



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**ANA VERÔNICA MORAIS ALVES DE VASCONCELOS**

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DA BIOLOGIA: UMA PROPOSTA  
SOBRE AS CARAVELAS PORTUGUESAS (*Physalia physalis*)**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANA VERÔNICA MORAIS ALVES DE VASCONCELOS**

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DA BIOLOGIA: UMA PROPOSTA  
SOBRE AS CARAVELAS PORTUGUESAS (*Physalia physalis*)**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura plena em Ciências Biológicas.

**Orientador(a):** Prof<sup>o</sup>. Dr. Carlos Daniel Perez.

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2023**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Vasconcelos, Ana Verônica Morais Alves de.

História em quadrinhos no ensino da biologia: uma proposta sobre as caravelas portuguesas (*Physalia physalis*) / Ana Verônica Morais Alves de Vasconcelos. - Vitória de Santo Antão, 2023.

82 p. : il., tab.

Orientador(a): Carlos Daniel Perez

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Ensino de ciências e biologia. 2. Educação ambiental . 3. Recurso didático. I. Perez, Carlos Daniel. (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

ANA VERÔNICA MORAIS ALVES DE VASCONCELOS

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DA BIOLOGIA: UMA PROPOSTA  
SOBRE AS CARAVELAS PORTUGUESAS (*Physalia physalis*)**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura plena em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 09/10/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Carlos Daniel Perez (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo Ferreira das Neves (Examinador interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Felipe Ferreira Campos (Examinador externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Lucas e Verônica, os quais sempre enxergam meu potencial em tudo que me proponho a fazer nesta existência. Também dedico aos meus queridos amigos, que fizeram e fazem parte da minha jornada acadêmica e a todos os professores que são luz na educação desse país.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me conceder essa oportunidade de existir neste planeta. Sou grata por nascer em uma família que me faz crescer, entender a vida, cuidar do outro, amar e ser amada. Dedicar este trabalho aos meus amados pais, Lucas Alves e Verônica Maria, é o mínimo de tudo que devo a eles. Estes, que sempre dedicaram e dedicam suas vidas aos filhos e a qualquer um que lhes pedir auxílio, são meus exemplos de caráter, lealdade e moralidade. Ainda, sou grata aos meus irmãos, em especial, Levi Mateus e Vanessa Moraes, por sempre cuidarem de mim e me apoiarem em todos os momentos para a conquista dos meus sonhos.

Minha sincera gratidão aos meus irmãos/amigos de jornada acadêmica e de vida, sem vocês eu não teria conseguido chegar até aqui. São uma peça importantíssima para a minha felicidade, paz e perseverança diária. Dividir meus sonhos, minhas angústias e meus anseios durante toda a graduação foi essencial para que eu pudesse me energizar e continuar. Diante disto, quero agradecer especialmente a Alexandra Kalliny, Alessandra Kilma, Eduardo Henrique, Alex Brandão, Pedro Augusto, Déborah Dannyelle, Filipe Melo e Pedro Eduardo. Tenho sorte de ter vocês.

Durante minha graduação, pude conhecer muitos professores incríveis, os quais sempre me apoiaram na pesquisa e extensão universitária, sou muito grata a todos eles. Singularmente, ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Carlos Perez, que me orientou neste trabalho e que participou da minha construção como futura profissional de Ciências e Biologia, agradeço por todo apoio nos dias em que fui monitora de sua disciplina, nas cartas de recomendação ou aplicação para que eu conquistasse meus objetivos acadêmicos, nas orientações acadêmicas e de vida. Também, demonstro neste trabalho a minha gratidão e admiração pela Prof<sup>a</sup> Dra. Silvia Schwamborn, que me apoiou, confiou e concedeu a oportunidade de realizar minha pesquisa em oceanografia por meio da iniciação científica. E, claro, não poderia deixar de agradecer a um professor que não faz parte do corpo docente do meu curso, mas que me marcou eternamente com seus ensinamentos de viver a vida, meu respeito e total admiração ao Prof<sup>o</sup> Dr. Adriano Bento, da disciplina de Esportes na Natureza.

Por fim, quero agradecer à UFPE por me proporcionar bons estudos, neste país em que a educação ainda está em desenvolvimento, mas mesmo com todas as dificuldades que enfrentamos no meio acadêmico, oferece oportunidades para os alunos se qualificarem e serem excelentes profissionais que contribuam com a sociedade e a ciência. Almejo que este trabalho seja utilizado para incrementar e tornar o ensino da Zoologia mais fluido, divertido e atrativo, podendo também, ser usado como recurso para a divulgação científica.

“Educar é viajar no mundo do outro, sem nunca penetrar nele. É usar o que passamos para transformar no que somos” (Augusto Cury).

## RESUMO

Em disciplinas como Ciências e Biologia, vê-se uma infinidade de termos científicos complexos que dificultam o entendimento do aluno. Dessa forma, utilizar histórias em quadrinhos como um recurso didático em sala de aula favorece a aprendizagem do estudante. Os invertebrados marinhos, por exemplo, são dotados de características singulares e excepcionais a seu grande grupo. A caravela portuguesa (*Physalia physalis*) é um cnidário presente em todos os oceanos. Quando chega às praias, provoca acidentes com banhistas, havendo estudos que registram casos de envenenamento em toda a costa brasileira. Assim, informar tal problemática e educar a sociedade a respeito da presença desse animal nas águas marinhas é de suma importância a fim de minimizar os acidentes. Este trabalho teve como principal objetivo produzir uma história em quadrinhos, voltada ao ensino de Ciências e Biologia, que aborde, de forma clara as relações de perigo à saúde humana e a importância ecológica das caravelas portuguesas (*Physalia physalis*). O método utilizado foi de natureza qualitativa, pois evidencia a produção de uma história em quadrinhos para a educação a fim de divulgar os trabalhos científicos de maneira lúdica. Foi produzida uma pequena revista em quadrinhos separada por cinco capítulos, com diferentes temáticas. Portanto, vislumbra-se o uso da história em quadrinhos nas escolas para alcançar diferentes públicos e transmitir um novo olhar sobre as caravelas portuguesas e suas interações com o ser humano e o meio ambiente, além de auxiliar a aprendizagem em sala de aula.

**Palavras-chave:** ensino de ciências e biologia; educação ambiental; recurso didático.

## ABSTRACT

In subjects like Science and Biology, there are a multitude of complex scientific terms that make it difficult for students to understand. In this way, using comics as a teaching resource in the classroom favors student learning. Marine invertebrates, for example, are endowed with unique and exceptional characteristics. The Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) is a cnidarian found in all oceans. When it reaches the beaches, it causes accidents to bathers, with studies recording cases of poisoning all along the Brazilian coast. Therefore, informing about this problem and educating society about the presence of this animal in marine waters is of the utmost importance in order to minimize accidents. The main objective of this work was to produce a comic book for the teaching of science and biology that clearly addresses the danger to human health and the ecological importance of the Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*). The method used was qualitative in nature, as it shows the production of a comic book for education in order to disseminate scientific work in a playful way. A small comic book was produced, separated into five chapters with different themes. Therefore, the use of comics in schools is envisioned to reach different audiences and convey a new perspective on the Portuguese man-of-war and their interactions with human beings and the environment, as well as aiding learning in the classroom.

**Keywords:** science and biology teaching; environmental education; teaching resources.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Personagens da história em quadrinhos. (A) Avô, (B) Avó, (C) Isabella, (D) Ísis, (E) Luana, (F) Laura	28
Figura 2 – Ilustrações da caravela portuguesa ( <i>Physalia physalis</i> ) utilizadas na história em quadrinhos	29
Figura 3 – Cenário interno da casa de praia da história em quadrinhos	29
Figura 4 – Cenário externo da casa de praia da história em quadrinhos, com elementos ilustrativos da vegetação típica de ambiente costeiro	30
Figura 5 – Cenário da paisagem oceânica da história em quadrinhos	30

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação das publicações científicas escolhidas como fundamentação teórica da história em quadrinhos	22
Quadro 2 – Conteúdos trabalhados na narrativa da história em quadrinhos	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>20</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1 Base teórica dos capítulos da história em quadrinhos</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2 Organização estrutural e narrativa da história em quadrinhos</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3 Produção das ilustrações da história em quadrinhos</b> .....	<b>24</b>
<b>4.4 Relação entre as ilustrações e a narrativa para construção da história em quadrinhos</b> .....	<b>24</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1 Seleção dos artigos científicos e conteúdo da narrativa</b> .....	<b>26</b>
<b>5.2 Construção da narrativa e personagens da história em quadrinhos</b> .....	<b>27</b>
<b>5.3 Ilustrações e enquadramentos da história em quadrinhos</b> .....	<b>28</b>
<b>5.4 A HQ “As caravelas portuguesas (<i>Physalia physalis</i>) e os riscos à saúde humana” como recurso didático em sala de aula</b> .....	<b>31</b>
<b>5.5 O conhecimento científico retratado na HQ</b> .....	<b>32</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>
<b>APÊNDICE A – NARRATIVA DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS</b> .....	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B – HISTÓRIA EM QUADRINHOS</b> .....	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, a educação vem sendo precarizada de inúmeras formas, uma delas é a falta de recursos didáticos que venham a favorecer o ensino-aprendizagem, o estudante ainda é visto como mero aprendiz do professor sendo considerado como sujeito passivo no processo de ensino. Diante disso, utilizar materiais que impulsionem e desenvolvam o ensino e a aprendizagem facilitam a interação entre o educador e seu educando (Souza, 2007).

