, compreensão e produção textual (DOS SANTOS, 2005). Estes indispensáveis para a formulação de uma educação científica.

1.3 Os paradidáticos

A feição de um livro paradidático segue ligeiramente uma tríade: livro, escola e indústria cultural livreira. Sendo a indústria aquela que se encarrega da divulgação e *marketing* de seu objeto de lucro (MUNAKATA, 1997; MELO, 2004).

Os livros paradidáticos têm como proposta uma leitura acessível, com contextos menos automáticos do que os livros didáticos. Onde contos, crônicas e ficções podem exemplificar assuntos específicos para diferentes temas. Como exemplo, o livro “Uma viagem ao núcleo da célula” de Ramos (2007), onde foi ilustrado uma ficção composta de fragmentos envolvendo física, química e biologia. O paradidático também se permite oferecer um “tom de humor”, principalmente por possibilitar “trocadilhos” com nomes de personagens e de equipamentos.

Os paradidáticos possuem a liberdade para integralizar e abordar conteúdos delicados, que muitas vezes são generalizados dentro dos livros didáticos. Assuntos como AIDS, sexualidade, gêneros são meios que podem ser aprofundados de modo claro por questões pedagógicas e culturais ao educando (FURLANI, 2005). Além de permitir a junção indireta de assuntos como educação ambiental e poesia (ANDRADE; ANJOS; RÔÇAS, 2009).

A informação desprendida dos livros paradidáticos faz por meio da contextualização de texto e ilustrações um *link* para despertar o interesse e conhecimento para o educando. Sendo que estes necessitam de uma criticidade maior quanto ao assunto abordado, já que muitas vezes são pontos específicos, históricos, pragmáticos integrados ou não a uma ficção (DALCIN, 2002).

Uma forma de aproximar as realidades empírica e concreta pode ocorrer por meio de reformulações de conteúdos tradicionalistas. Um conhecimento pouco abordado pode favorecer a ambos, como por exemplo, o estudo da fauna costeira de uma comunidade litorânea. Esta resolução pode afetar dois grupos, do educador reformista, que possui subsídios junto à escola e consegue possibilitar as práticas de campo. E as escolas localizadas inteiramente em perímetro litorâneo, das quais podem facilitar o acesso ao campo junto ao educador que se permite ter o interesse de ensinar ao novo, contudo, que não ofereça insegurança a nenhum envolvido.

Sendo o Ceará um dos estados que possui o privilégio de apresentar um vasto litoral, tendo muitas comunidades localizadas próximas a esta área, acreditamos que estes ambientes têm muito a ensinar direto ou indiretamente a estudantes e moradores destas localidades.

Tendo em vista que o educador por recorrer a diferentes materiais de ensino, elaboramos um livro paradidático, com uma abordagem interativa com o educando. Que integra os assuntos de diversidade e meio ambiente. Além da valorização de uma cultura pouco abordada no Ceará, que é o conhecimento do próprio litoral pelos níveis básicos de ensino.

Materiais como estes são pouco difundidos na região, contudo, não menos importantes para o enriquecimento do conhecimento local, abordando sobre fauna, morfologia da área, comportamentos entre outros (HUNTER-DAY, 1987; COLDREY, 1993; MATTHEWS-CASCON; PEQUENO, 2005).

1.4 Estudo geral do litoral brasileiro e cearense – caracterização e formação

O termo litoral foi originalmente empregado para determinar a área que sofre influência entre as marés alta e baixa, sendo então, utilizado para demarcar uma parte ou totalidade da plataforma continental (LEWIS, 1961).

O litoral do Brasil abrange uma vasta extensão territorial que faz fronteira com o oceano atlântico. Segundo Silveira (1964) a costa brasileira foi dividida em cinco segmentos litorâneos, sendo eles: litoral amazônico, litoral nordestino ou das Barreiras, litoral oriental, litoral sudeste ou de escarpas cristalinas e litoral meridional ou subtropical. Esta classificação levou-se em consideração as variáveis climáticas, oceanográficas e geomorfológicas.

A abrangência do litoral nordestino ou das Barreiras se pontua entre os trechos da foz do Rio Parnaíba (MA e PI) a Salvador (BA) sofrendo uma súbita mudança de direção em sua geografia na direção nordeste-sudeste (TESSLER; GOYA, 2011). O termo “Barreiras” se refere a um pacote sedimentar clástico, constituída de arenitos argilosos, com coloração variando entre vermelho, violeta, branco e amarelo. As águas subterrâneas dessa formação encontram-se em horizontes arenosos finalizadas em camadas menos permeáveis, contudo, estas águas podem ser localizadas em níveis de confinamento, devido a variação granulométrica de arenito grosseiro a argilas puras (IBGE, 1999).

Ainda sobre Barreiras, o termo pode receber a denominação de Formação, como mencionado anteriormente, ou de Grupo Barreiras constituindo uma cobertura terrígena com parcela continental e marinha, com idade do Mioceno inferior a médio em sua parte inferior (ARAI, 2005). De Moura-Fé (2015) realizou um levantamento histórico, com aplicação das

variações técnicas deste termo incluindo a citação errônea de “Série Barreira” da qual foi usada indistintamente em todo o país.

O litoral cearense encontra-se inserido nesta formação, além de uma intercalação de outros depósitos de sedimentos como arenito de praia, depósito flúvio-lacustre, aluvial, depósito eólico e depósito marinho praial (MARINO; FREIRE; HORN FILHO, 2012). O litoral do Estado é caracterizado predominantemente por uma vasta extensão de praias arenosas, no entanto, esta grande faixa é interrompida por duas formações de material consolidado, sendo eles: os afloramentos rochosos e os arrecifes de praia “*Beach rocks*” (SMITH; MORAIS, 1984).

1.5 Os ecossistemas da zona costeira do Ceará

A zona costeira do Ceará apresenta uma linha de praia com dimensão de 573 km, sendo composta por uma ampla paisagem de praias arenosas, campos de dunas, estuários com manguezais, lagoas costeiras, falésias e tabuleiros (MORAIS; FREIRE, 2003).

Em 2004, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) em conjunto com o Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), deram início ao projeto Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro do Ceará (ZEEC), em acordo com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. O ZEEC tem por objetivo ordenar o uso dos recursos naturais além da ocupação do espaço, em respeito direto com os limites do ecossistema, além de promover o desenvolvimento sustentável de um território.

A amplitude do ZEEC se deu sobre 43 municípios, onde 33 destes municípios pertencem a zona costeira e os outros 10 municípios pertencem ao perímetro dos Rios Acaraú, Curú e Baixo Jaguaribe. A delimitação desta linha da costa cearense se deu pela setorização da zona costeira do Estado, em setores: Leste, Região Metropolitana de Fortaleza, Oeste e Extremo Oeste (MORAIS; FREIRE, 2003), em concordância com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGCII) (COSTEIRO, 2016).

Difícilmente consegue-se determinar os limites que abrangem os ecossistemas costeiros, já que estes ecossistemas incluem tanto os organismos como o meio abiótico, sendo, os sistemas terrestres adjacentes influenciados diretamente pela ação do mar, do mesmo modo que o mar é influenciado pelos ambientes terrestres (MARCELINO, 2016).

Moraes e Freire (2003) destacaram as principais paisagens e ecossistemas dos setores da zona costeira do Ceará, com ocorrência de falésias para o setor Leste; Serras Úmidas para a Região Metropolitana de Fortaleza; Recifes de praia para o setor Oeste e de Ilhas Estuarinas e Várzeas de Carnaubais para o setor Extremo Oeste. Estes ecossistemas não são

predominantemente homogêneos na costa cearense, havendo também Campos de dunas, Praias Arenosas, Estuários com Manguezais, Tabuleiros Litorâneos e Lagoas Costeiras.

1.6 Os organismos vivos da zona costeira do Ceará

A zona costeira como apresentado anteriormente abriga uma série de ecossistemas abrigando uma imensurável fauna e flora. Entre os organismos que habitam os ambientes costeiros, temos duas divisões, sendo eles pelágicos, que vivem na coluna d'água e os bentônicos, que encontrados diretamente associados ao fundo.

Quanto aos pelágicos, temos dois grupos: os planctônicos, dos quais são representados por organismos com limitações quanto a sua locomoção, sendo deste modo transportados de acordo as correntes ou os movimentos de massas d'água. O plâncton é dividido em quatro subgrupos, bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton e ictionplâncton. E os nectônicos que diferentemente dos planctônicos, são passivamente influenciados pela dinâmica dos corpos d'água, estes são dotados de órgãos e apêndices locomotores eficientes e capazes de realizar descolamentos de forma mais independente do meio em que habitam. Sendo os peixes os maiores representantes deste grupo.

Os bentônicos são representados pelos organismos que têm como habitat o fundo, associados diretamente a ele por meio do substrato. Este grupo possui o maior número de espécies de animais marinhos. O bentos é classificado de acordo com o substrato do animal, podendo viver em costões rochosos, ou recifes de arenito "*Beach rocks*" (sedimento consolidado) ou em praias arenosas (sedimento não-consolidado, ou inconsolidado) (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009).

1.6.1 Distribuição de organismos em praias com ambiente consolidado

A distribuição dos organismos bentônicos se deve a diversos fatores abióticos, como correntes que deslocam grandes massas de água, e interações bióticas (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009). No Brasil os ambientes consolidados como os costões rochosos verdadeiros encontram-se no Sudeste e Sul do país, sendo que da região Norte a Nordeste temos uma predominância de arrecifes de arenito, para o sedimento consolidado. Uma forma de dividir estes ambientes se deve por meio do zoneamento destas áreas, assim encontramos três zonas distintas: o supralitoral, o mesolitoral ou médio-litoral e o infralitoral (região sublitoral).

O supralitoral encontra-se no mais alto nível localizado na zona entremarés, sendo também a zona com a maior diversidade de espécies, dos quais são, em sua maioria, restritos à beira-mar (FLETCHER, 1973). Exemplos de organismos, como moluscos litorinídeos, com desenvolvimento pelágico, são mais comuns na zona do supralitoral, existindo uma relação de viviparidade e habitat desta zona (MILEIKOVSKY, 1975).

O mesolitoral corresponde a porção com maior diversidade de organismos bentônicos, dos quais obtêm seu alimento proveniente de partículas suspensas na massa d'água e do plâncton. Além dos bentônicos, este ambiente litorâneo também oferece suporte aos nectônicos em marés cheias (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009). Neste ambiente encontramos uma elevada produção primária proveniente de atividades bacterianas, que se dispõem independentes em diferentes microcosmos nesta zona do litoral. Estudos mostraram a eficiência de manutenção destes sistemas isolados de acordo com a introdução de nutrientes no meio (OH; SIM; KIM, 2001).

O infralitoral abrange a região seguinte do mesolitoral inferior, onde sua topografia altera consideravelmente. Sua profundidade pode variar 10 a 15 metros. Esta zona encontra-se entre uma das menos estudadas no Brasil, sendo que trabalhos relacionados as comunidades bentônicas de habitats de profundidade estão quase que estritamente no Sudeste e Sul do país (OIGMAN-PSZCZOL; FIGUEIREDO; CREED, 2004).

1.6.2 Distribuição de organismos em ambientes não consolidados

Diferentemente do plâncton, composto por microalgas, protistas fotossintetizantes, larvas entre outros, os organismos bentônicos correspondem em sua totalidade a animais sésseis, sedentários e errantes, e algas macrófitas, além das bactérias. Em relação a fauna bentônica, temos o zoobentos que compõem uma gama de animais, onde podem ser classificados de acordo com o seu tamanho. Esta classificação é favorecida devido a utilização de uma malha de peneira com espaços de malha variados.

A primeira vista, quando estamos em uma praia arenosa não percebemos a diversidade e riqueza de organismos que encontram-se sobre ou sob o substrato. Ao coletar uma amostra de sedimento, podemos verificar com auxílio de uma peneira que organismos retidos em uma malha de 0,5 mm compõem o macrobentos. No entanto ao reavaliarmos este sedimento com uma peneira ainda menor com espaçamento de 0,062 mm ficaram retidos animais menores que o macrobentos, estes compreendem o meiobentos. Existem ainda, organismos que

conseguem passar do limite da malha de 0,062 mm, como exemplo bactérias, larvas e microalgas, estes são conhecidos com microbentos (GRAY, 1981).

Outro meio de classificação dos organismos bentônicos, diz respeito ao habitat destes organismos. Se o animal encontra-se enterrado ou possui a habilidade de escavar o substrato, este pertence a infauna ou endofauna. Organismos com esta capacidade podem formar túneis, tubos, galerias e diversos tipos de abrigo. Podendo também, modificar a fisionomia do ambiente. A fauna que ocorre sobre o sedimento, com capacidade de se deslocar de forma ágil, sedentária, ou ainda, pode ser sésil, é classificada como epifauna. Esta ocorre em sua totalidade em ambientes de substrato consolidado (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009).

A composição do ambiente de praia se deve em três principais divisões: o supralitoral, região de pós-praia; litoral, região de estirâncio e sublitoral, região da antepraia. A pós-praia compreende o limite das marés altas de sizígia até início das dunas fixas. O estirâncio compõe a faixa entremarés. E a antepraia refere-se a porção submersa da praia, da qual pode variar entre 1 a 20 metros de profundidade (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009).

1.7 A influência das marés sobre os organismos marinhos da zona costeira

Os grandes corpos de massa d'água da Terra encontram-se nos oceanos. A conexão existente entre as águas oceânicas e a porção terrestre exposta do globo, se deve por meio dos mares. Estas grandes massas de água realizam um aporte direto, distribuindo calor o que atua diretamente sobre o clima e temperatura do planeta.

O movimento destas massas se deve junto ao movimento da Terra em sentido oeste-leste, havendo diferenças de velocidade, sendo igual a zero nos polos e aumentando em latitude em direção ao equador. Estes movimentos resultam em correntes que circulam no sentido horário no Hemisfério Norte e anti-horário no Hemisfério Sul. O vento auxilia no deslocamento da água no sentido direita e esquerda, sendo que sua energia resultante é transferida pela coluna d'água através de camadas. Estas se movem em velocidade inferior e defletidas para a direita ou esquerda (FONTELES-FILHO, 2011).

A maior influência que os grandes corpos de água podem receber está relacionada com a conjuntura e com o tipo de ângulo que o Sol e a Lua podem se apresentar. A Lua exerce uma grande influência sobre as marés por encontrar-se mais próxima da Terra do que o Sol. Contudo, o Sol, mesmo distante, também exerce grande poder gravitacional devido a sua dimensão sobre a massa líquida do planeta. O resultado destas disposições entre a Terra, Lua e

Sol são as marés de grande amplitude, ou marés de sizígia, também conhecidas como marés vivas. E marés de pequenas amplitudes, conhecidas com marés de quadratura, também chamadas de marés mortas (PEREIRA; SOARES-GOMES, 2009).

A região que mais sofre influência das marés é a faixa entremares, pois os organismos que residem neste ecossistema necessitam de adaptações para suportar as variações de temperatura, hidrodinamismo, dessecação, redução de oxigênio, competições e constante predação. Estes tipos de problemas são enfrentados comumente por animais bentônicos encontrados em praia com substrato consolidado. Em praia de ambiente inconsolidado, os organismos normalmente são adaptados para realizar escavações, contribuindo também para a reciclagem de nutrientes dos fundos marinhos (MATTHEWS-CASCON; LOTUFO, 2006).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

- Publicar o livro paradidático “Debaixo dos nossos pés: Uma história de molusco”;

2.2 Objetivos específicos

- Levar a proposta do paradidático para alguns educadores da rede pública de ensino;
- Destacar os principais organismos da endofauna, levando em consideração os relatórios anuais do Terminal Portuário do Pecém;
- Elaborar um livro paradidático utilizando invertebrados marinhos e seu habitat;
- Realizar um levantamento junto a comunidades litorâneas do Ceará, a fim de identificar seus conhecimentos sobre a endofauna local;
- Apresentar trechos do livro a turmas de diferentes faixas etárias para testar a aceitação e compreensão do método utilizado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Público alvo

O presente trabalho foi destinado a crianças, com faixa etária entre nove a quinze anos de idade. Podendo ser utilizado independente de seu âmbito funcional para séries básicas, ou seja, este livro pode ser utilizado por demais educandos, jovens e pessoas afins que desejem conhecer a respeito dos ambientes marinhos do Ceará e sua endofauna.

3.2 Dados coletados para a formulação do livro paradidático

O livro paradidático foi criado com base nos dados retirados dos relatórios anuais do monitoramento da biota marinha do Terminal Portuário do Pecém, dos quais foram verificados os dados bióticos apurados durante a análise ambiental desta localidade. O terminal localiza-se no município de São Gonçalo do Amarante, pertencente a setor extremo oeste da zona litorânea do Ceará. O monitoramento foi realizado entre os anos de 2004 a 2014, tendo em vista avaliar os possíveis impactos gerados pela construção do Terminal Portuário do Pecém. Tendo em vista a complexibilidade de sua avaliação, participaram deste projeto diversos colaboradores, entre eles o Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará – LIMCE, da Universidade Federal do Ceará para realização do levantamento da biota marinha presente no perímetro do terminal.

Foram realizadas coletas mensais, com a finalidade de monitorar e avaliar os impactos que a biota local poderia estar sofrendo. Quanto ao monitoramento, foram observados a composição da fauna, macrofauna bentônica (endofauna e epifauna), nectônica e macroalgas.

As coletas ocorreram por meio de amostragens de dois transectos longitudinais na faixa entremares no ambiente com substrato inconsolidados (praia arenosa). Sendo que, o método de coleta neste ambiente se deu por meio de um amostrador do tipo “core” (tubos de PCV) distribuídos em três diferentes porções da região entremares, a porção superior, média e inferior. O sedimento coletado pelo *core* foi depositado em peneiras para quantificação da endofauna neste ambiente não consolidado. No ambiente consolidado, foram utilizados quadrados com tamanhos de 50x50, subdividido em 100 unidades para amostragem de cobertura sobre os recifes de praia.