Os recursos didáticos-pedagógicos propiciam a exposição do conteúdo de forma lúdica, o que torna o aluno participante da aprendizagem (Castoldi; Polinarski, 2009), tendo como objetivo envolver e motivar o alunado a compreender melhor o que está sendo trabalhado em sala de aula. Em disciplinas como Ciências e Biologia, vê-se uma infinidade de termos científicos complexos que dificultam o entendimento do aluno, contudo, isso exige do professor um maior aproveitamento dos recursos e estratégias educacionais para ultrapassar os métodos habituais.

Segundo Marandino *et al.* (2009), a proposição de atividades práticas pelo educador possibilita vivências experimentais que favorecem os conhecimentos escolares na área de Biologia, sendo, portanto, essencial para que o discente crie associações entre a dinâmica e a teoria. Os recursos didáticos trazem um grande potencial educacional para dentro das salas de aula, uma vez que, de acordo com Krasilchik (2004), revelam um ponto de partida para uma discussão ou uma aula expositiva, construída e embasada para que se desenvolvam novos saberes e facilite a aprendizagem.

Destarte, utilizar histórias em quadrinhos como um recurso didático em sala de aula é favorecer a aprendizagem do estudante, com materiais que auxiliam o professor durante a apresentação de conteúdos mais complexos ou de difícil assimilação. Segundo Assis (2011), os quadrinhos vêm de maneira lúdica e crítica ao aproximar o aluno da realidade, traduzindo o olhar sobre o mundo, podendo ser aplicados em diferentes contextos educacionais. Estudos sobre a importância das histórias em quadrinhos como suporte na educação demonstram que o conhecimento transmitido pelos códigos escritos e visuais contribui para a técnica de ensino (Paiva; Modenesi, 2014; Vergueiro; Pigozzi, 2013).

No ensino de Zoologia, vê-se a necessidade de planejamentos metodológicos e de práticas pedagógicas que minimizem a transmissão costumeira do saber (Santos;

Terán, 2012), uma vez que, caracteriza-se no estudo das diversidades de organismos e formas de vida. Os invertebrados marinhos, por exemplo, são dotados de características singulares e excepcionais a seu grande grupo, dessa forma, o professor, juntamente com a escola, deve promover dinâmicas e produzir materiais didáticos que auxiliem o entendimento sobre esses animais, enfatizando sua complexidade, diversidade e importância na biosfera.

A caravela portuguesa *Physalia physalis* (ordem Siphonophora, classe Hydrozoa, filo Cnidaria) é um animal invertebrado marinho formado por uma colônia de indivíduos polipóides (Purcell; Uye; Lo, 2007). Apresenta um aparelho de envenenamento especializado para defesa e captura de presas, com células urticantes e que inoculam toxinas por estímulo mecânico (Hickman Junior *et al.*, 2016). Esse animal, que está presente em todos os oceanos, e sobretudo em mares tropicais, quando chega às praias provoca acidentes com banhistas, uma vez que é na costa onde finaliza seu ciclo de vida, havendo estudos que registram casos de envenenamento em toda a costa brasileira.

Assim, informar tal problemática e educar a sociedade a respeito da presença desse animal nas águas marinhas é de suma importância, a fim de minimizar a taxa de acidentes. A utilização de histórias em quadrinhos em aulas de ciências pode auxiliar a divulgação científica e estabelecer uma ligação entre o conhecimento científico e suas formas de linguagem, estimulando o aluno no universo da ciência (Toledo *et al.*, 2016). Isso porque a educação científica consegue transformar estudantes em cidadãos conscientes (Deboer, 2000), capazes de questionar, descobrir e aprender sobre o mundo natural (Amelotti *et al.*, 2016).

Dessarte, o uso de recursos didáticos na sala de aula, como os quadrinhos, demonstra eficiência na aprendizagem significativa dos discentes, além de servir de modelo para o docente conduzir discussões de conscientização sobre a fauna e flora que fazem parte da realidade dos alunos, inserindo e desenvolvendo criticamente o estudante diante das problemáticas ambientais e sociais. Ante o exposto, foi desenvolvida uma história em quadrinhos lúdica e atrativa, contendo conhecimento científico acerca das caravelas portuguesas (*Physalia physalis*), em linguagem simples, com finalidade de informar a diferentes públicos, principalmente o escolar, sobre os perigos desse animal à saúde humana, promovendo educação científica e ambiental, além de estimular o estudo sobre a diversidade animal.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O uso de recursos didáticos na educação motiva os alunos, facilita a transmissão do conteúdo em sala de aula e propicia um maior interesse na aprendizagem (Souza, 2007). Esses recursos aproximam os discentes do conhecimento, o que facilita sua efetiva fixação, sendo portanto, fundamentais no desenvolvimento cognitivo do estudante (Castoldi; Polinarski, 2009). Segundo Oliveira e Trivelato (2006), o ensino tradicional deixa lacunas na aprendizagem e os recursos didáticos preenchem esses espaços, ao ampliarem a capacidade de assimilação do conteúdo, enriquecendo a visão do aluno que é estimulado, de forma criativa, a participar da construção do seu saber.

Do mesmo modo, Nicola e Paniz (2016) discutem que esses recursos são importantes ferramentas que diferenciam-se das comumente utilizadas nas escolas e, portanto, auxiliam na aprendizagem, pois os alunos dão mais importância ao que está sendo apresentado.

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (Souza, 2007, p.112-113).

No ensino das Ciências, principalmente nos primeiros anos da educação, as atividades práticas são fundamentais para proporcionar um olhar geral do mundo natural, além de estimular questionamentos acerca dos fenômenos trabalhados previamente (Andrade; Massabni, 2011). As Ciências e a Biologia são disciplinas complexas em termos de nomenclaturas científicas e não despertam o interesse dos estudantes, o que requer do docente a busca de novas estratégias e recursos educacionais (Nicola; Paniz, 2016).

Portanto, entende-se que os recursos didáticos são importantes aliados ao ensino da Biologia, pois buscam desenvolver habilidades do meio científico de maneira mais lúdica e atrativa. De acordo com Lopes e Ribeiro (2018), a atividade de ensinar não se prende ao professor, novos recursos de ensino permitem que o aluno seja o protagonista do seu aprendizado. Ademais, inserem o estudante no processo de ensino de maneira mais ativa e autônoma.

Assim, vale destacar a utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como recurso didático e elemento educativo. Por serem diferentes dos livros escolares, os quais apresentam-se mais conteudistas e estáticos há tempos e, ainda, não oferecem oportunidades a novas temáticas (Lisbôa; Junqueira; Pino, 2007), o que torna o estudo monótono e desinteressante. O ano de 1996 marcou um grande avanço na história educacional do Brasil, pela aceitação das histórias em quadrinhos como recurso didático com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). A transformação das HQs em material didático-pedagógico cria oportunidades interdisciplinares por possuir um tipo de leitura agradável a variados públicos, sendo integrados ao planejamento escolar (Dias; Sabino; Lobato, 2019).

As histórias em quadrinhos surgiram no século XIX, o precursor dessa característica de linguagem foi o americano Richard Outcault, por utilizar o recurso das falas em seus desenhos através de balões e sinais gráficos (Rauber; Medina, 2013). Segundo Testoni e Abib (2003), as HQs são uma das alternativas de comunicação mais usuais na atualidade e exercem uma influência considerável na formação de seus leitores. Dessa forma, o uso desse recurso no meio educacional é de grande valia, pois pode impulsionar o ensino e a aprendizagem de temáticas ambientais, sociais, econômicas e políticas na escola.

A arte sequencial que constitui as histórias em quadrinhos é uma forma artística e literária de agrupar figuras, imagens e palavras para descrever uma história narrativa ou adaptar uma ideia (Eisner, 2010). Pela mesma razão, Cohn (2013) retrata as HQs como um elemento cultural que resulta da junção entre a escrita e a imagem, que são dois artefatos humanos. As histórias em quadrinhos são caracterizadas pelas imagens pictóricas em sequência e com finalidade de informar e/ou responder ao leitor (McCloud, 1995), enfatizando a utilização de HQs na comunicação.

A partir disso, vemos que o uso de histórias em quadrinhos no meio educacional vem a potencializar o processo de desenvolvimento do indivíduo, uma vez que essas histórias são um incentivo à leitura, estimulam o debate e a reflexão sobre determinadas temáticas, trazendo ludicidade para a sala de aula, além de conduzirem o educador na exposição de temas ditos mais abstratos. As HQs proporcionam, aos estudantes, reflexões e conclusões acerca do conteúdo trabalhado, relacionado ao seu cotidiano, tornando-se uma ferramenta alternativa para a educação (Kamel; Rocque, 2011) e podem ser aproveitadas para a divulgação do conhecimento científico, como, por exemplo, no ensino da Zoologia.

Sabe-se que a Zoologia é o estudo dos mais variados aspectos sobre os animais vertebrados e invertebrados. Os invertebrados representam um grupo biológico diverso dentre os animais, incluindo o Filo Cnidaria, que compreende em torno de 11.000 espécies (Brusca; Brusca, 2007). O termo Cnidaria surge do grego *kinide* “urtiga”, aquilo que arde, irrita ou queima (Pechenik, 2016). Os cnidários são aquáticos, comumente conhecidos como medusas ou águas-vivas, além de possuírem representantes em forma de pólipos, como os corais (Brusca; Brusca, 2007; Hickman Junior *et al.*, 2016).

Os cnidários apresentam células exclusivas do filo, denominadas cnidócitos, as quais possuem cnidas, organelas que secretam toxinas (Pechenik, 2016), assim, é comum este animal apresentar importância médica. Devido a essas características, muitas vezes, entram em contato com a população humana e causam envenenamentos. Acidentes são frequentes em todo o mundo, especialmente no Brasil (Haddad Junior, 2003). As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*), representantes desse Filo, são um dos animais que liberam toxinas nocivas ao homem. Essa espécie é encontrada em toda a costa brasileira e são frequentes as notificações de acidentes envolvendo esses organismos e seres humanos (Cavalcante *et al.*, 2020).

O hidrozoário *P. physalis* e outros organismos pertencentes à ordem Siphonophora, têm seu ciclo de vida diferente dos demais cnidários e possuem a capacidade de reprodução rápida, em condições ambientais favoráveis (Purcell; Uye; Lo, 2007). A caravela portuguesa é uma colônia de indivíduos polipóides que apresenta diferentes funções para a manutenção desse organismo (Hickman Junior *et al.*, 2016), são eles: gastrozoóides, responsáveis pela alimentação; dactilozoóides, responsáveis pela defesa; e gonóforos, com tentáculos reprodutores contendo gametas (Brusca; Brusca, 2007).

Esse animal possui um flutuador, denominado pneumatóforo, com coloração que varia entre azul, cor roxa e cor-de-rosa (Hickman Junior *et al.*, 2016), sendo conduzido pelas correntes oceânicas e ventos marítimos até as praias costeiras. Além das notáveis características, esse hidrozoário apresenta um aparelho de envenenamento especializado para defesa e captura de presas, seus tentáculos têm milhares de células urticantes, chamadas de cnidócitos (Hickman Junior *et al.*, 2016), contendo uma organela, o nematocisto, filamento espiralado que é disparado com substâncias tóxicas por estímulo mecânico, mediante presença de um

mecanorreceptor na célula, que atribui o gatilho para inocular a toxina na presa (Purcell, 1984).

Assim, a *P. physalis* provoca acidentes com banhistas nas praias tropicais, já que seu ciclo de vida encerra-se na costa continental como mencionado, por essa razão, há registros de casos por envenenamento em toda a costa brasileira, principalmente, nas regiões norte e nordeste. Destacando-se, na região Sudeste do Brasil, o litoral de São Paulo e, nas regiões Norte e Nordeste do país, as praias urbanas de Pernambuco e a cidade de São Luís, no Maranhão, que registram elevados números de casos de envenenamentos de banhistas e pescadores (Bastos *et al.*, 2017; Haddad *et al.*, 2013; Neves *et al.*, 2007).

Ademais, grande parte da população não tem conhecimento sobre os cnidários e acaba tocando nos animais, o que lhes causa lesões que têm possibilidade de deixar sequelas e até mesmo levar ao óbito (Bochner; Struchiner, 2002). Os sintomas advindos da exposição humana à caravela portuguesa são causados por reações tóxicas e alérgicas (Queiroz; Caldas, 2011).

Ressalta-se, ainda, que a gravidade do sintoma vai depender do indivíduo afetado, do estado de saúde, da idade, do peso, da região corporal que a toxina foi injetada e, por fim, da quantidade de nematocisto disparado (Queiroz; Caldas, 2011). Em acidentes com o aparecimento de placas lineares com edema, eritema e dor intensa, os casos podem apresentar maior gravidade (Vera K *et al.*, 2004).

Além dos impactos e problemas à saúde pública, as caravelas portuguesas causam problemas econômicos (diminuição da pesca e perda de recursos com o turismo) em diversos países como Austrália, Brasil, Chile, Espanha, França, México, Nova Zelândia e Portugal (Bastos *et al.*, 2017; Ferrer *et al.*, 2013; Labadie *et al.*, 2012; Miranda *et al.*, 2012; Pontin, 2009).

Por outro lado, os cnidários possuem grande relevância ecológica por formarem os recifes de corais, os quais servem de habitat para diferentes tipos de organismos aquáticos e desempenharem papel importante contra a quebra de ondas nas regiões costeiras, servindo como barreira natural (Ruppert; Fox; Barnes, 2005). As caravelas portuguesas são animais que apresentam funções essenciais ao meio ambiente, fazem parte da alimentação de tartarugas marinhas, evitam a predação de peixes pequenos resistentes as suas toxinas (Diaz-García *et al.*, 2012), uma vez que, escondem-se entre seus tentáculos garantindo a sobrevivência dessas espécies.

Além de atuarem no controle do plâncton, pois alimentam-se destes seres, como exemplo, as larvas de peixes (Purcell, 1984).

Diante do exposto, vê-se a necessidade de promover reflexões dentro da escola sobre os diversos aspectos das temáticas ambientais, a fim de compreender suas especificidades. Alguns temas são discutidos em sala de aula de maneira tradicional, com ênfase na memorização, replicação de terminologias e nomes científicos, o que desencadeia na falta de estímulo e perda da curiosidade por parte dos estudantes (Pereira, 2012). Sendo assim, optar por aulas mais atrativas, com uso de recursos didático-pedagógicos, métodos e abordagens diferentes podem auxiliar o professor a debater problemáticas sociais e ambientais em sala de aula.

A Zoologia é uma área da ciência naturalmente descritiva, por isso, os conteúdos tornam-se desafiantes ao serem tratados na educação (Santos; Terán; Silva-Forsberg, 2011). Dessa forma, utilizar nas escolas, recursos didáticos para retratar de maneira fluida o ensino dos animais, debater problemáticas da saúde que envolvam a fauna e a flora, sobretudo, pautadas no conhecimento científico e que possibilitem a valorização da educação ambiental é de suma importância para o ensino significativo, que culminará, conseqüentemente, na conscientização social acerca dos temas propostos em sala de aula, porque alunos interessados se tornam multiplicadores do conteúdo proposto.

Há diferentes formas de incluir a temática ambiental nos currículos escolares, como atividades artísticas, experiências práticas, atividades fora de sala de aula, produção de materiais locais, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos no processo que norteia a política ambientalista. Cabe aos professores, por intermédio de prática interdisciplinar, proporem novas metodologias que favoreçam a implementação da Educação Ambiental, sempre considerando o ambiente imediato, relacionado a exemplos de problemas atualizados. (Sato, 2002, p. 25)

À luz do exposto, percebe-se que as histórias em quadrinhos, um dos variados tipos de recursos didáticos para a educação, proporcionam a aquisição do conhecimento de maneira lúdica e agradável, tendo ou não a finalidade sobre questões ambientais, desenvolvendo nas escolas espaços de sensibilização, capacitação e habilidades dos alunos nas tomadas de decisões/ações concretas

acerca das problemáticas que os cercam, tendo consciência e saberes que integram a sua comunidade, para que assim compreendam a complexidade do planeta no qual vivem.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Este trabalho teve como principal objetivo produzir uma história em quadrinhos, voltada ao ensino de Ciências e Biologia, que aborde, de forma clara as relações de perigo à saúde humana e a importância ecológica das caravelas portuguesas (*Physalia physalis*).