3.3 Análise dos relatórios anuais e levantamento da endofauna

Após análise dos relatórios, foram verificadas toda a macrofauna bentônica dos ambientes consolidados e inconsolidados. Os registros de fauna foram plotados em uma tabela (APÊNDICE A) sendo observadas ocorrências independentes do nível taxonômico. Foram

identificados o ano da coleta, procedência dentro da faixa entremares (superior, médio e inferior) e tipo de substrato.

Ao final da verificação dos relatórios anuais foram selecionados apenas os organismos da endofauna, onde foi realizado um levantamento bibliográfico identificando as principais características morfológicas, anatômica e fisiológica que podem garantir a cada indivíduo, um sucesso adaptativo a este ambiente. (APÊNDICES B)

Este levantamento consistiu exclusivamente em identificar as faixas (superior, médio e inferior) da endofauna encontrada. Com isso, junto a referências bibliográficas realizamos a confecção deste material paradidático.

3.4 Elaboração do paradidático

Com base na listagem da endofauna verificada, foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de reunir informações a respeito dos habitats e hábitos individuais de cada organismo. Os bancos de dados empregados para a realização deste trabalho foi por meio dos sites de pesquisas, bem como consulta em livros de referência malacológica e carcinológica.

Além da consulta online de artigos, livros, dissertações e teses, foram verificados os lotes presentes nas coleções de Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews, Carcinológica, também analisamos o material depositado junto à coleção didática de zoologia da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia. Estas verificações tiveram como objetivo a clareza de detalhes, tamanhos, texturas, presença de “partes moles” do animal, para posteriormente realizar a confecção das ilustrações para a composição do livro paradidático.

Com a elaboração das ilustrações e formulação do texto com base na descrição anatômica e morfológica dos organismos da endofauna, e comportamento, o texto junto com as imagens foi editado nos programas Photoshop versão CC e Indesign versão CS6.

3.5 Metodologia e aplicação

O método aqui empregado se deu por parte da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1973) entre crianças participantes da Associação Boca do Golfinho localizada no bairro Serviluz, em Fortaleza, Ceará. Esta aplicação consistiu na exploração do conhecimento por parte dos moradores da área litorânea, a fim de identificar a eficiência do paradidático, por meio de um material concreto e didático. Onde foram encaminhados junto a atividade, animais preservados úmidos e secos para exposição e esclarecimento, sendo mostrados alguns animais

que compõem o enredo da fabula. Também foram utilizados papeis e lápis para posteriores observações e complementos da atividade. O momento foi gravado por áudio, sem identificação (nomes) dos participantes, além de registros fotográficos, como mostrados mais adiante na próxima seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento

Antes da elaboração do livro paradidático foi realizada uma análise dos relatórios de monitoramento do Terminal Portuário do Pecém, sendo verificados os organismos presentes no ambiente consolidado desta praia, correspondendo aos valores absolutos de coleta entre os anos de 2004 a 2014, estes constavam identificados até o menor nível taxonômico: (2) Filo; (3) Classes; (3) Subclasses; (1) Superordem; (4) Ordens; (1) Subordem; (5) Famílias; (7) Gêneros e (23) Espécies (APÊNDICE A)

Dentre as 23 espécies verificadas nestes relatórios anuais, encontram-se divididas em sua predominância no filo Mollusca: Bivalvia, seguidos de Gastropoda e em menor predominância Crustacea: Decapoda. (APÊNDICE B)

Registros que constam nos relatórios, onde foram identificados até o nível de família são Corophiidae, Eulimidae, Paguridae, Penaeidae, Sergestidae.

Registros identificados ao nível de Filo estão Nematoda e Nemertea sendo este encontrado no mesolitoral médio a inferior e menor abundância, diferentemente dos nematoides que se distribuem por toda a zona do mesolitoral com abundância na faixa superior.

Os organismos identificados até o nível de gênero foram os gastrópodes *Caecum*, *Epitonium*, anfípoda *Paracaprella* encontrados apenas no meso inferior, paguro *Clibanarus* no meso médio e inferior, decapoda *Penaeus* encontrado em toda a zona do meso, com abundância no inferior. *Tellina* encontrado em toda a zona, com predominância no meso médio. *Turbonilla* encontrada no meso médio e inferior.

Quanto aos identificados até o nível de ordem foram Amphipoda, distribuído em toda a zona do mesolitoral, predominando no meso superior. O Peracarida Cumacea tendo baixa abundância em todo o mesolitoral. Verificamos a ocorrência de um Decapoda encontrado no meso superior e inferior e Isopoda, distribuídos em toda a zona do meso.

Organismos da endofauna identificados até o nível de subclasse Copepoda, Oligochaeta, Phyllocarida sendo encontrados apenas um no meso inferior.

Quanto aos organismos identificados apenas em nível de subordem, Dendrobranchiata encontrado apenas no meso inferior. E uma identificação a nível de superordem Peracarida distribuído por todo o mesolitoral.

Foram identificados ao nível de classe, Ostracoda distribuído em toda a zona de mesolitoral com uma baixa abundancia. Poliquetas nereideos ocorrendo em toda a zona e com abundância na faixa superior e médio. E Polychaeta representando a maior abundância, distribuído por toda a zona de mesolitoral.

Os táxons básicos que caracterizam a fauna, em particular a bentônica, são, em ordem decrescente: muitos equinodermos e decapodas (megafauna); alguns poliquetas, anfipodas e bivalves (macrofauna); nematoides, oligoquetas e gastrotriqueos (meiofauna) e ciliados, rotíferos e sarcodíneos, são representantes da microfauna (GRAY; ELLIOTT, 2009).

4.2 Apresentação dos personagens

Com base na listagem de animais de endofauna presentes nos relatórios anuais do monitoramento da biota marinha do Terminal Portuário do Pecém, foram selecionados organismos que pudessem compor o elenco para realização deste trabalho, de acordo com suas respectivas diagnoses e referências (APÊNDICE B).

Entre eles destacamos *Neritina virginea*, *Emerita portoricensis*, *Olivella minuta*, *Uca leptodactyla*, Nematoides, *Caecum* sp., *Hastula cinerea*, *Anomalocardia brasiliiana* estes como sendo personagens protagonistas que discorrem inteiramente pelos capítulos deste trabalho. Personagens secundários são poliquetas errantes, bivalves *Heterodonax bimaculatus* e *Donax gemmula*. Os personagens que compõem a fábula, mas não pertencem ao substrato inconsolidado são *Fissurella rosea*, *Spurilla brasilienses*, quitons e planárias. Demais personagens antagonistas que também compõem a endofauna, são *Tegula viridula*, pagurideos, *Eulithidium affine*.

Os únicos personagens que compõem representantes do Filo Chordata são os fictícios Doutor Marinhos e Maria *Cassiopea*.

4.3 Enredo do paradidático e contextualização da obra

O presente trabalho encontra-se dividido em seis capítulos, que simboliza a média de tempo que uma maré percorre para atingir seu ponto mais baixo, expondo toda a faixa entremares e retornando rapidamente.

A fábula conta a história de *Neritina virginea* (Mollusca: Gastropoda) que tem o objetivo de encontrar seus irmãos. A gastrópode teve ajuda da estudante Maria *Cassiopea*, a qual se sensibilizou com a gastrópode levando-a até a praia. Nesta praia arenosa, *N. virginea* realiza todo o percurso pela zona entremares a fim de retornar para sua casa de origem e reencontrar sua família no estuário. O caminho encarado foi repleto de conhecimento e descobertas por parte da gastrópode, sendo revelado o verdadeiro lado dos habitantes que lá existem. A história tem um generoso toque de ficção, e trechos foram adaptados para tornar a experiência do leitor mais abrangente em relação a vida dos animais que compõem o ambiente inconsolidado.

Este trabalho encontra-se completo no apêndice C.

4.3.1 Capítulo um “O aquário”

O primeiro capítulo desta fábula passa em um laboratório de ciências marinhas, onde a estudante Maria *Cassiopea* encontra o professor Doutor Marinhos, pois sente admiração pelos organismos como um todo. A jovem encontra o molusco *Neritina virginea* e decide levar o gastrópode até uma praia arenosa com a intenção de lhe ceder à liberdade.

Os pontos referentes a este capítulo englobam o conhecimento prévio dos educandos sobre a criação do universo e dos pequenos detalhes sobre descrições de animais. Aqui nesta parte não foram abordados diretamente nomes científicos de espécies, com exceção do molusco prosobranquio. Os hábitos descritos nesta seção da fábula fazem referência as observações constatadas em laboratório de que *Neritina* como também outros gastrópodes Litorinideos, tem ao se depararem com um ambiente fechado e submerso. Em diversos momentos foram presenciados estes gastrópodes escalando as paredes dos aquários, ou tendo fugas bem sucedidas, sendo encontradas nas laterais ou próximas do aquário sobre as bancadas. O ressecamento do animal foi inevitável, conseqüentemente colapsando os filamentos branquiais levando os animais a um estado de desidratação e anoxia.

Outro ponto relevante nesta primeira parte da história ainda se refere ao ecossistema fechado do aquário. Foram descritas a situação de distribuição, sendo destacados os poliquetas na faixa mais inferior no recipiente, e logo acima uma gama de moluscos saturando o ambiente pouco aerado.

Os pontos reflexivos nesta parte da fábula podem ser encarados pelos educadores sobre o histórico e início da vida, bem como surgimento do tempo e espaço em decorrência da liberação intensa de energia, esta explicada pela teoria do Big Bang. Nas séries iniciais onde

são vistos os conteúdos de ciências, alguns livros de 6º a 9º ano não trazem diretamente este assunto da origem do universo, bem como o surgimento da vida na Terra. Eles normalmente abordam assuntos diretos como os “seres vivos”; “a vida nos ecossistemas”; entre outros (LIMA *et al.*, 2003; CANTO, 2012). Estes temas são melhores abordados junto aos educadores de física e química, onde podem explicar com ênfase a origem da matéria e servir como ancora para os assuntos de modelos atômicos, disposição dos átomos, forças eletromagnéticas, e gravitacionais.

4.3.2 Capítulo dois “O deserto”

Neste capítulo o leitor se depara com o início das aventuras de *Neritina virginea*, a qual se depara com um gigante deserto de areia e conchas. A princípio o gastrópode se encontra em seus pensamentos reflexivos e foi revelado seu objetivo fictício, de encontrar seus familiares. A primeira fala que o molusco possui são compactuadas com o crustáceo da infraordem Anomura, o *Emerita portoricensis*.

De acordo com os relatórios anuais de monitoramento do porto do Pecém esta espécie de decapoda se mostrou presentes entre os anos de 2005 a 2014 no ambiente inconsolidado da praia do Pecém. O crustáceo mais conhecido como caranguejo toupeira, ou toupeirinha cria diversas galerias na faixa entremares se deslocando em consequência da dinâmica das ondas.

Os leitores passam a reconhecer alguns comportamentos realizados pelo *Emerita*. Um conhecimento adicional são interpretados durante as falas do personagem quando se refere a sua frágil carapaça e seus longos filamentos de antenas.

Nossa proposta para o educador foi abordar com os educandos os diferentes compostos encontrados entre os animais de diferentes ambientes, a quitina foi um exemplo citado durante o paradidático, mas outros tipos de compostos podem fazer parte das carapaças, como aragonita, sílica e carbonato de cálcio.

Pontos que servem como reflexão foram percebidos com a ajuda das ilustrações. A partir deste ambiente de praia, são identificados alguns problemas ecológicos e sociais. Visto que as praias são o ambiente marinho de lazer coletivo. Estas sofrem com inúmeros problemas gerados por banhista, que são o lixo e poluentes químicos como protetores solar, bronzeadores, além de produtos químicos utilizados para clareamento de pelos. Estes são utilizados de modo indiscriminado sendo muitas vezes descartados no próprio ambiente de praia.

O educador tem chance de abordar com clareza estes problemas antrópicos trazidos para estes lugares, podem ser feitos debates com os educandos, explorando os próprios erros que eles ou seus familiares cometem. Um estudo de caso seria o melhor método para este trecho. No capítulo quatro este assunto foi melhor explorado por parte da narrativa.

4.3.3 Capítulo três “A armadilha de lama”

A personagem *Neritina virginea* se encontra em um outro local na praia, a fisionomia da faixa entremares mudou. Neste ambiente onde a enredo foi desenvolvido temos a presença de pequenas poças rasas, e uma faixa maior de não apenas seixos e cascalhos, mas também são apresentados ao leitor a composição de lama.

Aqui foram revelados outros dois personagens, o gastrópode *Olivella minuta* e o bivalve *Anomalocardia brasiliiana*. O bivalve comumente encontro submerso em pequenas poças, enterrado a poucos centímetros da superfície. Seu ambiente foi destacado como arenoso-lamoso. Tendo como dieta a filtração de partículas suspensas na água, e fitoplancton.

Neste capítulo a atenção foi voltada para os tipos de hábitos destes animais. A longa proboscide do molusco *Olivella minuta* foi demonstrado como veículo de comunicação pra *Neritina virginea* que se deparou com a estrutura exposta do animal.

Aqui o leitor passa a conhecer algumas mecanismos e estratégias que os animais enfrentam em decorrência de uma longa exposição por conta das marés baixas. O fenômeno das marés também foi explicado pelo personagem *Olivella*.

Sugestões que podemos referir aos educadores sobre este capítulos, trata-se exatamente das condições que muitos animais tem para se proteger de condições abióticas. O educador pode abordar assuntos como proteínas anticongelantes, retenção de líquidos para evitar desidratação rigorosa, sendo que este se aplica tanto para a faixa entremares, com também para animais que habitam lugares savânicos, e desérticos. O educando pode ficar interessado por conhecer mais sobre a fisiologia dos animais. Percebemos que estes assuntos são pouco explorados nos livros didáticos.

4.3.4 Capítulo quatro “Entre os grãos”

Ao passo de diversos acontecimentos na faixa arenosa e agora lamosa da praia, percebemos o quão distante *Neritina virginea* encontrou-se do supralitoral. Neste ponto, o ambiente se torna mais úmido e a diversidade continua aumentando.

Neste capítulo decidimos trabalhar com organismos vermiformes como os nematoides. Percebemos que muitos educandos sentem a dificuldade de diferenciar como um todo o grupo de “vermes” confundindo muitas vezes cestoides, nematoides, anelídeos no geral, nematomorfos e nemertineos. Este último grupo se mostra com o menos conhecido entre os educandos.

A temática a respeito de poluição foi desenvolvida neste capítulo por parte dos personagens nematoides, sendo inferido a dimensão e populações destes animais.

Assuntos que o educador pode abordar em sala de aula são a utilização de organismos controles, que são utilizados para bimonitoramento de áreas com potenciais riscos ambientais (ESTEVES; FONSÊCA-GENEVOIS, 2006). E pirâmide trófica, com diversos animais podem fazer parte da dieta de outros animais, mantendo assim um fluxo energético dentro de um sistema em equilíbrio.

4.3.5 Capítulo cinco “A guerra quelada”

Após o incidente com os nematoides, *Neritina* se depara com uma guerra em meio a faixa arenoso-lamoso. O gastrópode encontra uma população de decapodas *Uca leptodactyla*. Além destes crustáceos, *Neritina* encontra outro molusco do gênero *Caecum*, este minúsculo gastrópode acaba servindo com um ponto de apoio a *N. virginea*.

Durante os acontecimentos neste capítulo foram vistos detalhes sobre as comunidades de caranguejos *Ucas*, além de trechos que fazem referência ao comportamento destes crustáceos.

Os pontos que o educador pode abordar são comportamento entre espécies, atividade de sinalização realizada por caranguejos como exemplo, dimorfismo sexual entre muitas espécies. Este tipo de assunto pode ser facilmente retratado pelo educador através de diferentes analogias que facilitam na aprendizagem do educando (FERRAZ; TERRAZZAN, 2003), como durante no texto em que damos ênfase aos quelípedes destes animais para aplicamos o sentimento de conquista, e competição.

A relação entre dimorfismos pouco foi encontrado nos livros didáticos, como também não foram encontrados assuntos com alometria e isometria de espécies. O comportamento animal que diz respeito a espécies territorialistas e agonísticas (SANTOS *et al.*, 2015), ou seja, batalham em defesa de um espaço, não foram identificadas nos livros didáticos analisados.

4.3.6 Capítulo seis “O retorno do mar”

Este foi o último capítulo desenvolvido neste trabalho. Nele temos a personagem se deparando com o final da faixa entremares, sendo que todo o percurso e tempo de maré baixa encontrou-se no final. Ao mesmo tempo que os personagens observam a maré retornando, eles se deparam com outro molusco da família de Terebridae, a *Hastula cinerea*, onde ficam admirados com a habilidade do gastrópode de utilizar o pé para “surfear”. E mais tarde ela é apresentada a ave maçarico.

Neste final, foi revelado ao leitor a história completa da *Neritina virginea*, do porque ela está em busca de reencontrar sua família e de como foi parar no laboratório do Doutor Marinhos.

Durante as lembranças da personagem, foram apresentados aos leitores outros dois Ecossistemas litorâneos, o manguezal e as praias consolidadas. Nestes ambientes foram apresentados outros organismos, entre moluscos, crustáceos, anelídeos e platelmintos.

O educador pode trabalhar realizando uma síntese com os educandos sobre as diferenças entre estes três ecossistemas do litoral, quanto sua diversidade biológica, zonação que se mostra completamente diferente em cada um destes.

Outro ponto importante que este capítulo aborda, trata-se da capacidade que certos animais possuem de adquirir toxinas que passam a agir como mecanismos de defesa para posteriores predações, bem como, aqueles que possuem estruturas especializadas que produzem naturalmente um composto químico que age como neurotoxina, como no exemplo contido nesta fábula sobre a *Hastula cinerea* (MARCUS; MARCUS, 1960).