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar artigos científicos sobre as caravelas portuguesas destacando sua importância ecológica e o ensino de ciências e biologia;
- Caracterizar através das histórias em quadrinhos a fisiologia e biologia celular, referente ao veneno e células especializadas, das caravelas portuguesas;
- Explorar nas histórias em quadrinhos o tratamento após contato com as *P. physalis*, sua importância médica e ecológica.

## 4 METODOLOGIA

Neste trabalho, o método utilizado teve como finalidade uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, cujo objetivo foi a produção de um recurso didático para a educação a fim de divulgar os trabalhos científicos de maneira lúdica. Esta metodologia, de acordo com Minayo (2009), não pode ser quantificada, pois busca compreender a complexidade de acontecimentos, métodos intrínsecos e peculiares de diferentes campos.

No que concerne a estrutura e a organização do recurso, foi produzida uma pequena história em quadrinhos separada por capítulos para que as informações biológicas acerca do tema central - “As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*)” - sejam evidenciadas em conteúdos educativos na narrativa em quadrinho, composta por compilados de trabalhos publicados, enfatizando a divulgação científica.

### 4.1 Base teórica dos capítulos da história em quadrinhos

A narrativa da história em quadrinhos foi desenvolvida a partir de revisões científicas referentes ao estudo das *P. physalis*. Durante a pesquisa foram utilizadas as plataformas eletrônicas como base de dados, sendo essas: Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SciELO) que possuem materiais científicos de qualidade e de acesso gratuito. As buscas foram feitas em dois idiomas (português e inglês) e foram utilizadas as seguintes combinações de palavras chaves: *Physalia physalis*, caravela portuguesa, acidentes por envenenamento de cnidários, *comic*, gibi, história em quadrinhos na educação, uso de recursos didáticos na Biologia, ensino de Zoologia.

Foi realizado um levantamento de publicações científicas (Quadro 1) que apresentaram conteúdos de interesse e que corresponderam ao tema de cada capítulo da HQ, são eles: “Quem são as *Physalia physalis*?”; “Como funcionam as células que inoculam o veneno na presa?”; “O que deve ser feito após o contato físico com o animal?”; “Quais os riscos à saúde humana, quando há o contato com as caravelas portuguesas na praia?”; “Por que as caravelas portuguesas são importantes para o meio ambiente?”.

Dessa forma, foi possível retirar informações científicas dos trabalhos escolhidos como modelo, sobre o tema central da ferramenta didática, para que o

assunto fosse descrito de maneira mais natural, com linguagem acessível e lúdica, com foco na ampliação das possibilidades de aprendizagem durante o ensino de Ciências e Biologia.

Quadro 1 - Relação das publicações científicas escolhidas como fundamentação teórica da história em quadrinhos.

Haddad Júnior, V., 2003.	Animais aquáticos de importância médica no Brasil.
Bardi, J.; Marques, A. C., 2007.	Taxonomic redescription of the Portuguese man-of-war, <i>Physalia physalis</i> (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophorae, Cystonectae) from Brazil.
Duarte, A. K.; Silva, A. R. da., 2008.	Conhecendo o zooplâncton.
Haddad Junior, V. <i>et al.</i> , 2013.	An outbreak of Portuguese man-of-war ( <i>Physalia physalis</i> - Linnaeus, 1758) envenoming in Southeastern Brazil.
Queiroz, M. C. A. P.; Caldas, J. N. A R., 2011.	Dermatologia comparativa: lesão de ataque por caravela portuguesa ( <i>Physalia physalis</i> ).
Moleiro, S. <i>et al.</i> , 2013.	Dermatose marítima por contato com uma caravela-portuguesa.
Luana, M. M. S., 2017.	Distribuição de caravelas ( <i>Physalia physalis</i> ) e envenenamentos humanos nas praias urbanas de São Luís, Maranhão – Brasil.
Silva, F. A., 2018.	Variação sazonal da caravela <i>Physalia physalis</i> (Linnaeus, 1758) em praias urbanas amazônicas.
Aquino, G. G. E. S.; Haddad Júnior, V.; Pires, V. A., 2019.	Avaliação dos acidentes ocorridos por cnidários no município de Salinópolis/Pará (Brasil).
Batista, A. S. M., 2021.	Relatório de Estágio e Monografia Intitulada "O veneno da <i>Physalia physalis</i> ".

Fonte: A autora (2023).

A partir do levantamento bibliográfico, a produção textual desse material foi estruturada de modo a evidenciar o animal em estudo, apresentando as suas características morfológicas, seus riscos e problemas à saúde humana, as medidas a serem tomadas em caso de exposição ao animal em seu habitat e, por fim, tratou sobre a sua importância ecológica e seu papel no ambiente. Em paralelo, tornou-se possível construir os personagens fictícios e diálogos encontrados no quadrinho. As informações científicas foram adaptadas em forma de fábula, mas sem deixar de apresentar e explicar termos biológicos acerca do animal.

As histórias em cada capítulo são curtas, com número variável de páginas. Nessa perspectiva, o objetivo é simplificar o trabalho do professor em sala de aula, uma vez que esta história em quadrinhos tem cunho educacional, podendo ser aproveitada dentro do planejamento escolar em disciplinas como Ciências e Biologia. Os quadrinhos favorecem o processo de ensino e aprendizagem e impulsionam os alunos de maneira divertida ao aprendizado de novos conteúdos (Nogueira, 2007; Tavares Júnior, 2015).

#### **4.2 Organização estrutural e narrativa da história em quadrinhos**

A ordem estrutural do recurso didático, história em quadrinhos, teve como base estruturas elementares de um trabalho científico, contendo os seguintes aspectos: elementos pré-textuais (capa e contracapa), elementos textuais (cinco capítulos separados por temáticas distintas) e elementos pós-textuais (referências bibliográficas e em anexo, atividade extra para colorir uma caravela portuguesa em desenho gráfico).

Ainda, vale dizer que cada capítulo da revista em quadrinhos que fundamenta o recurso educativo, teve uma sequência estrutural composta por: texto-desenho com as linguagens de fábula (texto narrador e falas dos personagens) e as ilustrações (cenários e personagens) a respeito de cada temática. A fundamentação teórica-científica insere-se nas conversações dos personagens em cada capítulo, seu entendimento é acessível a qualquer público do Ensino Fundamental e Médio, mas sem perder o acesso aos termos científicos acerca do invertebrado tratado na história em quadrinhos. Assim, os alunos podem apropriar-se da linguagem científica e, conseqüentemente, o professor pode utilizar o recurso para estimular o interesse pelo campo das ciências.

### 4.3 Produção das ilustrações da história em quadrinhos

As ilustrações que integram a história em quadrinhos tiveram como referência: uma famosa praia do litoral pernambucano, a Praia dos Carneiros; imagens reais e ilustradas de espécimes de *P. physalis* com acesso gratuito nas plataformas digitais - para que se evidenciem os aspectos morfológicos próprios da espécie - contudo, as autorias foram referenciadas na própria revista em quadrinhos; e personagens criados a partir de traços e comportamentos humanos, com a finalidade de proporcionar a interação entre o ser humano e o animal (caravela portuguesa) no decorrer das narrativas. Os quadros (enquadramentos ou *layouts*) que organizam a HQ foram ajustados de acordo com as ilustrações em cada temática dos capítulos, a fim de aproveitar os espaços entre foco e ampliação dos elementos do cenário e dos personagens em cada cena dos quadrinhos.

A produção gráfica, ou seja, os trabalhos digitais das ilustrações foram feitos a partir de ferramentas computacionais gratuitas e de fácil manuseio, como o Pinterest, iStock, Classroom Clipart e DeviantArt, que são plataformas que disponibilizam variadas imagens digitalizadas, microfotografias e figuras para *downloads*, as quais compuseram todo o cenário e elementos mais detalhados da história em quadrinhos. A ferramenta *online* Pixton, *design* gráfico criado pela Pixton Comics Inc., permite a criação de histórias em quadrinhos de maneira facilitada para o público educacional em sua versão gratuita, a qual foi utilizada para montagens dos personagens (roupas, características físicas e expressões corpóreas).

Outra ferramenta digital de criação visual utilizada neste trabalho foi o Canva para a construção da revista em quadrinhos, no qual foram feitos os enquadramentos dos quadrinhos em cada cena, alocação dos elementos de cenário e personagens, além de inserir os balões com falas digitadas, onomatopéias e criação da capa, contracapa e anexos (referências bibliográficas e atividade para colorir). A revista em quadrinhos tem tamanho de arquivo digital, em formato de página A4 (210 x 297mm).

### 4.4 Relação entre as ilustrações e a narrativa para construção da história em quadrinhos

A construção da história em quadrinhos em formato de revista deu-se pela junção entre as ilustrações e a narrativa textual que retrata trabalhos científicos acerca do tema principal: “As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*)” e, mais precisamente, sobre os subtemas (temáticas) em capítulos. Segundo McCloud (1995), a imagem é complemento do texto, e a narrativa une-se entre o texto e a natureza fantasiosa da ilustração. Desse modo, foi necessária uma atenção na concordância e relação entre as imagens e os textos, para que o leitor possa associar o conhecimento exposto na narrativa à sua realidade e entender de maneira clara o que está sendo descrito nos quadrinhos.

Assim, tornou-se imprescindível aplicar alguns critérios durante a construção da narrativa e dos quadrinhos digitais, para que não ocorresse uma transmissão equivocada dos conteúdos científicos, sendo estes: uso de linguagem informal para qualquer público, contudo, sem deixar de demonstrar termos científicos; revisão dos conceitos biológicos, morfológicos e ecológicos a respeito do animal, evitando erros e polissemia; coloração dos personagens e elementos paisagísticos, assim como, a representação ilustrativa do animal o mais próximo da realidade.

Sendo assim, as histórias em quadrinhos ultrapassam uma linguagem simples, pois seus elementos são interligados e estão em sincronia (Groensteen, 2015). Partindo desse pressuposto, o uso desses quadrinhos na educação, como recurso didático, será de suma importância, pois possibilitará ao alunado o contato com novas estruturas textuais, acompanhadas de ilustrações e interatividade, o que lhes permitirá a compreensão da estrutura biológica das caravelas portuguesas, de seu ciclo de vida e dos riscos proporcionados pelo contato com esse animal.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Seleção dos artigos científicos e conteúdo da narrativa

Diante da análise de variadas publicações científicas acerca do tema central do recurso didático foram selecionados alguns artigos (Quadro 1) para compor o texto-narrativo da HQ, com o objetivo de conduzir, ressignificar e ampliar os conteúdos em cada capítulo, estes dizem respeito às características biológicas, fisiológicas, ecológicas e à importância médica das *P. physalis*. Em vista disso, é importante discutir que há um déficit em trabalhos voltados para o ensino de Zoologia, especialmente, no que diz respeito a organismos invertebrados marinhos, bem como à produção didática-metodológica para o ensino de ciências e de divulgação científica, fazendo-se necessário esse intercâmbio entre a linguagem científica e o entendimento popular nos primeiros níveis da educação.

Veem-se produções científicas ligadas à educação com enfoque majoritário nos estudos de vertebrados e invertebrados terrestres, poucos são os recursos pedagógicos criados para o entendimento de animais marinhos e, notoriamente, no que diz respeito ao Filo Cnidaria, que tem inúmeros representantes. Constata-se que um grande número das publicações acadêmicas educacionais versa acerca de corais e medusas, uma vez que são alvos de interesse social e econômico. Assim, este trabalho retratou, descreveu e divulgou as caravelas-portuguesas por meio da narrativa construída a partir de trabalhos científicos na HQ produzida.

O Quadro 2, descreve os conteúdos selecionados em cada capítulo, assim como os trabalhos que serviram de base científica para a construção dos textos-falas abordados na história em quadrinhos. As informações adquiridas nestes trabalhos foram adaptadas para uma linguagem simples e objetiva, contudo, sem deixar de apresentar e contribuir para a conceituação de termos da ciência e biologia.

Quadro 2 - Conteúdos trabalhados na narrativa da história em quadrinhos.

Haddad Junior, V. <i>et al.</i> , 2013. Luana, M. M. S., 2017.	Morfologia e habitat das <i>P. physalis</i> .
---	---

Duarte, A. K.; Silva, A. R. da., 2008. Batista, A. S. M., 2021.	Fisiologia e biologia celular, referente ao veneno e células especializadas. (Mecanismo de defesa).
Haddad Júnior, V., 2003. Aquino, G. G. E. S.; Haddad Júnior, V.; Pires, V. A., 2019.	Tratamento após contato com o animal.
Queiroz, M. C. A. P.; Caldas, J. N. A R., 2011. Moleiro, S. <i>et al.</i> , 2013.	Importância médica.
Bardi, J.; Marques, A. C., 2007. Silva, F. A., 2018.	Ecologia e educação ambiental.

Fonte: A autora (2023).

## 5.2 Construção da narrativa e personagens da história em quadrinhos

A narrativa construída para a história em quadrinhos teve como inspiração uma praia do litoral de Pernambuco, a Praia dos Carneiros, que é popularmente conhecida e frequentada por muitos turistas durante todo o ano, e no verão, alta temporada, os casos de envenenamento por caravelas portuguesas é bem comum, assim como em outras praias dos arredores do litoral Sul pernambucano, dessa forma, a história possibilita ao leitor uma maior aproximação da realidade.

Outro ponto importante na criação da história, foi que alguns dos personagens são moradores da cidade litorânea, ou seja, possuem o conhecimento da existência de caravelas portuguesas nesse ambiente e sabem como agir a partir do contato com esse animal. Em contrapartida, há personagens que chegam à praia na ficção, sem o entendimento necessário para lidar com as situações que ocorrem durante a narrativa. Assim, é demonstrado na história em quadrinhos que é imprescindível a apropriação do conhecimento biológico-científico (em termos de educação ambiental) para lidar com situações de perigo à saúde humana no dia a dia, envolvendo animais marinhos ou não, e isto é ratificado através da interação entre os personagens.

Essas interações ao decorrer da história em quadrinhos, deram-se pelos conhecimentos que a personagem principal, que tem o nome fictício: “Isabella”, dialoga com os outros personagens sobre o que fazer ao deparar-se com uma *P. physalis* na praia. Em suas falas, é possível observar, em linguagem simplificada e objetiva, as características morfológicas que ajudam na identificação da espécie, a

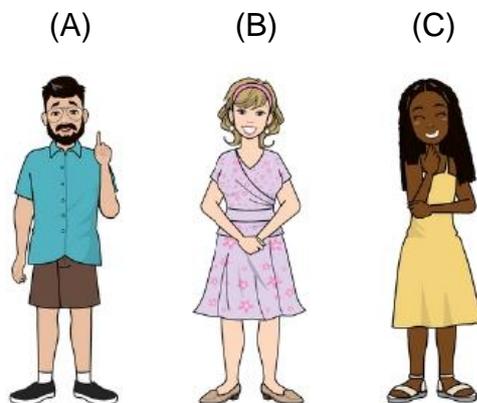
descrição dos mecanismos de defesa envolvidos no envenenamento por parte do animal, as ações/procedimentos que devem ser adotados após a exposição tóxica, relata ainda, os possíveis danos fisiológicos ao corpo humano, algumas medidas profiláticas e, por fim, mas não menos importante, discute o papel ecológico exercido pelo animal no meio ambiente.

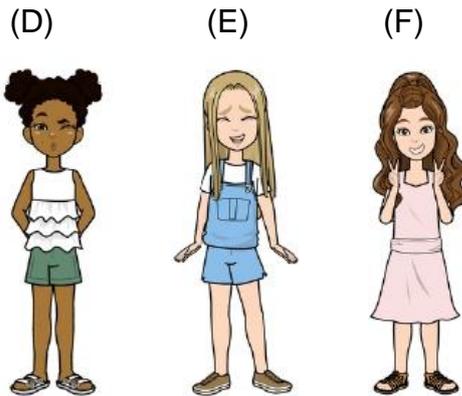
A narrativa/roteiro completo da história em quadrinhos, com diálogos, descrição das cenas e acontecimentos, informações dos personagens e demais detalhes da história, encontra-se no apêndice A deste trabalho.

### 5.3 Ilustrações e enquadramentos da história em quadrinhos

Com base na narrativa construída, foi possível iniciar a construção da história em quadrinhos por meio digital, a qual visou a elaboração dos personagens, da seleção dos elementos paisagísticos (estes exclusivos de região litorânea) e das composições/utensílios cenográficos em cada cena. Os desenhos digitais dos personagens (Figura 1) foram elaborados com características cartunescas, contudo, preservando caracteres da espécie humana, uma vez que o objetivo dessa HQ é demonstrar uma interação entre humanos e a caravela portuguesa em seu habitat natural.