O educador também pode atentar junto com o educando sobre a relevância do personagem maçarico, tratando-se de uma ave migratória, este pode ser utilizado como exemplo para abranger assuntos como dispersão de organismos, e os problemas com espécies exóticas e exóticas invasoras (LEÃO, 2011). Dos quais muitas vezes podem ser negligenciados na escola por parte dos educadores.

Pontos que podem ser usados pelos educadores para posteriores reflexões são a importância da conservação destas localidades, como o desenvolvimento urbano vem influenciado de diversas formas estes ecossistema e quais melhores medidas a população pode tomar para melhor preservar estes lugares junto com sua fauna e flora.

4.4 Atividade de reconhecimento geral quanto aos educandos

Primeiramente foi perguntado as crianças se todos estudavam próximos a praia, e se os educadores de ciências possuíam o hábito de leva-las para aulas de campo, tendo em vista a possível facilidade para realiza-la. As respostas no geral foram negativas, onde os educadores não levavam seus educandos para aulas informais, aproveitando o espaço extraclasse, contudo ao perguntar se elas praticavam algum tipo de atividade como *surf* a maioria respondeu que sim. Deste modo foi possível explorar melhor o conhecimento prévio dos estudantes.

Para dar continuidade com o propósito da entrevista, a fim de conhecer o saber dos educandos quanto aos animais presentes na praia, foi perguntado se eles encontravam algum animal na faixa arenosa. As respostas foram “sim”, entre os animais que eles mais encontravam estavam: caranguejo, peixe, siri, “arraia”, tubarão, tartaruga. Foi perguntado, se quando eles mexiam na areia era encontrado algum outro organismo vivo. Dos animais que mais se encontravam foram conchas, contudo não souberam descrever suas características.

Após estas perguntas sobre os achados deles, foi questionado sobre o que eles faziam após a descoberta, a maioria informou que olhava o “bicho” e jogava no mar. Apenas uma criança informou que tinha encontrado uma tartaruga, que havia acabado de desovar e ao invés de deixar o animal seguir, ele coletou o quelônio e levou para casa.

No segundo momento, após estas perguntas, apresentamos na associação alguns animais comuns na faixa litorânea. O primeiro que mostramos foi uma concha do gastrópode *Voluta ebraea*, o que resultou em muita admiração por parte dos educandos, e funcionários do local. Uma aluna disse que a concha parecia com a concha de uma tartaruga. A associação pela estudante foi de grande importância, já que havia associado ao aspecto de rigidez e proteção por parte do animal. Logo em seguida, as crianças apresentaram o interesse por querer escutar o “som do mar” por meio das conchas (FIGURAS 1 e 2).



Figura 1 – Apresentação de moluscos gastrópodes as crianças da comunidade Boca do Golfinho, sendo debatidas relações como estruturas de proteção destes animais e outras analogias (foto: Gabriel Chagas).

A criança tinha noção de que não era exatamente o som do mar, mas que era um som similar, porém eles não sabiam explicar o que era aquele fenômeno. Reconhecemos que questões desse tipo devem ser explicadas de forma clara para o educando. Pois o mesmo apresenta curiosidade, e encontra-se aberto a tais explicações.

Para tanto, o educando se torna um construtor de conhecimento, junto ao grande poder de incentivo do educador, gerando informação e lapidando o mesmo (ALMEIDA, 2012). Esta tarefa não se torna impossível, com tanto que haja uma ponte entre ambos de modo que facilite essa comunicação.

Processos que envolvem a assimilação fazem parte da metodologia de aprendizagem significativa (PIAGET, 1983 *apud* MOREIRA, 1997), onde o mecanismo é construído interpondo o objeto e o meio. Bem como de modo análogo em outras formas de aprendizagem (FERRAZ; TERRAZZAN, 2003).



Figura 2 – Percepção dos participantes do som ecoado através da concha similar ao som do “mar” (foto: Gabriel Chagas).

Logo após a apresentação do gastrópode, foram mostrados aos participantes várias valvas do bivalve *Anomalocardia brasiliana* (FIGURA 3). Sendo distribuído para cada educando um animal. No geral quando foi questionado se eles já tinham encontrado algum bivalve como aquele ou parecido, sendo maior ou menor, os mesmos responderam que sim. Junto as comparações realizadas, foram mostrados um gastrópode terrestres (FIGURA 4). Neste momento, adultos que estavam presentes observando a atividade se envolveram falando “ai que bicho nojento”, “parece um sapo”. Reconhecemos a antipatia por parte dos adultos em quererem se aproximar e até mesmo demonstrar desinteresse por conta do material. Em análise, a fauna em presente contato com as pessoas como crustáceos, aves e muitos peixes, são tratados em estudos gerais como a megafauna carismática, esta compõem animais superiores a 5 centímetros (GRAY; ELLIOTT, 2009).

A fim de conhecermos o lado perceptível das crianças, desenvolvemos uma atividade de identificação simples entre um caranguejo e um siri. As primeiras respostas se deram por meio da diferença de tamanho entre eles, sendo que a maioria apontava o caranguejo como o mais robusto e o siri como “menor”. A diferença principal foi observada quando os animais foram mostrados para eles, na vista posterior (FIGURA 5). Sendo identificada de imediato a diferença entre o quinto pereópode do siri em relação ao do caranguejo. Realizamos

uma associação quanto ao habito natatório que os siris possuem diferente dos caranguejos, limitados quanto esta ação.



Figura 3 – Demonstração de moluscos bivalves de *Anomalocardia brasiliana* (foto: Gabriel Chagas).



Figura 4 – Apresentação de um gastrópode terrestre para os participantes da atividade (foto: Gabriel Chagas).

Surgiu curiosidade por parte das crianças a respeito do mecanismo de defesa dos animais apresentados, perguntando se “esse bicho morde?”, foram explicados que cada animal possui seu tipo de defesa, podendo pinçar, como os caranguejos e siri, ou causar lesões do tipo queimaduras, quanto aos cnidários, sendo de grande interesse deles as “águas-vivas”. Questionaram também se os bivalves mordiam, foram explicados para os educandos que a forma de proteção que aquele molusco apresentava seria a de se recolher entre suas valvas até que a ameaça tenha se retirado, ou que não apresente mais riscos. Aproveitamos também neste momento para explicarmos a alimentação e hábito deste animal.



Figura 5 – Apresentação e comparação entre caranguejos e siris, além de um estudo junto a eles sobre formas de proteção (foto: Gabriel Chagas).

Os últimos momentos desta atividade se deram pelo questionamento junto aos educandos sobre o incentivo à leitura de livros e que tipo de livros eles costumam, gostam, ou gostariam de ler. A princípio todos responderam que “não” gostam de ler. Contudo, quando direcionamos para tipos de livros como paradidáticos, eles demonstraram uma maior simpatia por parte dessas obras. Por fim, concluímos todas as atividades com uma aula prática de desenho, deixando-os a vontade para realizar dois desenhos, qualquer animal que foi apresentado durante aquela aplicação, e que o estudante tenha se identificado (FIGURA 6). E

outro desenho de caráter livre. Quanto aos desenhos dos animais houve uma variação entre os desenhos sendo mais apontados os moluscos e caranguejos. E o segundo desenho mais comum foram desenhos de uma casa e uma praia.

O conteúdo de zoologia é uma ciência encantadora por sua praticidade, e possibilidades de envolvimento direto do educador e do educando (SANTOS; TERÁN; SILVA-FORSBERG, 2011). Graças a seu rico conteúdo, muitas vezes a disciplina se torna cansativa quando trabalhada de modo apenas teórico. Embora seja sabido que a realidade da maioria das escolas públicas não consiga oferecer práticas de campos ou visitas guiadas, o conteúdo pode ser menos exaustivo sabendo encontrar a melhor forma para transmiti-lo.



Figura 6 – Último momento da atividade, onde foram pedidos desenhos a respeito do momento junto ao material seco ou úmido empregado (foto: Gabriel Chagas).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O paradidático apresentado teve a proposta de servir como um material de apoio aos educadores de qualquer instituição. Que demonstrem o interesse por repassar conteúdos complementares as aulas tradicionais, livro didáticos ou como prévia para uma possível aula de campo em ambiente de praia.

Durante a construção deste material, foi decidido que não privaríamos os alunos de conhecer os nomes científicos, gêneros e classes dos animais apresentados nesta fábula. Vendo como uma oportunidade para fazer com que os educandos reconheçam que todos os organismos possuem uma classificação taxonômica e não apenas um nome popular.

A maioria dos educandos de escolas públicas, concluem seu período no ensino básico sem conhecer verdadeiramente os ambientes e o que pode existir nele, como exemplo uma praia arenosa, ou um ambiente consolidado. A relação da conscientização ecológica, deve ocorrer desde cedo, ainda nos períodos iniciais de educação escolar, sendo que uma curva de aprendizagem e conscientização pode decrescer a medida que o educando avança em idade. Contudo com o advento dos meios de comunicação, a aproximação de jovens a ações ecológicas e ambientais tem aumentado, porém estes recursos alcançam a poucos, sendo estes os mais preocupantes no aspecto de incentivo e atenção.

Em relação as atividades que tiveram o envolvimento de educandos presentes na associação Boca do Golfinho, percebemos que pessoas com idade mais avançadas apresentam uma negação maior por parte de muitos animais, demonstrando algum desprezo e repúdio. Contudo, quanto as crianças, essa mesma reação não ocorreu, levando a considerar que os educandos apresentam um interesse e curiosidade maior quanto a diferentes animais. Estes aspectos devem ser trabalhados junto as idades iniciais para que se possa garantir uma melhor aceitação de um ser educando em desenvolvimento.

Após a conclusão da atividade junto a associação, verificamos que parte de um interesse dos educandos a instigação por conhecer os animais, sendo de relevância a curiosidade pelos hábitos e comportamentos que os mesmos apresentam em seu habitat. Também verificamos que a maioria encontra-se em uma situação onde não ocorre o incentivo à leitura por parte de educadores e até mesmo familiares. Contudo ocorre o interesse por livros dinâmicos de ação e ilustrados.

Com isto, faz necessário a elaboração de um material que seja de fácil acesso por parte do educando e educador, além de interessados pelo conteúdo. Reconhecemos que os educandos desconhecem boa parte da fauna existente na praia, próxima a comunidade em que vivem, reconhecendo apenas animais maiores, desprezando ou não reconhecendo organismos pertencentes a endofauna destas praias.

Levantamos ainda uma consideração quanto ao trabalho dos educadores que devem instigar seus educandos, e não privá-los de conhecer novas coisas. Sendo aulas de zoologia muito extensas, ocorre um melhor proveito por parte de todos quando existe um material para que o educando possa tocar, desenhar e realizar suas anotações. O educador assim certamente

conseguiu desenvolver junto ao educando os métodos científicos, além de um olhar diferente quanto aos organismos como um todo, nas fases seguintes de seu desenvolvimento humano e social. Deste modo, preparamos este material paradidático para o educador de ciências ou qualquer interessado pela área utilizá-lo.

A elaboração deste paradidático pode auxiliar de diversas formas o educador que sinta-se confortável para tratar de assuntos que envolvem a faixa litorânea, em especial a do Ceará. Em decorrência da grande diversidade de animais da endofauna encontrados, não foi possível abordar toda a listagem que se encontra disponível no apêndice deste trabalho. Contudo uma nova abordagem pode ser criada, afim de apresentar toda a fauna e relaciona-la a conteúdos específicos dentro das ciências.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, R. Tucker; MORRIS, Percy A. **A field guide to shells: Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies**. Houghton Mifflin Harcourt, 2001.

ALMEIDA, Laura Isabel MV de. **Teoria freiriana**. 2012.

AMARAL, A. C. Z.; RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. **Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil**. EdUSP, 2006.

ANDRADE, T. J. S; ANJOS, M. B. dos; RÔÇAS, G. **A árvore na poesia de Drummond: a construção de livro paradidático para a Educação Ambiental**. Ciências & Cognição, v. 14, n. 3, p. 103-113, 2009.

ANSELL, A. D. **The biology of the genus Donax. In: Sandy beaches as ecosystems**. Springer Netherlands, p. 607-635, 1983.

ARAI, M. **A grande elevação eustática do Mioceno: a verdadeira origem do Grupo Barreiras**. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, p. 1-6, 2005.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. Y. H. H.; HANESIAN, H. **Significado y aprendizaje significativo**. _____. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Mexico: Editorial Trillas, p. 55-107, 1976.

BARRETO, A. M.; PARADELLA, M. D.; ASSIS, S. **Bibliotecas públicas e telecentros: ambientes democráticos e alternativos para a inclusão social**. Ci Inf [Internet], v. 37, n. 1, p. 27-36, 2008.

BERGER FILHO, R. L.; PEREIRA, A. R. S; MAIA, E. M. **Parâmetros Curriculares Nacionais–Ensino Médio**. Parte III– Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC, [sd]. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>, 2008.

BRASIL, MEC. SEF–Secretaria de Educação Fundamental, **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. 1997.

CAJAS, F. **Alfabetización científica y tecnológica. Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 243-254, 2001.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. Ed Moderna. 4ª ed. São Paulo. 2012. 280 p.

CERQUEIRA, A. G. C.; CERQUEIR, A. C.; SOUZA, T. C.; MENDES, P. A. **A trajetória da LDB: um olhar crítico frente à realidade brasileira**. Ciclo de Estudos Históricos da Universidade Estadual de Santa Cruz. 2009.

CEUTA, L. O.; BOEHS, G.; SANTOS, J. J. B. **Hermaphroditism among dioecious *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Mollusca, Psammobiidae) and *Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818) (Mollusca, Donacidae) on the Cachoeira River Estuary, Ilhéus, Bahia, Brazil**. Brazilian Journal of Biology, v. 70, n. 1, p. 125-127, 2010.

COLDREY, J. **Shells: Investigate and understand the enchanting world of shells**. Dk Pub, 61 p. 1993.

CORREA, E. C. D. et al. **Bibliotecário escolar: um educador?** Revista ACB, v. 7, n. 1, p. 107-123, 2005.

COSTEIRO, Plano Nacional de Gerenciamento. Disponibilizado in: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pngc2_78.pdf/ Acesso em. 2016

COTTA, R. M. M.; *et al.* **Construção de portfólios coletivos em currículos tradicionais: uma proposta inovadora de ensino-aprendizagem**. 2012.

DALCIN, A. **Um olhar sobre o paradidático de matemática**. Campinas: UNICAMP, 2002.

DE AZEVEDO, J. M. **O ensino fundamental de nove anos e a renovação de propostas na educação infantil**. 2010.

DE CASTRO, G. A.; DOS SANTOS, É. F. **Levantamento preliminar de moluscos em praias arenosas e areno-lodosas de Piúma, estado do Espírito Santo, Brasil**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 84, n. supl. 4, p. 101-104, 1989

DE GUIMARAENS, M. A.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. D. F.; DE AQUINO, R. E. **Spatiotemporal variations of *Tricolia affinis* (CB Adams, 1850) associated with the macroalgal community on reef stretches at Piedade beach, southern coast of Pernambuco State, Brazil**. African Journal of Plant Science, v. 9, n. 3, p. 196-204, 2015.

DE MOURA-FÉ, M. M. **Barreiras: Série, Grupo ou Formação?** (Barreiras: Serie, Group or Formation?). Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 6, p. 1055-1061, 2015.

DOS SANTOS, L. W. **Leitura na escola**. IV Encontro de Literatura Infantil e Juvenil. Rio de Janeiro, UFRJ, v. 1. p. 19-23, 2005.

DUARTE, N. **Por que é necessário uma análise crítica marxista do construtivismo**. 2005.

ESTEVEES, A. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G. **Os nematódeos e sua importância nos ecossistemas marinhos.** Flor Amb, v. 13, p. 113-120, 2006.

FARENZENA, N. **A Emenda da obrigatoriedade: mudanças e permanências.** Retratos da Escola, v. 4, n. 7, p. 199-202, 2012.

FEDERAL, LEI. **11.114, de 16 de Maio de 2005.** Altera os arts. 6º, v. 30, p. 32.

FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. **Uso espontâneo de analogias por educadores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação?.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 213-227, 2003.

FLETCHER, A. **The ecology of maritime (supralittoral) lichens on some rocky shores of Anglesey.** The Lichenologist, v. 5, n. 5-6, p. 401-422, 1973.

FONTELES-FILHO, A. A. **Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros.** Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p. 15-36, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

FRENKIEL, L.; GROS, O.; MOUËZA, M. **Gill structure in *Lucina pectinata* (Bivalvia: Lucinidae) with reference to hemoglobin in bivalves with symbiotic sulphur-oxidizing bacteria.** Marine Biology, v. 125, n. 3, p. 511-524, 1996.

FRISON, M. D. et al. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, 2009.

FURLANI, J. **O Bicho vai pegar! Um Olhar pós-estruturalista à Educação Sexual a partir de livros paradidáticos infantis.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação. Porto Alegre. 2005. 272 p.

FURTADO, C. **A biblioteca escolar brasileira no sistema educacional da sociedade da informação.** Belo Horizonte: EB/UFMG, 2004.

GASQUE, K. C. G. D.; COSTA, S. M. D. S. **Comportamento dos educadores da educação básica na busca da informação para formação continuada.** Ciência da Informação, Brasília, v. 32, n. 3, p. 54-61, 2003.

GRAY, J. S. **The ecology of marine sediments.** CUP Archive, v. 2, p. 1-10, 1981.

GRAY, J. S.; ELLIOTT, M. **Ecology of marine sediments: from science to management.** Oxford University Press on Demand. 2ª ed, p 1-10, 2009.

HUNTER-DAY, C. **Life on the Intertidal Rocks.** Berkeley CA: Nature Study Guild. 1987. 62 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SD.24 Salvador: **Potencial dos Recursos Hídricos/IBGE,** Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE. v. 24. p. 46-47, 1999.

- LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em aberto, v. 16, n. 69, 2008.
- LE COADIC, Yves-François. **A ciência da informação**. Briquet de lemos Livros, 1996.
- LEÃO, T. C. C. et al. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE, p. 33, 2011.
- LEWIS, J. R. **The Littoral Zone on Rocky Shores: A Biological or Physical Entity?**. Oikos, v. 12, n. 2, p. 280-301, 1961.
- LIMA, M. et al. **Construindo consciências: 6ª série/APEC: O livro do educador**. São Paulo, scipione, 2003.
- LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D. **Marxismo e educação: debates contemporâneos**, v. 2, 2005.
- LONGBOTTOM, J. E.; BUTLER, P. H. **Why teach science? Setting rational goals for science education**. Science Education, v. 83, n. 4, p. 473-492, 1999.
- MARÇAL, E.; ANDRADE, R.; RIOS, R. **Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual**. RENOTE, v. 3, n. 1, 2005.
- MARCELINO, A. M. T. **Caracterização dos ecossistemas costeiros dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí**. In: Disponibilizado in: http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/RegiaoNordeste_RGN_CE_PL.pdf/Acesso em. 2016.
- MARCUS, E.; MARCUS, E. **On Hastula cinerea**. Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Universidade de Sao Paulo, Zoologica, v. 23, p. 25-66, 1960.
- MARINO, M. T. R. D.; FREIRE, G. S. S.; HORN FILHO, N. O. H. F. **Aspectos geológicos e geomorfológicos da zona costeira entre as praias do Futuro e Porto das Dunas, região metropolitana de Fortaleza, (RMF), Ceará, Brasil**. Revista de Geologia, v. 25, n. 1, 2012.
- MATTHEWS-CASCON, H.; BARREIRA, C. D. A. R.; DE MEIRELLES, C. A. O. **Egg masses of some Brazilian mollusks**. Expressão Gráfica e Editora, 2011.
- MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T. M. D. C. **Biota marinha da costa oeste do Ceará**. Ministério do Meio Ambiente, p. 11-14, 2006.
- MATTHEWS-CASCON, H.; PEQUENO, A. P. **A vida no manguezal**. 2005. 54 p.
- MATTHEWS-CASCON, H.; PINHEIRO, P. R. D. C.; MATTHEWS, H. R. **A família Neritidae no norte e nordeste do Brasil (Mollusca: Gastropoda)**. Revista Caatinga, v. 7, n. 1, p. 44-56, 1990.

MATTHEWS-CASCON, H.; XAVIER-MARTINS, I. **Notes on the reproduction of *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758) in northeast Brazil (Mollusca: Gastropoda: Neritidae)**. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, v. 32, p. 129-132, 1999.

MEDEIROS, E. L.; FERNANDES, G. V.; HENRY-SILVA, G. G. **Distribution and density of the mollusk *Donax striatus* (Linnaeus, 1767) in a tropical estuarine region in the Brazilian semi-arid**. Brazilian Journal of Biology, n. AHEAD, p. 0-0, 2015.

MELO, E. A D. A. **Livros paradidáticos de Língua Portuguesa para crianças: uma fórmula editorial para o universo escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 156 p. 2004.

MILEIKOVSKY, S. A. **Types of larval development in Littorinidae (Gastropoda: Prosobranchia) of the world ocean, and ecological patterns of their distribution**. Marine Biology, v. 30, n. 2, p. 129-135, 1975.

MILLER, B. A. **The biology of *Hastula inconstans* (Hinds, 1844) and a discussion of life history similarities among other *Hastulas* of similar proboscis type**. 1979.

MORAIS, J. O.; FREIRE, G. S. **Plataforma Continental**. As Unidades Geoambientais. Diagnóstico Geoambiental. A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a gestão Integrada. Fortaleza. Aquasis, v. 1. 2003. 293 p.

MOREIRA, M. A. et al. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos. Págs, p. 19-44, 1997.

MUNAKATA, K. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. Tese, 223 p. 1997.

NACIONAIS, INTRODUÇÃO AOS PARÂMETROS CURRICULARES. **Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

NACIONAIS, Parâmetros Curriculares. **Ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, p. 538-545, 1999.

NARCHI, W.; DOMANESCHI, O. **Functional - Morphology of *Heterodonax bimaculatus* (Linne, 1758) (Bivalvia, Psammobiidae)**. American Malacological Bulletin, v. 10, n. 2, p. 139-152, 1993.

NARCHI, W.; DOMANESCHI, O. **The Functional anatomy of *Sphenia antillensis* Dall & Simpson, 1901 (Bivalvia: Myidae)**. Journal of molluscan studies, v. 59, n. 2, p. 195-210, 1993.

OH, Young-Sook; SIM, Doo-Seup; KIM, Sang-Jin. **Effects of nutrients on crude oil biodegradation in the upper intertidal zone**. Marine Pollution Bulletin, v. 42, n. 12, p. 1367-1372, 2001.

OIGMAN-PSZCZOL, S. S.; FIGUEIREDO, M. A. D. O.; CREED, J. C. **Distribution of benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, southeastern Brazil**. Marine Ecology, v. 25, n. 3, p. 173-190, 2004.

- PASSOS, F. D.; DOMANESCHI, O. **Biology and functional anatomy of *Donax gemmula Morrison (Bivalvia, Donacidae)* from the littoral of São Paulo, Brazil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 4, p. 1017-1032, 2004.
- PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Interciência, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2ª ed. p. 231-297. 2009.
- PERRY, D. M. **Factors influencing aggregation patterns in the sand crab *Emerita analoga (Crustacea: Hippidae)***. Oecologia, v. 45, n. 3, p. 379-384, 1980.
- PIAGET, J. **La psicología de la inteligencia**. 1983.
- PLANALTO, Palácio do. **Lei número 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. 2007.
- POPOV, S. V. **Composite prismatic structure in bivalve shell**. Acta Palaeontologica Polonica, v. 31, n. 1-2, 1986.
- RAMOS, P. A. V. **Viagem ao núcleo da célula**. Porto Alegre, RS. AGE. 2007. 95 p.
- RIOS, E. C.; HAIMOVICI, M.; PERES, J. A. A.; DOS SANTOS, R. A. **Seashells of Brazil**. 2.ed. – Rio Grande: FURG, p. 492, 1994.
- SANTOS, L. C. et al. **Agonistic interactions in the male fiddler crab *Uca leptodactyla* Rathbun, 1898 at varying densities**. Crustaceana, v. 88, n. 6, p. 625-640, 2015.
- SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F.; SILVA-FORSBERG, M. C. **Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 15, n. 3, p. 591-603, 2011.
- SAVIANI, D. **Educação socialista, pedagogia histórico-crítica e os desafios da sociedade de classes**. Marxismo e Educação. Campinas: Autores Associados, 2005.
- SILVA, P. P.; PESO-AGUIAR, M. C.; RIBEIRO, G. **Ciclo gametogênico e comportamento reprodutivo de *Iphigenia brasiliana (Mollusca, Bivalvia, Donacidae)* no estuário do rio Subaé, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil**. Iheringia, v. 102, n. 4, p. 359-369, 2012.
- SILVEIRA, J. D. **Morfologia do litoral**. In: Azevedo, A. (ed). Brasil: a terra e o homem. Companhia Editora Nacional, São Paulo. V. 1, p. 253-305, 1964.
- SMITH, A. J.; MORAIS, J. O. **Estudos preliminares sobre a geologia ambiental costeira do estado do Ceará, nordeste do Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, v. 23, n. 1, p. 85-96, 1984.
- STANLEY, S. M. **Relation of shell form to life habits of the *Bivalvia (Mollusca)***. Geological Society of America. 1970.
- TESSLER, M. G.; GOYA, S. C. **Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro**. Revista do Departamento de Geografia, v. 17, p. 11-23, 2011.

VASCONCELLOS, C. D. S. **Metodologia dialética em sala de aula.** Rev Educ AEC, v. 21, n. 83, p. 28-55, 1992.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental–Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico.** Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WARMKE, G. L.; ABBOTT, R. T. **Caribbean Seashells;** a guide to the marine mollusks of Puerto Rico and other West Indian Islands, Bermuda and the Lower Florida Keys. 1961.

WILBUR, K. M.; YONGE, C. M. **Physiology of mollusca.** Academic Press, v. 2, 2013. 660 p.

WITHERINGTON, B.; WITHERINGTON, D. **Living Beaches of Georgia and the Carolinas:** A Beachcomber's Guide. Pineapple Press Inc. 2011. 342 p.

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DA ENDOFAUNA DE ACORDO COM OS RELATÓRIOS ANUAIS DO MONITORAMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Tabela 1 – Listagem de organismos da endofauna, quantificados na zona do mesolitoral da praia do Pecém entre os anos de 2005 a 2014.

Táxon	Data	Meso Superior	Meso Médio	Meso Inferior
<i>Caecum</i> sp.	2005 a 2006	0	0	1
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2005 a 2006	0	0	4
<i>Tricolia affinis</i> (Es)	2005 a 2006	0	0	2
Eulimidae (Fa)	2005 a 2006	0	0	1
Amphipoda (Or)	2005 a 2006	115	1	21
<i>Donax striatus</i> (Es)	2005 a 2006	4	37	35
Poliquetas Nereideos (Cl)	2005 a 2006	720	123	79
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2005 a 2006	421	0	1
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2005 a 2006	1	5	46
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2005 a 2006	0	3	15
<i>Penaeus</i> sp.	2005 a 2006	4	1	12
Isopoda (Or)	2005 a 2006	6	0	2
<i>Uca leptodactyla</i> (Es)	2005 a 2006	5	0	1
Ostracoda (Cl)	2005 a 2006	3	0	0
<i>Tagelus plebeius</i> (Es)	2005 a 2006	6	0	0
<i>Donax striatus</i> (Es)	2006 a 2007	1	57	66
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2006 a 2007	322	0	0
Polychaeta (Cl)	2006 a 2007	1454	36	159
Amphipoda (Or)	2006 a 2007	94	49	3
Isopoda (Or)	2006 a 2007	3	1	0
Penaeidae (Fa)	2006 a 2007	0	0	1

<i>Olivella minuta</i> (Es)	2006 a 2007	0	11	51
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Es)	2006 a 2007	22	0	0
Nematoda (Fi)	2006 a 2007	260	22	3
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2006 a 2007	0	0	6
<i>Divaricella quadrisulcata</i> (Es)	2006 a 2007	0	0	1
<i>Tricolia affinis</i> (Es)	2006 a 2007	0	2	0
<i>Brachidontes exustus</i> (Es)	2006 a 2007	0	2	0
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2006 a 2007	0	0	2
Oligochaeta (Sb)	2006 a 2007	0	0	1
Cumacea (Or)	2006 a 2007	1	6	3
<i>Phacoides pectinatus</i> (Es)	2006 a 2007	2	0	0
<i>Tagelus plebeius</i> (Es)	2006 a 2007	3	0	0
Ostracoda (Cl)	2006 a 2007	0	1	0
<i>Donax striatus</i> (Es)	2007 a 2008	4	3	29
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2007 a 2008	22	2	0
Polychaeta (Cl)	2007 a 2008	557	205	52
Amphipoda (Or)	2007 a 2008	12	1	0
Isopoda (Or)	2007 a 2008	3	16	3
<i>Lucina pectinata</i> (Es)	2007 a 2008	1	2	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2007 a 2008	0	0	30
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Es)	2007 a 2008	0	1	0
Nematoda (Fi)	2007 a 2008	45	17	0
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2007 a 2008	0	0	5
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2007 a 2008	0	2	0
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2007 a 2008	0	2	13
Cumacea (Or)	2007 a 2008	1	1	0
<i>Phacoides pectinatus</i> (Es)	2007 a 2008	3	0	0
<i>Tagelus plebeius</i> (Es)	2007 a 2008	0	1	0
<i>Donax striatus</i> (Es)	2008 a 2009	0	4	46
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2008 a 2009	25	0	0
Polychaeta (Cl)	2008 a 2009	917	279	27
Amphipoda (Or)	2008 a 2009	42	0	1
Isopoda (Or)	2008 a 2009	1	3	0
<i>Lucina pectinata</i> (Es)	2008 a 2009	0	1	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2008 a 2009	0	0	26
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Es)	2008 a 2009	0	1	0
Nematoda (Fi)	2008 a 2009	0	1	0
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2008 a 2009	0	0	13
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2008 a 2009	0	0	1
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2008 a 2009	0	0	1
<i>Tellina</i> sp.	2008 a 2009	0	71	0
Nemertea (Fi)	2008 a 2009	0	1	1
<i>Caecum</i> sp.	2008 a 2009	0	0	1
Polychaeta (Cl)	2009 a 2010	679	201	115

<i>Divaricella quadrisulcata</i> (Es)	2009 a 2010	0	0	4
<i>Lucina pectinata</i> (Es)	2009 a 2010	2	0	0
<i>Donax striatus</i> (Es)	2009 a 2010	17	41	65
<i>Donax gemmula</i> (Es)	2009 a 2010	0	32	64
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2009 a 2010	0	6	19
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2009 a 2010	0	3	0
<i>Sphenia antillensis</i> (Es)	2009 a 2010	0	3	0
<i>Tellina</i> sp.	2009 a 2010	0	0	2
<i>Tivela mactroides</i> (Es)	2009 a 2010	0	1	1
<i>Musculus lateralis</i> (Es)	2009 a 2010	0	0	1
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2009 a 2010	13	29	187
<i>Tegula viridula</i> (Es)	2009 a 2010	0	0	1
<i>Neritina zebra</i> (Es)	2009 a 2010	3	0	0
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2009 a 2010	15	7	0
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2009 a 2010	0	0	6
<i>Epitonium</i> sp	2009 a 2010	0	0	1
<i>Tricolia affinis</i> (Es)	2009 a 2010	0	0	1
<i>Uca leptodactyla</i> (Es)	2009 a 2010	4	0	0
Sergestidae (Fa)	2009 a 2010	1	0	1
Paguridae (Fa)	2009 a 2010	0	0	3
Decapoda (Or)	2009 a 2010	1	0	4
Phyllocarida (Sc)	2009 a 2010	0	0	1
Cumacea (Or)	2009 a 2010	0	0	1
Peracarida (Spo)	2009 a 2010	2	1	2
Isopoda (Or)	2009 a 2010	1	4	5
Ostracoda (Cl)	2009 a 2010	0	0	2
Nematoda (Fi)	2009 a 2010	46	33	1
<hr/>				
Polychaeta (Cl)	2010 a 2011	759	249	187
<i>Donax striatus</i> (Es)	2010 a 2011	31	14	29
<i>Donax gemmula</i> (Es)	2010 a 2011	2	28	60
<i>Lucina pectinata</i> (Es)	2010 a 2011	1	0	0
<i>Divaricella quadrisulcata</i> (Es)	2010 a 2011	0	0	2
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2010 a 2011	0	0	18
<i>Tellina</i> sp.	2010 a 2011	0	0	3
<i>Sphenia antillensis</i> (Es)	2010 a 2011	0	2	0
<i>Tivela mactroides</i> (Es)	2010 a 2011	0	2	2
<i>Musculus lateralis</i> (Es)	2010 a 2011	0	0	2
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2010 a 2011	2	0	0
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2010 a 2011	11	0	0
<i>Neritina zebra</i> (Es)	2010 a 2011	6	0	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2010 a 2011	8	45	144
<i>Epitonium</i> sp	2010 a 2011	0	0	1
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2010 a 2011	0	0	14
Isopoda (Or)	2010 a 2011	6	12	2

Paguridae (Fa)	2010 a 2011	0	0	5
Penaeidae (Fa)	2010 a 2011	0	2	6
Ostracoda (Cl)	2010 a 2011	0	1	0
Nemertea (Fi)	2010 a 2011	0	0	1
<hr/>				
Polychaeta (Cl)	2011 a 2012	742	221	56
<i>Donax striatus</i> (Es)	2011 a 2012	1	20	291
<i>Donax gemmula</i> (Es)	2011 a 2012	0	4	35
<i>Anomalocardia flexuosa</i> (Es)	2011 a 2012	20	22	1
<i>Iphigenia brasiliana</i> (Es)	2011 a 2012	5	9	0
<i>Solen obliquus</i> (Es)	2011 a 2012	0	1	0
<i>Tellina</i> sp.	2011 a 2012	1	3	1
<i>Sphenia antillensis</i> (Es)	2011 a 2012	0	0	1
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2011 a 2012	57	14	8
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2011 a 2012	281	0	0
<i>Neritina zebra</i> (Es)	2011 a 2012	22	0	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2011 a 2012	0	6	88
<i>Turitella exoleta</i> (Es)	2011 a 2012	4	0	0
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2011 a 2012	0	0	26
Isopoda (Or)	2011 a 2012	0	2	5
Cumacea (Or)	2011 a 2012	0	0	4
<hr/>				
Polychaeta (Cl)	2012 a 2013	1104	728	105
<i>Donax striatus</i> (Es)	2012 a 2013	1	119	159
<i>Donax gemmula</i> (Es)	2012 a 2013	4	14	86
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Es)	2012 a 2013	19	20	0
<i>Iphigenia brasiliana</i> (Es)	2012 a 2013	3	4	0
<i>Tagelus plebeius</i> (Es)	2012 a 2013	0	1	0
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2012 a 2013	0	0	30
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2012 a 2013	5	2	1
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2012 a 2013	168	0	0
<i>Neritina zebra</i> (Es)	2012 a 2013	4	0	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2012 a 2013	0	0	6
<i>Turbonilla</i> sp	2012 a 2013	0	1	5
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2012 a 2013	0	0	8
Isopoda (Or)	2012 a 2013	0	1	2
<i>Paracaprella</i> sp	2012 a 2013	0	0	1
Corophiidae (Fa)	2012 a 2013	10	0	0
<i>Uca leptodactyla</i> (Es)	2012 a 2013	5	0	0
<i>Emerita portoricensis</i> (Es)	2012 a 2013	0	1	1
Ostracoda (Cl)	2012 a 2013	0	0	1
Copepoda (Sc)	2012 a 2013	0	0	1
<hr/>				
Polychaeta (Cl)	2013 a 2014	1236	922	108
<i>Donax striatus</i> (Es)	2013 a 2014	0	7	40
<i>Donax gemmula</i> (Es)	2013 a 2014	2	17	88
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Es)	2013 a 2014	209	30	2