Figura 1 - Personagens da história em quadrinhos. (A) Avô, (B) Avó, (C) Isabella, (D) Ísis, (E) Luana, (F) Laura





Fonte: A autora (2023).

A escolha dos desenhos ilustrativos para representar a espécie *P. physalis*, considerou a preservação de algumas especificidades morfológicas, visíveis, do organismo, como a coloração, disposição dos tentáculos e a posição do pneumatóforo (Figura 2), aproximando-se das características reais do animal.

Figura 2 - Ilustrações da caravela portuguesa (*Physalia physalis*) utilizadas na história em quadrinhos.



Fonte: A autora (2023).

Em relação ao plano de fundo da história em quadrinhos, ou seja, os elementos que compõem cada cena, foram utilizados 3 cenários da região litorânea, as cenas ocorrem entre o supralitoral e mesolitoral. As diferentes cenas acontecem em cenário interno da casa de praia fictícia (Figura 3), localizada à beira mar, e em cenário externo da casa (Figura 4), no qual é possível visualizar as representações ilustrativas da vegetação típica do ambiente costeiro, com predominância de coqueiros.

Figura 3 - Cenário interno da casa de praia da história em quadrinhos.



Fonte: A autora (2023).

Figura 4 - Cenário externo da casa de praia da história em quadrinhos, com elementos ilustrativos da vegetação típica de ambiente costeiro.



Fonte: A autora (2023).

Outro cenário marcante na história em quadrinhos, caracteriza-se pela paisagem oceânica (Figura 5), que tem como ilustrações: a areia da praia, rochas, vegetação típica da costa, horizonte do mar aberto, quebra de ondas e etc. Segundo Marques *et al.* (2019), o uso do habitat natural direciona a classificação do animal em terrestre, arborícola, aquático, fossorial ou subterrâneo. Diante disso, a personalização do cenário marinho foi de extrema importância, para que o leitor compreenda o habitat em que as caravelas portuguesas estão inseridas e quais interferências ambientais esses animais sofrem até chegarem nas areias das praias.

Figura 5 - Cenário da paisagem oceânica da história em quadrinhos.



Fonte: A autora (2023).

No que diz respeito aos tipos de enquadramentos utilizado na história em quadrinhos, foi necessária uma atenção quanto ao tempo de ação que cada cena exibe, pois, de acordo com Eisner (1989), para o leitor, o enquadramento expressa o tempo, por exemplo, em produções com quadros retangulares e retos conotam-se atitudes no presente. Para McCloud (1995), o plano narrativo junto às cenas e as ações dentro dos quadrantes, devem seguir uma sequência lógica, para que o leitor entenda de maneira natural.

Dessa forma, os tipos de enquadramentos ao decorrer da HQ foram escolhidos considerando aspectos ou ações implícitas e explícitas nos elementos textuais, a fim de correlacionar componentes imagéticos e recursos textuais. Além disso, foi observado o tempo de ação das cenas, ampliação do cenário, foco entre os personagens nos diálogos e foco apenas em um personagem ou objeto (promovendo um *close* ou maior aproximação). Os enquadramentos foram organizados com o objetivo de seguir uma lógica sequencial, em conformidade com as ações dos personagens em cada cena, bem como para demonstrar a passagem temporal.

#### 5.4 A HQ como recurso didático em sala de aula

A história em quadrinhos, que tem como título: “As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*)”, encontra-se disponível no apêndice B deste trabalho, em sua versão completa. Em formato paradidático é composta por cinco capítulos com diferentes temáticas (consultar quadro 2 para mais detalhes sobre os conteúdos)

acerca do ensino biológico, fisiológico e ecológico da espécie *P. physalis*, dessa forma, se mostra como um importante meio de divulgação científica. A revista em quadrinhos possui 28 páginas, separadas por capa, contracapa, referências bibliográficas e atividade para colorir, as demais páginas referem-se à narrativa em quadrinhos, com ilustrações e balões de falas.

No que concerne ao acesso a este produto educativo, pretende-se que o mesmo seja disponibilizado gratuitamente, de maneira digital, para que seu uso no meio escolar seja efetivado. Entende-se que a revista em quadrinhos produzida poderá complementar as aulas de Ciências e Biologia em sala de aula fazendo parte do planejamento de aulas de Zoologia, Ecologia e Educação Ambiental ministradas pelo professor. Em respeito ao contato com o espaço virtual por alunos em escolas públicas, o qual ainda é restrito ou nulo, o paradidático foi estruturado em poucas páginas, para facilitar a impressão, ampliando as vias de acesso aos alunos e educadores de qualquer realidade educacional.

### **5.5 O conhecimento científico retratado na HQ**

Ante o exposto, faz-se necessário discutir sobre os conteúdos científicos tratados na revista em quadrinhos construída neste trabalho. De modo geral, sabe-se que o uso de história em quadrinhos nas escolas faz parte da realidade ensino-pedagógica, todavia nas áreas das Ciências, especificamente, no ensino da Biologia nota-se que há poucos trabalhos publicados. Segundo Bueno (2010), a maioria dos materiais científicos publicados possuem uma linguagem inacessível à comunidade leiga, voltados restritamente a profissionais de áreas específicas. Dessa forma, essa linguagem técnica é uma barreira para o entendimento de assuntos importantíssimos a serem tratados entre comunidades, uma vez que, por exemplo, conteúdos ambientais, de saúde e econômicos são de total interesse da sociedade, e portanto, precisam estar em linguagem acessível.

O uso de recursos didático-pedagógicos nas escolas, pode ser uma das variadas formas de transmitir essas informações da ciência para o público escolar, doméstico e, conseqüentemente, perpetuar-se no âmbito social. As histórias em quadrinhos propiciam ao alunado refletir e aprender por meio de suas próprias deduções e conclusões (Caruso; Silveira, 2009). Estimulando o processo de desapego aos meios de ensino tradicionais, aproximando-se à sua realidade

(Linsingen, 2007) e ainda, impulsionam a criatividade e a atenção para o entendimento crítico e analítico sobre diferentes temáticas. Desse modo, vê-se que desenvolver trabalhos metodológicos educacionais para o ensino é de grande importância para induzir debates, principalmente, na área de Biologia, cuja compreensão é necessária ao desenvolvimento de habilidades e competências básicas para a formação do cidadão que está em convívio social e com o meio ambiente.

Através das pesquisas realizadas para a construção deste trabalho, constatou-se que a maioria dos materiais de educação voltados para o ensino de Zoologia, especificamente, na produção de recursos didáticos como as histórias em quadrinhos, pelo menos de acesso gratuito nas plataformas digitais, está destinada a animais vertebrados ou invertebrados (insetos), mas são raros ou mesmo inexistentes, os materiais voltados para o estudo de animais invertebrados marinhos, como os cnidários, e em especial, as caravelas portuguesas. Trabalhos como: “Uma proposta para construção de tirinha para o ensino de zoologia: idealização e elaboração” (Santana; Souza Neto; Silva, 2020) e “Interações entre os morcegos e as plantas: proposta de uma história em quadrinhos para fins de divulgação científica” (Silva; Souza Neto; Silva, 2021) são propostas de HQs para o ensino de morcegos nas disciplinas de Ciências e Biologia.

Em outra publicação, intitulada: “Histórias em quadrinhos para o ensino de ciências da natureza: construção de uma proposta para o ensino de ecologia de serpentes” (Silva, 2022), é possível observar a produção de um quadrinho para a divulgação científica e o ensino ecológico de serpentes. Todavia, nas buscas realizadas em língua portuguesa, não se encontram artigos científicos referentes à educação envolvendo a ecologia e a preservação de espécies como as *P. physalis*, no modelo de história em quadrinhos, o que demonstra, efetivamente, a falta de recursos didáticos para o ensino desses animais, sejam vertebrados, sejam invertebrados, uma vez que, à luz do exposto, não foi encontrada uma variedade de publicações acerca dessa ferramenta educacional.

Em contrapartida, a história em quadrinhos desenvolvida neste trabalho, tem como objetivo conceituar, esmiuçar e simplificar os conceitos ecológicos acerca da caravela portuguesa, para o público educacional. A HQ “As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*)” populariza o conhecimento científico-biológico, de maneira objetiva e lúdica. A utilização deste material em sala de aula, pode abrir espaços para discussões ecológicas, ambientais e até de importância médica no ensino das

Ciências e Biologia, estimulando a formação crítica e cognitiva dos alunos. Ainda proporciona um aprendizado interativo e dinâmico, pois foi construída com ilustrações atrativas e possui linguagem acessível.

No que diz respeito ao teor conteudinal, esta revista em quadrinhos retrata importantes aspectos da morfologia, fisiologia, profilaxia, ecologia e biologia da caravela portuguesa, ainda destaca o aparelho de peçonha como mecanismo de defesa e quais medidas são indispensáveis para evitar a exposição humana ao envenenamento desse animal em seu habitat natural. Assim, espera-se que este trabalho desenvolva ou construa um olhar crítico no leitor acerca das *P. physalis*, tanto em sua importância e função para o ambiente, quanto para os possíveis danos à saúde humana, já que é uma realidade enfrentada por pessoas que visitam as diversas praias tropicais, como é o caso do Brasil.

No decorrer da narrativa construída (apêndice A), falas descritivas como: *“Outra coisa bem marcante que lembro, é que ela tem um flutuador, o pneumatóforo, que funciona como se fosse um balão transparente, e um monte de tentáculos longos na parte de baixo.”*, deixa em destaque as características morfológicas do animal que podem ajudar na identificação visual, auxiliando o leitor no desenvolvimento cognitivo da informação imagética, além de demonstrar ilustrativamente e com imagens reais, o organismo em estudo. Além do conteúdo morfológico, são abordadas em diálogos, como: *“Minha professora falou que mesmo quando esses animais estão mortos, as células que têm o mecanismo de defesa conseguem atingir a pele em até horas depois”* ou *“É justamente através dessas células venenosas que estão nos tentáculos, elas são chamadas de Cnidócitos”*, informações fisiológicas e histológicas do animal que são evidenciadas na narrativa, a exemplo do seu aparelho inoculador de peçonha, ademais, cita o nome científico atribuído a célula especializada, apontando termos da biologia a partir de vocabulários simples.

Na história são destacadas ainda medidas profiláticas, casos de envenenamentos e importância do animal para o meio ambiente, como é notório nos respectivos diálogos da HQ: *“Segundo a minha professora isso retira os restos de tentáculos e evita que mais toxina entre na pele, mas, se tivéssemos soro fisiológico ou vinagre seria o ideal. Porque, a água do mar pode trazer problemas à ferida”*; *“Porque em alguns casos relatados pela ciência em humanos, esse veneno pode causar dor intensa e inflamação da pele a problemas no coração, neurológico e até a morte”* e *“A professora falou que as caravelas portuguesas servem de alimento para*

*as tartarugas marinhas e sem dúvidas tem papel ecológico, como o controle de peixes e das suas larvas”.*

Dessa forma, entende-se portanto que a narrativa elaborada nesta HQ tem cunho educativo e demonstra ser um recurso essencial para novas possibilidades de apresentação dos conteúdos, por apresentar linguagem objetiva. E ainda, contribui para a divulgação da ciência, uma vez que é fruto da compilação de publicações científicas. A inclusão desse recurso didático nas aulas, sobretudo no ensino de Ciências e Biologia no meio escolar pode atenuar as barreiras tradicionais da educação, facilitar a comunicação entre a ciência e a comunidade, bem como estimular a aprendizagem acerca das caravelas portuguesas, corroborando para o entendimento e preservação desses animais.

A narrativa disponibilizada no apêndice A, pode ser utilizada e adaptada para outras formas de uso no meio educacional, como a criação de uma peça teatral, a critério do educador.

## 6 CONCLUSÃO

À luz do exposto, vê-se que este recurso didático em formato de história em quadrinhos se mostra como alternativa metodológica que facilita a aprendizagem significativa em sala de aula, sobre a ecologia, morfologia e fisiologia do invertebrado em questão. As HQs propiciam diversas atividades que podem ser desenvolvidas pelo educador, incentivando a leitura, a criatividade, a imaginação e, conseqüentemente, a compreensão de assuntos científicos e sociais. Assim, auxiliam o professor na prática pedagógica e incorporam novas estratégias didáticas ao âmbito escolar.

Através da história em quadrinhos, conteúdos como a problemática de saúde relacionada ao envenenamento provocado pelas *P. physalis* nos seres humanos podem ser discutidos na escola, por meio da leitura, da apropriação do conhecimento sobre esse animal e da participação do educador como intermediário do saber. O conteúdo também evidencia os aspectos de trabalhos científicos, destacando as características do animal, sua importância ecológica e funções no ambiente natural, visando a divulgação científica, por meio da ludicidade que é proposta pela história em quadrinhos.

Portanto, vislumbra-se o uso dessa produção nas escolas, para alcançar diferentes públicos e transmitir um novo olhar sobre as caravelas portuguesas e sua interação com o ser humano e o meio ambiente. De forma lúdica e atrativa, as narrativas trazem conteúdos científicos que podem ser popularizados pela comunicação entre o leitor e a fábula, dessa forma, traduz a linguagem da ciência para as comunidades e, ainda, desenvolve nos estudantes a criticidade e a participação ativa na sociedade.

## REFERÊNCIAS

- AMELOTTI, I. *et al.* Alfabetização científica en el ámbito preescolar: primeros conocimientos como herramientas para la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad de chagas. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 192-202, 2016.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 4, p. 835–854, 2011.
- AQUINO, G.; HADDAD J. V.; PIRES, V. Avaliação dos acidentes ocorridos por cnidários no município de Salinópolis/Pará (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 37-40, 2019.
- ASSIS, L. M. Histórias em quadrinhos – linguagem, memória e ensino. *In*: Simpósio Nacional e Internacional de Letras e Linguística, 2., 2011. Uberlândia. **Anais [...]** Uberlândia: EDUFU, 2011.
- BARDI, J.; MARQUES, A. C. Taxonomic redescription of the Portuguese man-of-war, *Physalia physalis* (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophorae, Cystonectae) from Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 97, n. 4, p. 425–433, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/isz/a/3yH38SCcFtJPJGJvw94DNtJ/?lang=en#>. Acesso em: 21 ago 2023.
- BASTOS, D. M. R. F.; HADDAD, V.; NUNES, J. L. S.. Human envenomations caused by Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) in urban beaches of São Luis City, Maranhão State, Northeast Coast of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 1, p. 130–134, jan. 2017.
- BATISTA, A. S.M. **Relatório de Estágio e Monografia Intitulada "O veneno da Physalia physalis"**. 2021. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2021.
- BOCHNER, R.; STRUCHINER, C. J. Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 735–746, jun. 2002.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n., p. 1-12, 16 dez. 2010.
- CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 217-236, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n1/13.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2023.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, Ponta Grossa. **Anais [...]** | SINECT, 2009.

CAVALCANTE, M. M. E S. *et al.* Health-risk assessment of Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) envenomations on urban beaches in São Luís city, in the state of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, p. e20200216, 25 set 2020.

COHN, N. **The visual language of comics**: introduction to the structure and cognition of sequential images. Londres: Bloomsbury, 2013.

DEBOER, G. E. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. **Journal of research in science teaching**, New York, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000. Disponível em: [https://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific\\_literacy\\_another\\_look.pdf](https://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf). Acesso em: 25 jun. 2023.

DIAS, S. D.; SABINO, C. V. S.; LOBATO, W. Uso da história em quadrinhos na educação ambiental em Santo Antônio de Pádua, RJ. **Terrae Didática**, Campinas, SP, v. 15, p. e019032, 2019. DOI: 10.20396/td.v15i0.8655109. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8655109>. Acesso em: 30 mar. 2023.

Diaz-Garcia C. M. *et al.* Toxins from *Physalia physalis* (Cnidaria) Raise the Intracellular Ca<sup>2+</sup> of Beta-Cells and Promote Insulin Secretion. **Curr Med Chem**, v. 19, p. 5414–5423, 2012.

DUARTE, A. K.; SILVA, A. R. Conhecendo o zooplâncton. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 3, n. 2, p. 43-62, 2008. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/1939>. Acesso em: 10 ago. 2023.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. Trad. Carlos Borges. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FERRER, L. *et al.* Protocolo operacional para el avistamiento y seguimiento Del cnidário *Physalia physalis* (carabela portuguesa) em el sureste del golfo de Bizkaia. **Revista de Investigación Marina**, AZTI-Tecnalia, v. 20. n. 7, p. 87-102, 2013.

GROENSTEEN, T. **O sistema dos quadrinhos**. Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: Marsupial Editora, 2015.