<i>Iphigenia brasiliana</i> (Es)	2013 a 2014	8	14	0
<i>Tagelus plebeius</i> (Es)	2013 a 2014	0	2	0
<i>Strigilla pisiformis</i> (Es)	2013 a 2014	0	0	29
<i>Heterodonax bimaculatus</i> (Es)	2013 a 2014	12	174	9
<i>Tellina</i> sp.	2013 a 2014	18	6	0
<i>Phacoides pectinatus</i> (Es)	2013 a 2014	2	2	0
<i>Neritina virginea</i> (Es)	2013 a 2014	82	4	0
<i>Neritina zebra</i> (Es)	2013 a 2014	3	0	0
<i>Olivella minuta</i> (Es)	2013 a 2014	0	0	4
<i>Odostomia laevigata</i> (Es)	2013 a 2014	5	0	0
<i>Hastula cinerea</i> (Es)	2013 a 2014	0	0	5
Isopoda (Or)	2013 a 2014	0	4	0
Sergestidae (Fa)	2013 a 2014	0	0	1
Amphipoda (Or)	2013 a 2014	240	70	2
<i>Uca leptodactyla</i> (Es)	2013 a 2014	25	3	3
Dendrobranchiata (So)	2013 a 2014	0	0	2
Corophiidae (Fa)	2013 a 2014	10	0	0

APÊNDICE B – DIAGNOSE DAS ESPÉCIES DA ENDOFAUNA DE ACORDO COM OS RELATÓRIOS ANUAIS DO MONITORAMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Moluscos bivalves

Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791)

Valva trigonal, grossa, com dobras concêntricas cruzadas por fracas linhas radiais. Perióstraco fino. Lunula bem impressa. Sinus palial pequeno. O interior da valva de cor azul escuro no musculo da cicatriz do musculo posterior. Ligamento externo. Margem interna crenulada. São encontrados em ambientes lamosos e de águas rasas (RIOS, 1994). Este bivalve vive em aguas calmas onde o mar apresenta-se calmo. Este bivalve vive enterrado apenas a alguns centímetros abaixo da areia. Para encontrar *A. brasiliana* na praia é preciso que a pessoa caminhe sobre a areia, e a pressão criada pelo peso do coletor faz com que o animal feche rapidamente a valva gerando um jato de água expelido pelo sifão do bivalve, revelando sua localização. Em marés altas os animais são encontrados cavando o substrato (NARCHI, 1972). Nome popular: berbigão

Brachidontes exustus (Linnaeus, 1758)

A concha apresenta formato de leque, períostraco fino. 90 a 140 crenulações dentárias bem finas localizadas atrás do ligamento da valva. Valvas encontradas na região

intermareais, o bivalve se liga ao substrato consolidado por meio de um bissus. Este bivalve possui uma ampla tolerância a temperatura, sendo seus períodos de desova diretamente relacionados com a mudança da temperatura da água do mar (BARBER, 2005) *B. exustus* é encontrado em diferentes ambientes marinhos compondo a malacofauna estuarina, recifes, e mangues. Nome popular: machadinha (SOUTO; MARTINS, 2009).

Divalinga quadrisulcata (d'Orbigny, 1846)

D. quadrisulcata é um bivalve pertencente à família Lucinidae, do qual a composição de suas valvas é bastante peculiar. Sua camada mais externa conhecida como perióstraco é bastante fina, e diversificada. Sua composição e estrutura se deve a finas camadas de fibras com formato prismático (POPOV, 1986). Ao observar uma concha *D. quadrisulcata* é possível perceber que a imagem de sua ornamentação lembra uma impressão digital. São encontradas conchas com cores brancas e marfim. Este bivalve habita águas rasas (WITHERINGTON; WITHERINGTON, 2011).

Donax gemmula Morrison, 1971

Apresenta concha triangular ovalada, equivalve e inequilateral. Presença de costelas pequenas. Do mesmo modo que outras espécies do gênero *Donax*, possui órgão sensorial que não se abre para o espaço destinado aos sifões. Seu habitó é típico de espécies da macroinfauna, por apresentar uma adaptação favorável ao ambiente inconsolidados. O bivalve apresenta predominante atividade cavadora favorecido pelo prolongamento do pé. Este bivalve apresenta sifão inalante com comprimento aproximado ao tamanho da valva e um sifão exalante com duas vezes este comprimento, quando estirados por completo. (PASSOS; DOMANESCHI, 2004).

Donax striatus Linnaeus, 1767

Quando falamos de espécies que compõem o gênero *Donax*, falamos de espécies que não apresentam uma sobreposição em relação ao habitat. O que define a separação das espécies quando coabitam uma determinada área é a profundidade, a dinâmica empregada pelas ondas e a composição do sedimento em uma dada praia (ANSELL, 1983). As populações deste bivalve se mostram sensíveis em relação a quantidade de matéria orgânica presente no sedimento (MEDEIROS; FERNADES; HENRY-SILVA, 2015).

Heterodonax bimaculatus (Linnaeus, 1758)

Bivalve apresenta extremidade posterior curta e quadrada, sendo o seu interior mais arredondado. Boa parte das valvas contêm duas manchas de cor vermelha ou roxa e raios na cor púrpura. O habitat deste molusco são areias claras e águas rasas (ABBOTT; MORRIS, 2001). *H. bimaculatus* não realiza migração para o mar durante a maré baixa, permanecendo

enterrado durante este processo. Este bivalve então consegue enterra-se até dez vezes o comprimento da sua concha, em busca de umidade (NARCHI; DOMANESCHI, 1993).

Iphigenia brasiliensis (Lamarck, 1818)

A espécie *Iphigenia brasiliensis* é um bivalve com reprodução dioica com ciclo reprodutivo contínuo, no entanto com eliminação de gametas mais intenso entre novembro a abril (SILVA; PESO-AGUIAR; RIBEIRO, 2012). Nesta espécie como também em outras espécies de bivalves, encontramos a ocorrência de indivíduos hermafroditas que foram associadas a mudanças na salinidade e poluição (CEUTA; BOEHS; SANTOS, 2010).

Sphenia fragilis (H. Adams & A. Adams, 1854)

Nesta espécie, encontramos as valvas com tamanhos irregulares, sendo a valva direita um pouco maior do que a valva esquerda. Ocorre a presença de um pequeno dente na frente do resilium (WARMKE; ABBOTT, 1961). Este bivalve vive onde ocorre alguma perturbação de fundo e água contendo uma pequena quantidade de material suspenso. Em substrato vive fixado por meio de um bissus, protegendo-o contra a ação das ondas. (NARCHI; DOMANESCHI, 1993).

Phacoides pectinatus (Gmelin, 1791)

Encontrado em ambientes com grande riqueza de matéria orgânica, como em manguezais (FRENKIEL; GROS; MOUËZA, 1996). Concha com formato ovalado e comprimida. Apresenta uma lúnula bastante elevada (WARMKE; ABBOTT, 1961). Em muitos moluscos temos a presença de pigmentos respiratórios como a hemoglobina, apresentando distribuições em diferentes tecidos. Em *P. pectinatus* é distribuído ao longo de todo o tecido interior da brânquia (WILBUR; YONGE, 2013).

Musculus lateralis (Say, 1822)

Na valvas de *Musculus lateralis*, encontramos pequenas nervuras esculpidas radialmente em ambas as extremidades. Sua linha de crescimento encontra-se na área central da valva.

Strigilla pisiformis (Linnaeus, 1758)

Esta espécie se enterra extremamente rápido, utilizando o pé para realizar inúmeros movimentos o que garante a velocidade da escavação (STANLEY, 1970). É uma concha de tamanho pequena e inflada. Apresenta cor branca com umbo cor-de-rosa. A região mais profunda da concha é cor-de-rosa (WARMKE; ABBOTT, 1961).

Tagelus plebeius (Lightfoot, 1786)

Este bivalve apresenta suas valvas alongadas lembrando bastante uma unha, normalmente este bivalve é conhecido como “unha de velha”. A superfície da valva apresenta

linhas de crescimento lisa e de forma concêntrica. Seu perióstraco possui um aspecto grosseiro. O bivalve é encontrado com cor castanho (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994).

Tivela mactroides (Born, 1778)

A espécie possui as laterais de suas valvas com bordas irregulares. O lado posterior da valva é mais longa do que o lado anterior. Sua superfície é lisa. Se apresentando na cor creme com raios de cor marrom. Este bivalve é conhecido como “Sapinhaguá” (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994). *Tivela mactroides* ocorre em ambiente inconsolidado, na zona entremares, em lugares de diferentes granulometrias entre lama a areia grossa (AMARAL; RIZZO; ARRUDA, 2006).

Moluscos gastrópodes

Hastula cinerea (Born, 1778)

Gastrópode com concha de espira alongada, protoconcha amarelo-claro, lisa e transparente. Suas cores variam entre cinza a verde-oliva. Seu perióstraco é extremamente fino (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994). O pé deste gastrópode é bastante enervado, certamente apresentando uma ótima resposta sensorial (MILLER, 1979).

Neritina virginea (Linnaeus, 1758)

Neritina virginea é um molusco de concha bastante polida, com formato subglobosa e com um intenso polimorfismo (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994). A reprodução neste gastropode é por meio intracapsular, ocorrendo normalmente entre os meses de julho a dezembro (MATTHEWS-CASCON; XAVIER-MARTINS, 1999). As capsulas são depositadas sobre qualquer substrato acessível (MATTHEWS-CASCON; BARREIRA; DE MEIRELLES, 2011).

Neritina zebra (Bruguière, 1792)

Do mesmo modo que a espécie *Neritina virginea*, este gastropode pertence à família Neritidae, que comumente são encontrados em ambientes estuarinos na faixa entremares, além de estuários ou águas doces. Estas espécies também apresentam hábitos noturnos (MATTHEWS-CASCON; PINHEIRO; MATTHEWS, 1990). A concha apresenta em média dezoito milímetros de comprimento. Com dentes muito pequenos localizados no lábio interno. A sua superfície externa da concha possui o desenho de linhas em formato de zigzag (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994).

Odostomia laevigata (d'Orbigny, 1841)

A concha deste gastrópode é pequena em média 5 milímetros de comprimento. Com formato ovalado cônico. Apresenta dentes columelares inconspícuos (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994). Este molusco possui como habitat um ambiente de águas rasas, e com fundo recoberto por conchas (ABBOTT; MORRIS, 2001).

Olivella minuta (Link, 1807)

Concha com 12 milímetros de comprimento. Com várias cores e linhas em zigzag. São encontrados em fundos de areia (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994).

Tegula viridula (Gmelin, 1791)

Concha globosa, com umbilico acentuado. Esculturas com cordões de nódulos espiralados. Columela com três ou quatro dentes pequenos.

Eulithidium affine (C. B. Adams, 1850)

A concha de *Eulithidium affine* é pequena, possui formato ovalada. Apresenta cor laranja claro, com toque de marrom ou vermelho. A concha por apresentar uma sequência intercalada de pontos vermelhos, lembrando um xadrez (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994). Comumente encontramos este gastrópode em diferentes ambientes como entre estuários, ambientes consolidados e inconsolidados normalmente associados a algas (DE GUIMARAENS; OLVEIRA-CARVALHO; DE AQUINO, 2015).

Turritella exoleta (Linnaeus, 1758)

Este gastrópode ocorre em praias arenosas e arenosas-lodosas (DE CASTRO; DOS SANTOS, 1989). Concha com tamanhos variados, entre 50 a 75 milímetros de comprimento. Possui uma espira alta em formato de torre, bastante pontiaguda. Com duplo cordão espiral por toda a volta corporal. E esculturas axiais fracas (RIOS; HAIMOVICI; PERES; DOS SANTOS, 1994).

Crustáceos decapodas

Emerita portoricensis Schmitt, 1935

O deslocamento deste crustáceo na praia se deve principalmente por fatores bióticos, como predação e fatores abióticos como a energia resultante de onda na faixa inferior da praia façam com que estes “caranguejos de areia” migrem para a porção superior da praia (PERRY, 1980).

Uca leptodactyla Rathbun in Rankin, 1898

O caranguejo *Uca leptodactyla*, é um dos muitos animais que realizam uma atividade coletiva chamada sincronização por comportamento, esta atividade está amplamente relacionada com a atividade de corte entre machos e fêmeas, a fêmea visita os grupos de machos

dos quais intensificam suas sinalizações (BUCK; BUCK, 1978; BACKWELL, 2006; VITOR, 2013). Nome popular: chama-maré.

APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO DO LIVRO PARADIDÁTICO “DEBAIXO DOS
NOSSOS PÉS: UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO”

DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS: UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO

Debaixo dos NOSSOS pés

UMA HISTÓRIA DE MOLUSCO

Marcos
Silva



Capítulo um

O aquário

Em meio a tantas agitações do cotidiano, uma jovem abre vagarosamente a porta de um laboratório. O ambiente era escuro e cheirava a algas marinhas. Tateando as paredes em busca do interruptor de energia a jovem esbarra em uma estante lotada de livros, que tomba sobre ela.

Depois do susto e de um quase traumatismo craniano, a retina da jovem começa a adaptar-se ao ambiente ainda escuro. Aquela jovem chama-se Maria *Cassiopea*, tinha ido deixar uma carta de recomendação no laboratório do Doutor Marinhos. Não era universitária ainda, cursava o sétimo ano do fundamental, pois interessava-se pelas Ciências Natureza, entre elas as marinhas. Sonhava em um dia cursar Ciências Biológicas ou Oceanografia. Por isso estava naquele lugar, que deveria parecer com um laboratório, cheio de equipamentos fabulosos, aquários cheios de animais, armários repletos de reagentes e experimentos protocolados em todos os lugares. Na verdade parecia que aquele ambiente não sabia o que era uma limpeza a anos, as coisas mais modernas naquele lugar eram os zigósporos de fungos zigomicotas que se espalharam no momento em que a primeira corrente de ar acessou o interior do laboratório.

Ainda tentando se recuperar da cara metida na estante, *Cassiopea* observa um livro estranho. Era um livro bem amado, cheio de esboços de desenhos, com diversas anotações. No livro tinha escrito, “As coisas que não podemos ver”.

Do nada, sentado de modo invertido em uma cadeira com rodinhas, aparece um homem senil com uma barba grisalha mal cortada, vestido com um jaleco quase amarelo, não sabia se era de tanto ver hipoclorito de sódio ou se era de sujeira mesmo. O senhor usava um óculos quebrado, uma blusa ciano, uma calça jeans bem antiga e uma sandália de couro nos pés.

- Prazer jovem atroadada, infelizmente acho que a estante não pode dizer o mesmo – disse o velho.

- Desculpe, foi um acidente – continuou *Cassiopea* - Deve ser o

professor Doutor Marinhos, prazer! Meu nome é.

- Dispensem apresentações, já sei quem é. Com certeza é a pessoa que me envia E-mails duas vezes por dia a dois meses – falou o professor já cara a cara com *Cassiopea* - Imaginei que fosse menos desorganizada.

- Isso foi um acidente já disse, e desorganizada? – falou Maria com a voz alterada – Desorganizado é quem cuida desse laboratório, olhe para esse lugar, olhe para o senhor! Acha que pode falar assim sem me conhecer?

- Pelo visto encontrou meus arquivos – falou o Doutor Marinhos sem ao menos ter ouvido uma palavra de *Cassiopea* enquanto ela se exaltava.

Cassiopea então respirou fundo e disse:

- Sobre o que estava escrevendo?

- Sobre exatamente algo que pessoas como você certamente não percebem, ou deixam passar despercebidos – disse o professor.

- Com assim? Tem coisas que não notamos? – indagou a menina.

- Claro que há, o problema é que estamos acostumados a sempre ver o macro do mundo, e esquecemos coisas simples que se organizam, se agrupam, podem viver como uma sociedade ou de modo independente – afirmou Doutor Marinhos – lhe darei algumas informações a respeito deste livro, foi uma coisa fundamental, uma teoria, muito bem fundamentada por sinal. Ela serve para explicar a origem das coisas de modo geral, consegue dizer como chegamos aqui.

Com os ouvidos atentos em cada palavra do professor, a jovem teve uma epifania, respondendo sem deixar o professor completar:

- O Big Bang!

A mente da *Cassiopea* então se enchia de imagens que transbordaram ao pensamento, ela conseguia ilustrar na cabeça cada palavra do professor. Soltando para fora com tanta energia que todo o espaço do laboratório imediatamente foi tomado pela escuridão, parecia algo místico.

- Veja *Cassiopea*, este foi o instante zero, aqui neste momento o universo está sendo criado. Após os primeiros segundos desta grande explosão o tempo passou a existir. O espaço está se expandindo mais

rapidamente do que a própria luz, este é um momento de inflação. Há energia sendo liberada para todos os lados, tudo ainda encontra-se desestabilizado, o calor ainda é intenso demais. Forças eletromagnéticas, nucleares fortes, fracas e a força gravitacional passaram a integrar todas as coisas. Em segundos os Prótons, Nêutrons e Elétrons começaram a se estabilizar, dando origem aos primeiros elementos hidrogênio e hélio. A medida que o espaço reduzia seu intenso calor, a matéria começou a ser criada. Nuvens nebulosas aprisionavam fragmentos, dos quais cresciam em massa. Então formaram-se as estrelas, os planetas, as galáxias, aglomerados e superaglomerados. – explicou com detalhes todos os acontecimentos.

- Olhe, ali aquele Grupo Local. Bem ali começamos nossa jornada – Marinhos apontou para um ponto no universo onde localiza-se nosso sistema solar – tivemos um longo processo até chegarmos onde estamos atualmente. Nosso planeta sofreu diversas mudanças e se observarmos por um mostrador daquele relógio veremos que faz apenas um minuto que os humanos passaram a existir em relação aos 4,6 bilhões de anos que a Terra possui.

- Gostei de você minha jovem – disse o professor – Espere um instante.

Após as explicações dadas pelo professor, ela observa um aquário bem cheio por sinal, lá tinha muita areia com algumas dezenas de conchas, alguns seixos com algas e um pequeno aerador.

Cassiopea notava que no fundo do aquário tinha muitos vermes alongados que andavam uns por cima dos outros, parecia um fundo de minhocas aquáticas. Entretanto essas tinham pequenos filetes transparentes como se fossem pernas.

Ela se aproximou mais e percebeu que tinham um lodo esverdeado que forrava quase que totalmente a parede do aquário, notou também que fixada na parede haviam alguns bichos que subiam, e se movimentavam de modo engraçado e ficavam colocando a boca no cobertor de lodo. Ela deduziu que fosse uma boca pois tinha visto coisas que pareciam pequenos dentes.

A menina percebeu que além daqueles bichos engraçados com uma concha nas costas, haviam outras que tentavam subir muito mais alto na parede do recipiente. Parecia que queriam fugir.

Enquanto o Doutor Marinhos revirava alguns livros, procurando algum trabalho para a menina fazer, ela se comoveu com um daqueles bichinhos que tentavam escalar desesperadamente, afim de ganhar sua liberdade. Por um momento ela achou cruel aquela condição, e decidiu fazer um ato de boa ação. Pegou um pequeno tubo de ensaio, encheu com a água do próprio aquário e coletou o pequeno animal.

O professor se virou para *Cassiopea* e disse:

- Sei que ainda não tem muita experiência, mas todo aprendizado é válido. Se quiser fazer algo no meu laboratório, vou pedir que vá até o litoral. Lá tem muitas coisas para serem estudadas, um verdadeiro laboratório.

Ele então faz uma anotação em um papel. Era um endereço e o nome de uma pessoa que deveria procurar, ele então entrega para a menina que e o guarda na bolsa. Ela tinha perguntado se ele não iria acompanhá-la. Ele responde que nessa jornada de pequenos, o mais incrível estaria por vir.

Após alguns minutos de conversa, *Cassiopea* agradeceu ao professor e partiu com sua bicicleta no dia seguinte. Antes de chegar no destino que informava o bilhete, ela parou em uma praia com uma vasta faixa de areia. As águas estava retrocedendo, expondo vagarosamente um longo deserto para banhistas.

Ela tira da bolsa o frasco com o animal dentro, ele estava do mesmo jeito, tentava escalar as paredes do tubo como fazia no aquário. Ela percebia que sua missão naquele mundo era exatamente esse. Libertar os bichos mais indefesos das garras de professores como doutor Marinhos.

Doutor Marinhos, era um senhor de 64 anos, já havia vivido bastante coisas pelo mundo. Talvez sua barba e cabelos brancos pudessem revelar seu passado se falassem. Ele tinha mais cara de Hippie do que mesmo um doutor, mas isso não passa de um estereótipo. Se bem que vivia mais no meio do mato procurando anfíbios do que no mar pesquisando mariscos.

Ela caminhou um pouco pela praia, foi para a parte mais úmida depois das dunas e algumas casas. Agachou e deixou o pequeno bichinho dentro de uma poça rasa.

- Seja livre minha pequena amiguinha, caminhe para viver seus

sonhos e nunca olhe para trás.

Se despediu com os olhos cheios de lágrimas, ela recolheu sua bicicleta e continuou seguindo para o seu destino. *Cassiopea* havia resgatado um molusco conhecido por *Neritina virginea*, tinha uma concha arredondada com uma espiral reduzida e recoberta por uma camada polida, cheia de desenhos com formatos variados. O caramujo então olha para aquela imensidão tendo a chance de continuar seu objetivo, procurar seus irmãos.

Capítulo dois

O Deserto

Neritina virginea ao olhar para o horizonte, com um deserto longínquo, com algumas muitas poças de água em diferentes pontos. Enquanto se distraía com a imensidão da vista, de repente percebe duas hastes em formato de pena, então do nada saltam dois olhos e em seguida um corpo inteiro.

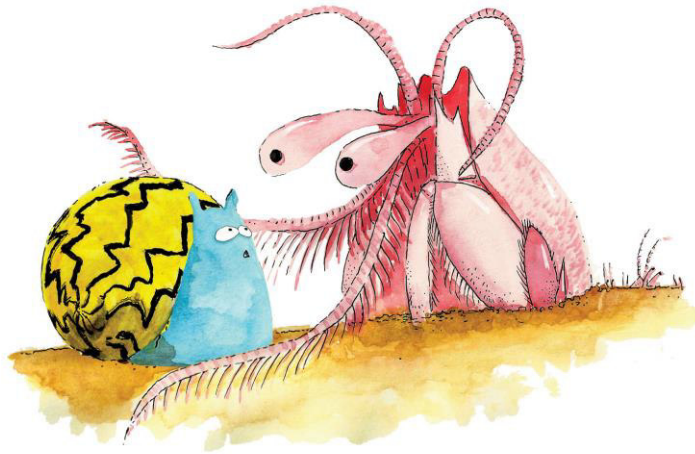
Muitos outros começavam a surgir, pareciam mortos vivos saindo debaixo da terra. Ela não entendia o que era aquilo, quando de repente um maior e mais sério daqueles bichos se aproximou dela e disse:

- Ora, ora, temos aqui uma visitante?

- Posso saber o seu nome antes que eu tenha um infarto com o próximo que surgir na minha frente? – disse Neritina ainda desorientada.



- Me chame de senhor *Emerita portoricensis*, mas conhecido como caranguejo toupeira. E não precisa se assustar, isso que fazemos é completamente natural. Fazemos este deslocamento constantemente durante ao dia.



Caranguejos toupeira possuem um corpo mole, diferentes de seus parentes os caranguejos verdadeiros. A fragilidade do seu corpo o obriga a viver quase que totalmente submerso. Outro detalhe importante é a questão de ser um falso caranguejo. Muitas espécies de crustáceos também recebem essa denominação. Contudo, eles não passaram por um processo de carcinização, ou seja, o seu abdômen não retraia ponto de ficar totalmente para o ventre.

- É estranho mesmo olhar para você e achar que você seja um caranguejo verdadeiro. Você tem uma espada no traseiro, e isso é muito constrangedor.

- Não é uma espada – disse o senhor *Emerita* – é chamado de telson, uma estrutura terminal comum entre muitos do meu grupo.

Não apenas o telson, mas também um corpo composto por cinco segmentos, com uma distinção mais ou menos clara entre tórax e abdômen, pernas e mandíbulas com várias articulações.

- Onde estou? – perguntou *Neritina* desorientada – Aqui parece um deserto.

- Um falso deserto você quis dizer, não é mesmo menina? – falou o senhor *Emerita*, com o peito estufado cheio de ego.

- Como um deserto pode ser falso? – questionou *Neritina* – Veja estas pedras com formas triangulares e cheias de esculturas radiais. Nunca tinha visto pedras desse tipo.

- Pedras? Indignado *Emerita* – Primeiramente, você começou pelo termo errado. Não chame de pedra, o correto seria rocha. Segundamente, a descrição que você acabou de fazer se trata de valvas, que em sua maioria pertenceram a muitos moluscos mexilhões, os conhecidos bivalves, que morreram e foram arrastados para cá – continuou *Emerita* – Você está diante de um falso deserto de conchas.

- Não vejo como um deserto, mas sim um cemitério depois do que disse – resmungou *Neritina*.

- Nem deserto, nem cemitério – afirmou o falso caranguejo. – Você está na frente de um gigante campo de batalha, cheios de perigos e especializações. Aqui existe muita vida, mas também constantes mortes.

- Isso é terrível – se surpreendeu *Neritina* – Estou em um campo armado.

- Se estiver falando de balas e explosões, certamente você deve esta narcosando. Agora estanho? Porque você está em um ambiente aéreo e não submerso – brincou o falso caranguejo.

- Não estou alucinando! Então de que armas você fala?

- Me refiro a diferentes estruturas e hábitos.

De repente senhor *Emerita portoricensis* olha para traz e rapidamente se apressa com as palavras.

- Minha cara, adoraria encontrá-la novamente.

- O que houve? – perguntou *Neritina* olhando também para a mesma direção de *Emerita* – tem alguma coisa vindo senhor?

Quando *Neritina* volta o olhar para o senhor o crustáceo *Emerita*, ele já havia desaparecido. Não é à toa que o chamam de caranguejo toupeira. Em seu lugar havia restado apenas um buraco e

muito mal feito por sinal.

Neritina então correu, tinha muita curiosidade, mas naquele momento seu extinto de sobrevivência falou mais forte. Talvez descubrisse mais tarde o que estava por vir, mas por enquanto não saberemos.

Capítulo três

A armadilha de lama

Correndo por aquele ambiente inconsolidado, formado por bancos de areia, muitas poças de águas rasas e com pouquíssima vegetação sobre suas faixas arenosas.

N. virginea havia chegado um pouco mais longe do seu ponto inicial, ali havia uma intensificação de conchas de bivalves como o toupeira tinha informado.

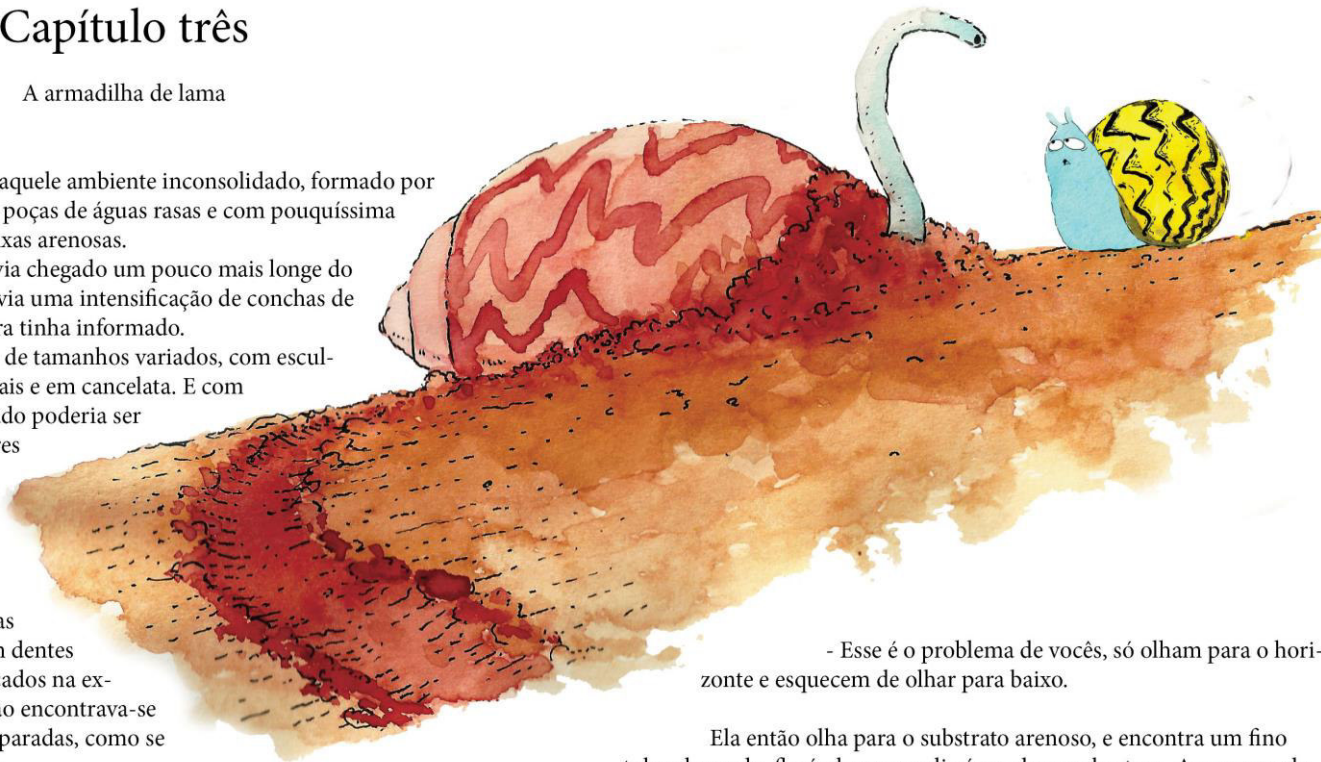
Haviam valvas de tamanhos variados, com esculturas concêntricas, radiais e em cancelata. E com cores diversas, de um lado poderia ser avistado valvas com cores pigmentadas, com cores rajadas, linhas horizontais e outras seccionadas.

Existiam conchas perfuradas, conchas quebradas, conchas sem dentes e com dentes bem marcados na extremidade da borda. Não encontrava-se valvas unidas apenas separadas, como se algo tivesse as separado.

- Parece perdida, menina.

Neritina virginea olhava para os lados, mas não encontrava nada com características monstruosas, carapaça e diversos apêndices locomotores.

- Quem está ai, apareça por favor – gritou *N. virginea*.



- Esse é o problema de vocês, só olham para o horizonte e esquecem de olhar para baixo.

Ela então olha para o substrato arenoso, e encontra um fino tubo alongado, flexível que expelia água de sua abertura. Ao ver aquela estrutura apontando em sua direção, a gastrópode se afastava esperando por mais algum bicho toupeira para lhe afrontar. Lembrou que certamente os crustáceos não possuem um sifão, o máximo que ela poderia

esperar seria de um molusco.

Bem lentamente o animal ia se apresentando, não tinha muita pressa e se movia de forma desengonçada, foram aparecendo a cabeça mole, não tinha um pescoço e logo em seguida o pé, a concha vinha se arrastando junto com todo o animal. Seu sifão se contorcia de um lado para o outro, e era mais longo do que os próprios tentáculos da cabeça.

Seus minúsculos olhos eram proporcionais a todo o restante do corpo mole e de sua concha. Por falar em concha, ela era brilhante, parecia envernizada. A ponta no final da espiral tinha uma cor escura, variava de marrom a cinza. A concha tinha um formato ovalado, lembrava muito uma bola de futebol americano. No lugar do emblema e do nome do time, tinha desenhos de linhas rajadas em formando zigzag. Achava que iria encontrar um monstro, acabou se revelando um simpático e minúsculo gastrópode.

- Muito prazer minha desnorreada jovem, me chamo *Olivella minuta*. Pertencço ao Filo Mollusca além de ser membro da classe Gastropoda.

- Já ouvi falar muito bem de vocês – disse *N. virginea* – Os animais de corpo mole conhecidos por caracóis.

- Não apenas caracóis, também nos chamam de lesmas e caramujos. Já desbravamos o mundo em diferentes lugares, conquistamos o ambiente marinho, domamos as águas doces e chegamos muito bem e obrigado ao ambiente terrestre.

- E lesmas também são moluscos? – questionou *Neritina virginea*.

- Sim, sofremos diferentes modificações e adaptações, não é à toa que somos um dos grupos mais diversos que existe. Contudo pagamos um preço alto por isso – afirmou *minuta* – Chegar até o ambiente terrestre e se manter vivo não é uma tarefa fácil, aqueles que vivem sobre a terra e precisam respirar o oxigênio do ar, fisiologia diferente de um outro molusco de habita água doce e outro que habita no mar.

A sabia *Olivella minuta* tinha razão, sair do ambiente aquático e se espalhar pela terra exigiam uma grande modificação, primeiro problema a ser encarado seria sua respiração, as brânquias não conseguiriam capturar o oxigênio aéreo. Eles morreriam sem ar. Para isso, aqueles que conseguiram sair das águas, possuíam um novo mecanismo, a respiração

pulmonar. Esta era mais eficiente, no entanto seriam incapazes de respirar o oxigênio da água.

- Você não deveria estar morrendo sufocada? – perguntou *N. virginea*.

- Se eu passar tempo demais sem ver água sim, mas consigo reter água dentro da minha cavidade palial, e da minha concha que por sinal tem espaço de sobra. Também reduzo meu metabolismo para não gastar energia sem necessidade. Além disso estou esperando o mar retornar.

- Ondes estamos, um dia esteve coberto por água? – perguntou a jovem gastropoda.

- Sim, mas não “um dia” e sim a algumas horas.

O. minuta falava sobre o movimento das marés em relação ao litoral. As marés possuem um ciclo de aproximadamente seis horas. Um momento em que ela baixa e recua descobrindo tudo o que tem pela linha de costa. E um momento em que ela faz o inverso e sobe até o limite da maré alta. Estas marés realizam seu movimento por influência da lua e do sol. Quando eles estão em conjuntura ocorrem as marés altas de sizígia, ou marés vivas. E quando a lua, a terra e o Sol estão realizando um ângulo noventa grau temos uma menor força destes astros, assim ocorrem as marés baixas, mares de quadraturas ou mares mortas.

Não era por menos que *N. virginea* achava todo aquele lugar diferente do que imaginava, certamente a maré estava baixando, porém se ela chegou tão longe e ainda estiver baixando, em pouco tempo ela retornará.

- Preciso de sua ajuda dona *Olivella*.

- Sinto muito por não poder lhe ajudar minha jovem, como estou tentando economizar ao máximo minhas forças não poderei fazer muito por você – continuou *Olivella* – Acredito que se você prosseguir em frente logo encontrará alguém que realmente possa.

Olivella já estava esgotada, falava quase que entrando completamente na concha. Estava na cara que não revelaria mais nada. Apenas se despediu e retornou para entre os minúsculos grãos de areia.

Começando a ficar triste por acreditar que jamais encontraria ninguém da sua família. Quando de repente escorrega em uma poça de areia com fundo de lama e bem extensa.

- Era lama o que me faltava – brincou *N. virginea*.

De repente observou um monte de areia ascendendo, aquele movimento era estranho. Em instante presenciava um jato de areia sendo expelido, ao mesmo tempo que a água era sugada. Tentou observar mais de perto quando escutou novamente um barulho forte seguindo de um tremor no sedimento. Rapidamente muita água era jogada para longe da terra. Parecia que o animal havia entregado a sua localização.

Quando menos esperou sentiu uma corrente de água que a arrastava para trás. Tentava nadar o mais rápido que podia, mas estava presa em um fluxo de água criado por outro predador.

- Socorro! Socorro! – tentou gritar a jovem *Neritina*.

De nada adiantava, seu clamor não podia ser atendido. Muitos animais utilizam desse tipo de tática para capturar suas presas. Enterrando-se o mais profundo que podem.

Alguns vermes conhecidos por poliquetas, se escondem em frestas para poder conseguir formar um ambiente que torne inevitável a fuga do alimento.

Normalmente esta tática é utilizada por anelídeos poliquetas do tipo filtradores tubículas e carnívoro, alguns evertem a sua forte faringe para conseguir prender a presa em uma única tentativa.

Era o que *Neritina virginia* esperava, um verme de corpo segmentado, parente das minhocas. Certamente desejava que realmente fosse uma minhoca da qual estaria apenas realizando seu trabalho, ajudando as plantinhas locais. Mas ora, poliquetas também trabalham com faxineiros de fundo. Auxiliando na manutenção de seu ambiente aquático.

Para sua surpresa não se tratava de um anelídeo, mas sim de um bivalve. Era uma *Anomalocardia brasiliensis*. Possuía dois sifões, um exalante e um inalante de que gerava uma corrente de água. Bivalves são moluscos, conhecidos por mexilhões. A maioria das conchas localizada na “Linha do Deixa” da praia, pertencem a este grupo.

Aquele ambiente arenoso-lamoso favorece essa espécie, como também muitas outras que se enterram a poucos centímetros da superfície e se mantem com o sifão para a cima, capturando partículas de areia junto com matérias suspensas na camada superior da massa de água. Entre os alimentos que mais adquiriam estavam organismos planctônicos,

os, como microalgas.

A jovem *Neritina* estava a um passo de ser tragada pela correnteza, que leva até o sifão. Contudo, por mais que seja gulosa *Anomalocardia*, este molusco não ingere animais do tamanho da *Neritina virginea*, alimentando-se apenas das microscópicas microalgas, diatomáceas e outros protozoários. Por ironia do destino, uma onda de sedimento lamoso bloqueia o fluxo de água onde o animal estava enterrado. Fazendo com que a valva do mexilhão se fechasse rapidamente resultando em um forte jato de água, a expulsando para longe daquela armadilha argilosa criada pelo molusco.



- Isso! Engula areia, seu faminto molusco – falou com uma cara de aliviada, por ter escapado de ser filtrada pelo bivalve.

Capítulo quatro

Entre os grãos

Neritina virginea havia caído em uma outra poça de sedimento lamoso, com grão de inúmeros tamanhos e formas. Naquele ambiente também era possível encontrar algumas conchas. Estas com tamanhos menores, formas variadas e não apenas de moluscos bivalves com tinha visto anteriormente.

Nesta poça encontrava um lugar mas cheio de formas menores, mais cilíndricas que se esgueiravam entre os minúsculos grãos. Quando sente algo se enroscando em torno dela.

- O que é isso – gritou *Neritina*.

- Calma moça – falou rasteiramente a criatura com formato de verme.

Neritina deu um grito tão alto que conseguiu fazer com que uma população de mexilhões *Heterodonax bimaculatos* e *Donax*

gemmula próximas usassem seu pé para cavar tão rapidamente. Nunca tinha vistos tanta pressa, era entendível que *Heterodonax* fosse se esconder logo, entrou de gaiata naquele ambiente e se adaptou muito bem, fugiu como quem devesse na praça.

Após o grito de terror, *Neritina* simplesmente desmaiou. Minutos depois ela acorda com mais alguns vermes cilíndricos, que se estivessem estirados em uma mesa, não daria para saber onde é cabeça nem o traseiro. “Como este termo traseiro é muito vulgar, vamos chamar de posterior e cabeça como anterior”.

Era uma comunidade de Nematóides vândalos, um que parecia ser o “líder” do pedaço falava com tanta propriedade e agressão, que a gastrópode se sentia acoada. Enquanto que a outra deslizava seu corpo cilíndrico e alongado para frente de *N. virginea* e dizia:





- SHHHHHHHIU Fique quietinha docinho que nada vai acontecer contigo – disse a nematoide com a cutícula estourando pela cara.

Nematoides realizam troca de cutícula mais ou menos quatro vezes durante toda sua vida, após a última troca, já em estágio adulto, continuam crescendo, no então essa troca não acontece mais.

- O que vocês querem? – perguntou *Neritina*.

- Tu tá nas nossas áreas gatinha, invadindo nosso perímetro, tá ligada?

Em parte o nematoide tinha razão, em geral eles não brigam por território, já que conseguem está praticamente em todos os lugares do mundo, são onipresentes. O corpo flexível permite se mover entre grãos mais finos e mais grossos. Além de estarem em uma gigantesca quantidade por centímetro quadrado.

- Por favor não façam nada comigo!

Acabei de escapar quase ileso de uma tentativa de sucção. Não gostaria de terminar assim, nesse ambiente repleto com lixo.

Outra verdade, nematoides no geral tem servido como bons bioindicadores de poluição em ambientes marinhos, devido a sua densidade em função do tempo e espaço. Mas além disso, estes bichos possuem outro grande problema, a predação.

- Tu deve trabalhar para eles guria! Desembucha antes que eu cometa uma atrocidade aqui - coitado do nematoide, precisaria passar por uma concha antes.

- Eles quem? Vocês estão loucos, socorro! Socorro! – gritava *Neritina*.

- Só porque somos muitos, eles nos devoram sem dor nem piedade – falava a nematoide triste, faltava sair uma lágrima pelos anfídios.

Os nematoides falavam sobre fazerem parte do cardápio suculento do muitos crustáceos decápodes, e acidentalmente uma hora ou

outra por peixes quando estão se alimentado de copepodes. Mas eles não deveriam ficar tão triste assim por servirem como alimento. Eles são importantes organismos para teia trófica exercendo um imenso papel para o fluxo de energia dentro de um sistema ecológico.

- Me deixe em paz, eu já disse! – falou firme a *Neritina* mostrando os dentes para os nematoides.

Para a felicidade deles, *Neritina virginea* não possui dentes adaptados para a dilaceração ou mastigação de uma presa, a ponto de arrancar um farto pedaço do indivíduo. Alguns molusco iguais a ela possuem um tipo de rádula raspadora. Na natureza é comum o organismo possuir um sistema digestivo que favoreça a sua alimentação e consequentemente faça com que adquira uma preferência alimentar.



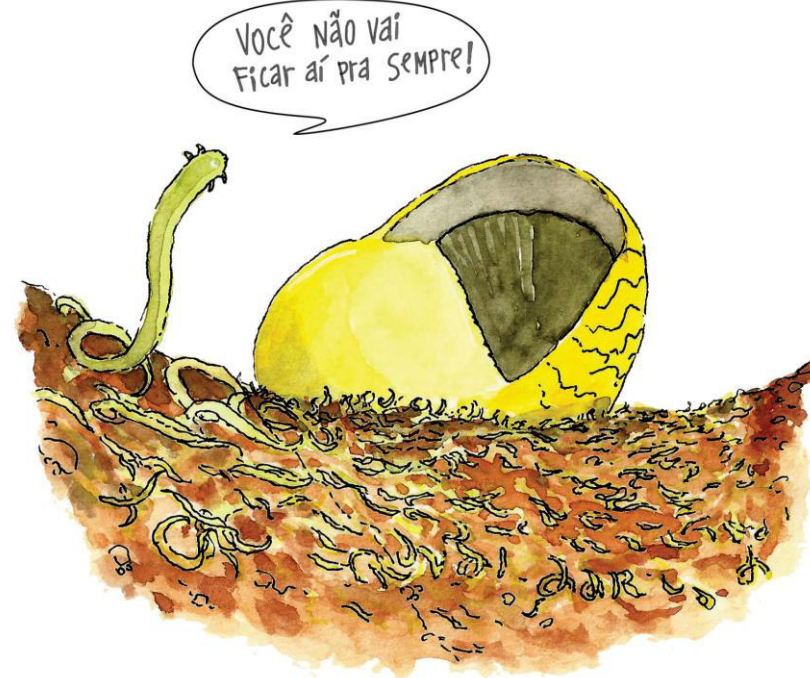
- Cala a boca menina, já estamos de saco cheio! – gritaram os nematoides todos de uma vez, avançando contra a gastrópode.

Neritina se protege dentro da concha, afim de evita o ataque dos nematoides.

Lá dentro ela temia fervorosamente pela própria vida. Poderia passar um bom tempo lá dentro enquanto tiver umidade ela estaria bem, realizaria a mesma estratégia que a colega *Olivella* que tinha conhecido a pouco tempo.



de opérculo, outros entram profundamente na concha enrolando-se entre as voltas corporais mais posteriores.



A gastrópode escutava tudo o que acontecia fora de sua concha, conseguia sentir os nematoides se arrastando, o vento passando forte e movimentando a areia levando para longe uma imensidade de grãos. Ali, naquele momento só o que lhe restava era esperar. E assim esperou.

Capítulo cinco

A guerra quelada

Após um tempo desorientada, *Neritina virginea* acorda. Não sentia que ainda havia uma ameaça à sua volta. Com extremo cuidado afasta o opérculo, coloca um tentáculo pra fora, depois outro e seguida da boca e o restante do pé. Estava com metade da concha enterrada por conta do movimento da areia da praia arrastada pelo forte vento, o tempo também estava diferente. Muitas nuvens carregadas e um clima frio, contudo ainda era tarde.

Olhou com cuidado antes de sair totalmente da concha, não pretendia ter o desprazer de cruzar com aqueles nematoides marginalizados. Contudo ao se deparar com o terreno ao redor, percebe uma grande variedade de buracos.

Pareciam tocas fundas, com um monte de sedimento arenoso depositados logo ao lado de cada cripta. A circunferência da abertura era quase que perfeita.

Também notou algumas pegadas que se espalhava por todas as direções e caminhavam para dentro de cada toca, o movimento a alguns instantes certamente foi intenso.

- Ei menina! Gritou uma voz rouca e gargarejante.

Era só o que me faltava, mais uma surpresa – falou com



uma cara de cansada, daquele dia que já foi longo até demais.

Quando de repente se viu sendo suspensa a uma boa altura do chão arenoso-lamoso. Gritando de modo desesperada, *Neritina* imediatamente se fecha dentro de sua concha novamente.

Naquele momento a gastrópode estava sendo presa por pinça gigantesca, tinha mais aparência de um alicate, possuía uma estrutura rígida, com dentes firmes e capazes de destroçar qualquer alimento duro. Nesse alicate, possuía ainda um dedo articulado, dispostos de músculos por dentro de sua quase impenetrável carapaça. Que por sua vez era feita de quitina, um resistente polímero encontrado entre os articulados do filo Arthropoda e em outros grupos como em nematoides.

Se tratava de um articulado crustáceo, era um caranguejo *Uca leptodactyla*, mais conhecido como chama-maré. Ele utiliza sua gigantesca quela para defesa contra invasores e para chamar a atenção das fêmeas.

Por sorte, o caranguejo havia pinçado a gastrópode de modo



que a concha saltou entre o dactilo da quela. Fazendo com que *N. virginea* voasse para o chão. Rolando para dentro de uma das tocas com velocidade constante, ganhando aceleração a medida que penetrava no escuro e úmido buraco inclinado.

As tocas de caranguejos *Uca* são especialmente úmidas para

favorecer o gasto de água durante sua alimentação de microalgas e bactérias junto ao sedimento ingerido.

De dentro da toca Neritina ouve uma voz baixinha:

- Ei amiga, tudo bem aí? Sei que está desesperada, como muitos também estão. Mas calma aí.



- Quem está aí? Não vejo nada – suplicou *Neritina*.

- Apenas tenha calma, que tudo vai dar certo – afirmou a voz – Só mais um pouco, só mais um pouco, acho que agora podemos sair.

Neritina se arrastou até a entrada do buraco, não sabia se realmente deveria sentir felicidade por estar de voltar aquele lugar tão perigoso e amedrontador.

Enquanto se aproximava da superfície sentia a conturbação na frente daquela toca. Quando colocou os tentáculos para fora, tomou maior cuidado para não ser surpreendida novamente. Na superfície

estava um caos. Pois não havia apenas um caranguejo, com aquele quelipede monstruoso, tinham muitos outros. Pareciam brotar do chão.

Havia muitos, e eles competiam entre si. Parecia uma guerra de espadas, no entanto a arma era aquele poderoso membro em forma de alicate.

- O que está acontecendo por aqui? – falou *N. virginea*, ficando desesperada.

- Precisamos sair daqui – falou novamente aquela voz meio infantil e baixinha.

- Quem está falando comigo?

- Estou bem aqui no dorso da sua concha – falou a voz.

Neritina se alongou um pouco mais até enxergar o hospedeiro invasor de sua concha. Viu então um pequeno gastrópode, quase do tamanho de um grão de areia. Com concha tubular, baixa e quase transparente.

- Oi amiga, me chamo *Caecum*. Fazia um bom tempo que eu estava lá embaixo.

Gastrópodes como *Caecum* fazem parte da fauna minúscula e quase que microscópica das praias arenosas. São pequenas o suficiente para conseguirem ser transportadas com facilidade em qualquer cunhado de seixo. Mas minúsculos demais para serem percebidos.

- Acho que não precisa agradecer – disse *Neritina* olhando para o minúsculo gastrópode carona.

- O que está acontecendo nesse ambiente?

- Tudo isso é apenas uma competição – informou o *Caecum* – Olhe bem, todos estes dotados de super quelípedes são machos.

Neritina até deu um sorriso observando melhor os assustadores alicates ambulantes. Notou que era desproporcional o tamanho do corpo desses bichos em relação ao tamanho do que ela. Era um tamanho desleal em muitos. Certamente estes com apêndices exuberantes saíram vitoriosos. Contudo este tipo de morfologia é normal em muitas espécies. Era uma positiva alometria que os *Ucas* possuem.

- Agora repare ali do outro lado – apontou o pequeno molusco em direção a outros chama-marés.

- Aqueles são diferentes, está vendo?

Caecum apontava para os crustáceos com a mesma fisionomia

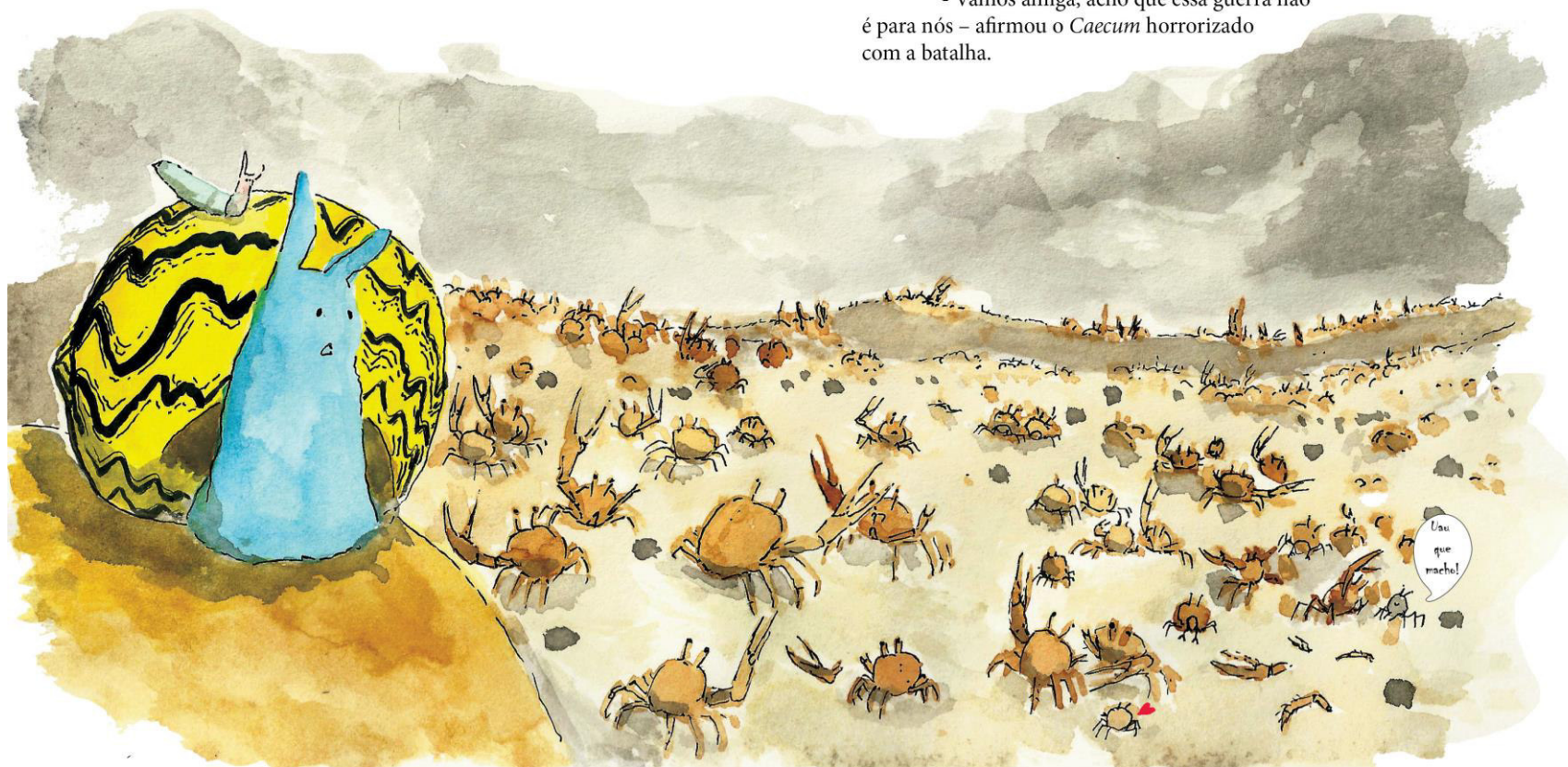
dos machos, no entanto, não possuem aquela quela hiperdesenvolvida. Se tratava de fêmeas de *Uca leptodactyla*. Elas são parecidas com o macho, mas observando a parte debaixo do caranguejo, é possível ver o formato de seu abdômen. Nas fêmeas ele se apresenta mais largo do que no macho.

Em meio a tantas disputas alguns caranguejos faziam sinais, acenando para as fêmeas. Estas desprezavam aqueles com quelipedes menores e se aproximava dos machos com instrumentos maiores. Nesse jogo de sedução ganhavam aqueles com maior dote de tamanho e exibicionismo.

- Vamos sair daqui enquanto estão cortejando – disse *Neritina*. Enquanto escapava sem serem percebidos, se aproximava um macho agonista, com uma quela colossal, certamente não era o mesmo daquela população simpátrica.

Este macho forasteiro, chegou para dominar. Caranguejos menores tentavam batalhar, mas era em vão. Mal dava para compreender como aquele apêndice monumental se erguia sobre aquele corpo. Muitos dos competidores perdiam seus membros, suas patas locomotoras. A disputa era tão violenta que nem mesmo adultos deveriam presenciar.

- Vamos amiga, acho que essa guerra não é para nós – afirmou o *Caecum* horrorizado com a batalha.



Muitos fugiram, outros batalharam bravamente. E aos vencedores, com maior quebra e melhor desempenho, tinha a recompensa de mais um período reprodutivo garantido. Assim muitas espécies conseguem garantir o fluxo gênico, com guerra e batalhas muitas vezes mortais. Sejam bem-vindos a natureza.

Capítulo seis

O retorno do mar

Após a fuga do território dos crustáceos, *Neritina virginea* e o *Caecum* vagaram um logo tempo pelas areias do vasto litoral. *Neritina* ainda não havia esquecido seu objetivo de reencontrar seus irmãos. Entre poças e mais poças, ambas prosseguiram incansáveis.

- *Neritina*, como era sua família? – perguntou o *Caecum*.
- Tenho uma vaga lembrança de como eles eram.
- Não tenho recordações dos meus parentes nem dos meus

irmãos, isso é triste – disse *Caecum*.

- Na verdade também não recorro dos meus pais, nos deixaram quando ainda éramos indefesos – afirmou *N. virginea* pensativa.

A questão de ter pais presentes durante o desenvolvimento externo dos filhotes não é uma regra para todas as espécies do mundo animal. O cuidado parental pode ou não existir. A grande maioria das espécies de moluscos, após a fecundação, depositam sua massa de ovos em algum lugar, de preferência em um ambiente fixo. Podendo garantir o desenvolvimento da prole.

Organismo que realizam o cuidado parental, acabam escolhendo cuidar de seus filhos, e conseqüentemente sofrem um gasto maior de energia para isso. Possuir o hábito de proteger a prole é em poucos casos uma sentença de morte.

Também existe a inversão dos papéis do cuidado da prole, onde o macho assume o papel de guardião dos embriões até sua maturação e liberação.

- Dos meus pais não me lembro, mas ainda me vem na mente o dia em que me separei dos meus irmãos – disse *Neritina*. – Estávamos todos juntos, como se fosse em um saco só. Nós nos revirávamos dentro do nosso espaço, enquanto tudo mudava.

Moluscos da família Neritidae liberam no meio externo uma capsula em formato de disco contendo algumas unidades de ovos sobre materiais resistentes como troncos, folhas, entre seixos e cascalhos e as vezes sobre conchas de outros moluscos.

As mudanças ocorridas dentro do saco vitelino se tratam de um processo de metamorfose encarado por muitos animais marinhos. Isso mesmo, metamorfose não ocorre apenas em borboletas e em anfíbios como você está acostumado, mas também em boa parte do reino animal. Nos moluscos ocorre a formação de uma larva trocofora, depois uma larva véliger e por fim um juvenil com cara de adulto.



- Eu fui uma das primeiras a sair daquele saco – disse *N. virginea*.

- Logo em seguida meus outros irmãos. Nadávamos velozmente.

Na verdade não nadava não, ela poderia achar que fosse um Michael Phelps da vida, mas larvas véliger não possuem um grande poder natatório. Eles são facilmente influenciadas pelas correntes marinhas e estuarinas.

- Eu cuidava de todos, sempre me preocupei em deixá-los próximos de mim – se sentindo na responsabilidade por ser a mais velha a abandonar a capsula.

- Nós crescemos rápido, tínhamos tudo ali com muita fartura – continuou *Neritina* – Até que um dia uma forte chuva veio, tinha muita água e muitas coisas estava sendo arrastadas, galhos, raízes de *Rhizophora mangle*, eu e meus irmãos.

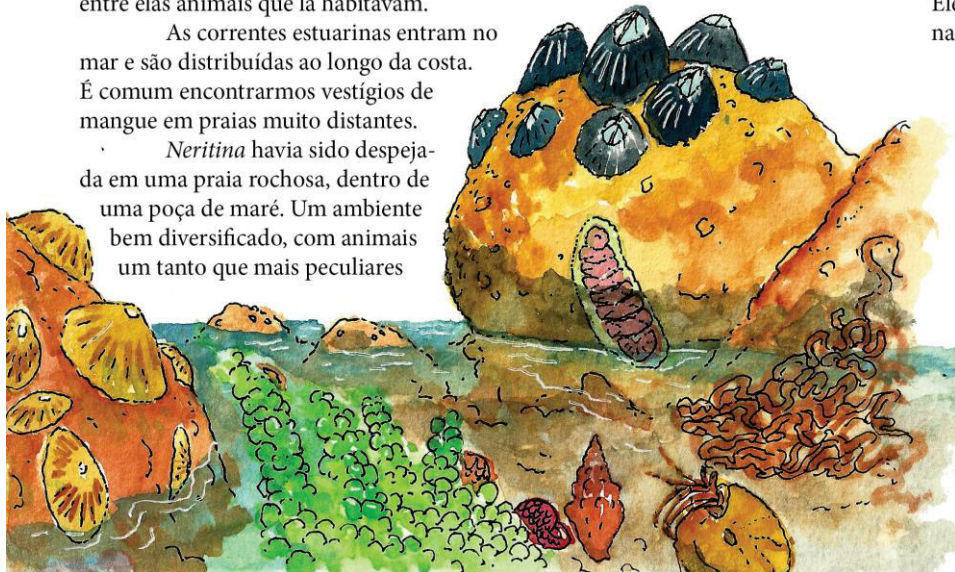
- Tentei segurá-los, mas como a força da água era muito intensa, o máximo que fiz foi me proteger.

- Quando acordei já estava em um lugar completamente diferente e sem meus irmãos.

O ambiente em que *Neritina virginea* vivia era um estuário, as chuvas torrenciais criam uma inundação capaz de arrastar muitas coisas, entre elas animais que lá habitavam.

As correntes estuarinas entram no mar e são distribuídas ao longo da costa. É comum encontramos vestígios de mangue em praias muito distantes.

Neritina havia sido despejada em uma praia rochosa, dentro de uma poça de maré. Um ambiente bem diversificado, com animais um tanto que mais peculiares



do que estava encontrando naquele deserto de conchas, que já não era tão deserto assim.

Ela lembra de ter encontrado outros moluscos, alguns tão diferentes sem conchas mas cheios de belíssimos prolongamentos esverdeados em suas costas. Lembra também que aquela coisinha fofa conseguia machucar outros bichos maiores que tentavam comê-la. Aquele lesma sem concha era um molusco *Spurilla brasiliana* e os fofos prolongamentos são chamados de ceratas. E de fofinho não tinha quase nada. Esse nudibrânquio devorava pequenas anêmonas, cnidários antozoários, e usufruía dos nematocistos desse animal. Assim sempre que algum predador tentava comer o fofu molusco ele iria sentir a reação da toxina liberada pelas ceratas, e pensaria duas vezes antes de achar que seria um bom banquete.

Lembrava de animais com concha que pareciam mini-vulcões, por possuírem uma fenda no topo da concha. Pensou que fosse uma craca, mas um caramujo cheio de patas e que andava rápido demais disse que não era. Falou que parecem vulcões também, mas claramente podia se perceber uma divisão formada por vários escudos laminares, estes muito bem afiados, cercados por um molde cimentado colado na rocha. Eles são os crustáceos cirrípedes. E o que ela achava que era uma craca, na verdade era um molusco pateliforme, uma *Fissurella rosea*.



Quando *Neritina* havia perguntado quem era o gentil caramujo cheio de pernas, ele respondeu “me chamo paguro o ermitão”.



Pagurideos também são crustáceos, e possuem uma característica de se apropriar de conchas vazias de moluscos gastrópodes, usando-as como proteção e casa, trocando-as sempre que começava a crescer.

Quando *Neritina virginea* ficou sabendo que o crustáceo se apoderava dos restos mortais de seus conhecidos, começou a perceber que toda a área ao seu redor era repleta por conchas com ermitões, se viu em um pesadelo.

Tentou escapar o mais rápido que podia, mas sempre esbarrava em conchas vazias, percebeu que era sempre observada por anelídeos poliquetas cheios de cerdas e longos cirros, e por moluscos poliplaceforas que fugiam da luz e se escondiam junto com achatadas planárias, embaixo de seixos e cascalhos.

Lembrou que durante sua fuga tropeçou em outro caramujo

com duas aberturas, mas ele estava morto, enfim, esse ficaria para um outra história de tão bizarro que era. Foi nesse momento, que *Neritina* foi apanhada, levada por dedos amplos para dentro de um tubo com água do mar junto com outros bichos, uma *Tegula viridula* e dois *Eulithidium pterocladicum*. Ela apagou e quando retornou já estava dentro de um dos inúmeros aquário do doutor Marinhos.

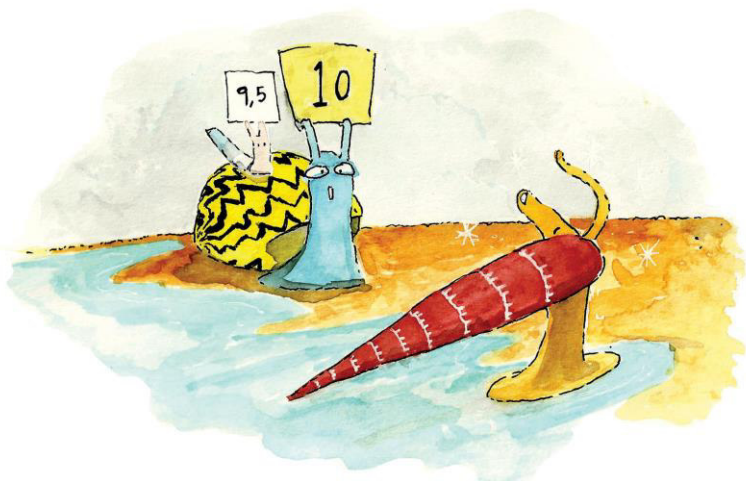
- Nossa amiga, você passou por um “bucado” de coisas – disse o Caecum.

Já estava tarde, e podia-se ouvir o som das ondas arrebatando. A maré estava subindo e muito rápido. Nesse movimento de vai e vem das ondas elas notaram algo, parecia alguém velejando.



E estavam certos, não era exatamente um barco a vela, mas lembrava bastante a forma de como o corpo se projetava para conseguir se mover.

Se tratava de uma *Hastula cinerea*, um molusco gastrópode da Família Terebridae. Realizava o movimento de velejar, projetando o seu pé para conseguir ser arrastada no movimento das onda. A maré subia rápido, trazendo consigo a surfista.



- Olá! – cumprimentou o *Caecum*.
- Oi, muito prazer – disse a *Hastula* – desculpe me a entrada desastrada.
- Que isso, tá maluca? Foi espetacular! – falou com entusiasmo a *Neritina*, que sem querer avança para cima da *Hastula*. Ela então bate na proboscide da surfista e retorna pedido perdão.



- Nossa, me desculpe! Sou muito desastrada, não foi minha intenção te assustar – disse *Neritina*.
- Que isso, não precisa se desculpar. Afinal acidentes acontecem – disse a *Hastula*.
- A maré está voltando bem rápido, logo tudo esse lugar que você achava que era um deserto vai ficar submerso até a próxima maré baixa – informou o *Caecum*, já preocupado.

- Tem razão, e eu vou aproveitar pegar a próxima onda – concordou a *Hastula*, já preparando o pé para velejar mais uma vez. E assim o fez na onda seguinte.

Uma forte onda bateu sobre eles, arrastando também a *Neritina* e o *Caecum*.



Uma forte onda bateu sobre eles, arrastando também a *Neritina* e o *Caecum*. Quando a água regrediu, ela estava sozinha. Por ser pequeno demais, ele não se manteria preso por muito tempo na concha da gastrópode.

Ela ficou um pouco triste por não ter conseguido se despedir do amigo, mas tinha certeza que ele ficaria bem entre, pelo menos esperava que ficasse.



Após se recuperar da ínfima dose de peçonha da *Hastula*, *Neritina virginea* começa a recuperar seus movimentos. No local em que se encontrava era agitado, ouvia-se barulho de todos os lados. Contudo percebeu um movimento de areia bem a sua frente, era uma adorável bivalve *Donax striatus* escavando rapidamente o sedimento. Este molusco se enterra pouco centímetros da superfície possuindo um sifão exalante um pouco mais prolongado que o inalante. Simplesmente simpático.

Neritina tentou passar um pouco longe esperando não perturbar o sensível bivalve. Foi então que percebeu na sua frente vários buracos, naquela hora já pensava novamente nos valentões e exibicionistas Chama-marés. Contudo, a abertura era menor.

Antes de descobrir o que tinha nos abrigos subterrâneos, a gastrópode percebeu sombras pairando sobre sua concha. Ela sente uma aterrissagem violenta seguida de rápidos passos, ela então se vira e se depara com um bico prolongado que fazia uma curva suave. Tinha um pescoço longo, mas não tanto quanto de uma garça. Outras duas criaturas corriam em passos ordenados, vasculhando tudo que tinha no

substrato em direção convergente até próximo da gastrópode.

Aquela gigantesca máquina de forrageamento com penas era uma ave maçarico. E parecia bem faminta. A ave imediatamente enfia o longo bico em direção a *N. virginea*. Esperando por mais uma tentativa de morte, ela apenas fecha os olhos aguardando o pior, quando percebe que o maçarico na verdade tinha acabado de capturar um pequeno caranguejo.

No mesmo instante começou uma briga entre os maçaricos vasculhando toda a área envolta de *Neritina*. Retiravam da areia poliquetas, oligoquetas, pequenos crustáceos e aquela simpática *Donax*, que junto a outros bivalves faziam parte do banquete das aves.

No meio da bagunça de predação, *Neritina* foi fígada pelo bico de uma das aves. Contudo antes de descer por goela abaixo do predador caradriiforme, os maçaricos se assustam levantando voo imediatamente. No instante em que a ave libera a gastrópode, que voa pelo ar, caindo certamente no dorso de outro maçarico, ela se adere entre as penas por meio do pé viscoso, enquanto a ave rasgava voo no meio do céu.

Pouco tempo depois a ave planava sobre uma área alagada, com árvores onde as raízes saltavam o chão, além de raízes aéreas que cresciam lateralmente da copa das árvores. Esta vegetação parecia uma muralha de frente para o mar. Ali mesmo na franja, o grupo de aves haviam descido, cutucaram mais um pouco o substrato lamoso e partiram mais uma vez.

No lugar apenas restou algumas penas caídas, além de uma brilhante e circular concha. *Neritina* ainda zonza da viagem, retoma a orientação e reconhece o lugar. Ela estava de volta ao estuário. Em meio algumas buscas naquela ambiente de elevada produção primária, *Neritina virginea* finalmente encontra seus irmãos que já possuíam uma família ainda maior, após o último período reprodutivo. Por fim, no cair da noite, *Neritina* e sua família reuniram-se para comemorar enquanto se deliciavam com saborosas e minúsculas diatomáceas.

Neritina virginea teve a sorte de ser quase devorada por uma ave migratória, como o maçarico. Aves migratórias são famosas por conseguirem dispersar outros organismos a curtas ou longas distâncias, sendo eles pequenos animais e comumente sementes, ou qualquer outra coisa que consiga se fixar no corpo do penado animal. Assim, muitas

vezes acontece a introdução de espécies exóticas, o ruim é quando o “pacote de viagem” não informa que é invasora, aí sim temos um problema.

Neritídeos e outros animais não conversam entre si, nem viajam de um laboratório até o litoral com a esperança de reencontrar sua família, tão pouco pegam carona nas costas de uma ave. No entanto, assumo que todas as coisas descritas nesta fábula estão lá para ser observadas. Seja em uma praia arenosa, rochosa ou em um manguezal. Nelas sempre existirão uma variedade de organismos, sendo eles animais, plantas e microrganismos. E mesmo que você não esteja vendo nada, olhe mais cuidadosamente. Porque eles com certeza estarão por lá, debaixo dos seus pés.