HADDAD JUNIOR, V. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, n. 5, p. 591-597, 1 set. 2003.

HADDAD JUNIOR, V. *et al.* An outbreak of Portuguese man-of-war (*Physalia physalis* - Linnaeus, 1758) envenoming in Southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 2013 46(5), p. 641–644, set. 2013.

HICKMAN JUNIOR, C. P. *et al.* **Princípios integrados de zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora USP, 2004.

KAMEL, C.; ROCQUE, L. de L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 6, n. 3, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4044>. Acesso em: 30 mar. 2023.

LABADIE, M. *et al.* Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) envenomation on the Aquitaine Coast of France: An emerging health risk. **Clinical toxicology (Philadelphia, Pa.)**, v. 50 n. 7, p. 567-570, ago. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22780958/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

LISBÔA, L. L.; JUNQUEIRA, H.; PINO, J. C. DEL. A temática ambiental e seu potencial educativo nas histórias em quadrinhos de Mauricio de Souza. **UFRGS**. 2007. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p225.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

LINSINGEN, L. Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva CTS. **Ciência e Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., p. 1-9, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/7311/5119>. Acesso em: 16 set. 2023

LOPES, L. M. M.; RIBEIRO, V. S. O estudante como protagonista da aprendizagem em ambientes inovadores de ensino. **CIET:EnPED**, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/286>. Acesso em: 05 jan. 2023.

LUANA, M. M. S. **Distribuição de caravelas (*Physalia physalis*) e envenenamentos humanos nas praias urbanas de São Luís, Maranhão - Brasil**. 2017. 33 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, O. A. V.; ETERVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para as florestas costeiras do Brasil**. Cotia: Ponto A, p. 319, 2019.

McCLOUD, Scott. **Desvendando os quadrinhos**. Trad. Helcio de Carvalho; Marisa do Nascimento Paro. São Paulo: Makron Books, 1995.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ.: Vozes, 2009.

MIRANDA, L. S.; MORANDINI, A. C.; MARQUES, A. C. Do Staurozoa bloom? A

review of stauromedusan population biology. Em: PURCELL, J.; MIANZAN, H.; FROST, J. R. (Eds.). **Jellyfish Blooms IV: Interactions with humans and fisheries**. Developments in Hydrobiology. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 57–67. 2012.

MOLEIRO, S. *et al.* Dermatose marítima por contato com uma caravela-portuguesa. **Acta Med Port**, v. 26, n. 1, p. 66-68, 2013. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5e5c/9707e89794792833ebb25c2cd09a1fcff437.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023.

NEVES, R. F.; AMARAL, F. D.; STEINER, A. Q. Levantamento de registros dos acidentes com cnidários em algumas praias do litoral de Pernambuco (Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 12(1), p. 231–237, jan. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/yVSMTtQkkYr7Z56WchqdGmG/?lang=pt#>. Acesso em: 19 jan. 2023.

NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **InFor**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 07 fev. 2023.

NOGUEIRA, N. Gibiteca: ensino, criatividade e integração escolar. *In*: VII Congresso Nacional de Educação - EDUCARE - Saberes Docentes, 2007. Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Academia, 2007.

OLIVEIRA, O. B.; TRIVELATO, S. L. F. Práticas docentes: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação?. **Teias**, Rio de Janeiro, n. 13-14, jan/dez, 2006. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistateias/2006/vol7/no13-14/5.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

PAIVA, F. S.; MODENESI, T. V. **Quadrinhos em Educação em Cinco Pontos de Vista**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2014. v. 300. 106p .

PECHENIK, J. A. **Biologia dos invertebrados**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

PEREIRA, N. B. **Perspectiva para o ensino de zoologia e os possíveis rumos para uma prática diferente do tradicional**. 2012. 43 f. Monografia (Ciências Biológicas) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

PONTIN, D. R. **Factors influencing the occurrence of stinging jellyfish (Physalia spp.) at New Zealand beaches**. 2009. 143 f. Tese (Doutorado em Biologia) - University Lincoln, USA, 2009.

PURCELL J. E. Predation on fish larvae by *Physalia physalis*, the Portuguese man of War. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** v. 19, p. 189-191, 30 aug 1984.

PURCELL, J.; UYE, S.; LO, W. Anthropogenic cause of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: A review. **Marine Ecology Progress Series**, v. 350, p. 153–174, 22 nov. 2007.

QUEIROZ, M. DO C. A. P.; CALDAS, J. N. DE A. R.. Dermatologia comparativa: lesão de ataque por caravela portuguesa (*Physalia physalis*). **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, n. 3, p. 611–612, maio 2011.

RAUBER, S. C.; MEDINA, R. D. **Trabalhando histórias em quadrinhos como um recurso didático para as aulas de ciências**. 2013. (Especialização) - Mídias na Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013.

ROLIM, K.M.C. *et al.* Mulheres em uma aula de hidroginástica: experienciando o interrelacionamento grupal. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. Fortaleza, v. 17, n. 1, 2004.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional e evolutiva**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SANTANA, D. R.; SOUZA NETO, L. G; SILVA, L. A. M. Uma proposta para construção de tirinha para o ensino de zoologia: idealização e elaboração. **Revista Ciência e Ideias**, v. 11, n. 1, p. 298-322, jan/abril. 2020.

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**, [S. I.], v. 15, n. 3, p. 591–603, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/264>. Acesso em: 02 fev. 2023.

SANTOS, S.; TERÁN, A. Competências E Habilidades Profissionais Para O Ensino De Zoologia Na Formação Docente De Ciências. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.I.], v. 5, n. 9, p. 67-83, 2012. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/48>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SILVA, F. A. **Variação Sazonal da caravela *Physalia physalis* (LINNAEUS, 1758) em praias urbanas amazônicas**. 2018. 33 f. Dissertação( Programa de Pós-Graduação em Oceanografia/CCBS) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

SILVA, J. G. **Histórias em quadrinhos para o ensino de ciências da natureza: construção de uma proposta para o ensino de ecologia de serpentes**. 2022. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2022.

SILVA, L. J; SOUZA NETO, L. G; SILVA, L. A. M. Interações entre os morcegos e as plantas: proposta de uma história em quadrinhos para fins de divulgação científica. **Revista Ciência e Ideias**, v. 12, n. 2, p. 236-255, maio/jul. 2021.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In*: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM. **Anais [...]** Maringá: Arq. Mudi, 2007.

TAVARES JÚNIOR, M. As histórias em quadrinhos (HQ's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. **Educação**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 439–450, 2015. DOI: 10.5902/1984644414164. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/14164>. Acesso em: 24 jan. 2023.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. S. A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. **Anais** [...] Bauru, São Paulo, ENPEC/ABRAPEC, 2003.

TOLEDO, K. A.; MAZALI, G. S.; PEGORARO, J. A.; ORLANDO, J.; ALMEIDA, D. M. de. O Uso De História Em Quadrinhos No Ensino De Imunologia Para Educação Básica De Nível Médio. **Revista Inter Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 565–584, 2016. DOI: 10.5216/ia.v41i3.41819. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/41819>. Acesso em: 17 fev. 2023.

VERA K, C. *et al.* Picaduras de medusas: actualización: An update. **Rev. Méd. Chile**, Santiago , v. 132, n. 2, p. 233-241, feb. 2004 . Disponível em: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872004000200014&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000200014&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 13 jul. 2023.

VERGUEIRO, W.; PIGOZZI, D. Histórias em quadrinhos como suporte pedagógico: o caso Watchmen. **Comunicação & Educação**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 35-42, 2013. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v18i1p35-42. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/69247>. Acesso em: 20 dez. 2022.

## APÊNDICE A – NARRATIVA DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

“As caravelas portuguesas (*Physalia physalis*)”

### Capítulo 1: “Quem são as *Physalia physalis*?”

Cena ampla: frente da casa de praia. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Praia dos Carneiros, Pernambuco”

Cenário casa de praia (ambiente interno)

**Isabella:** — Vô, hoje é o dia que minhas primas chegam de Recife?

**Avô:** — É sim! Os pais delas me avisaram que chegarão daqui a pouco na cidade.

**Isabella:** — Que ótimo! Vou preparar uma cesta de piquenique e uns brinquedos para irmos à praia quando chegarem. Podemos, Vô?

**Avô:** — Claro que sim. Ainda está cedo, mas tomem cuidado! Está na época de reprodução das caravelas portuguesas, e aqui na praia dos Carneiros muitas delas vêm para a beira do mar.

**Isabella:** — Aaaaah, não se preocupe! A professora de Biologia comentou na sala de aula e disse o que fazer quando encontramos uma na praia.

**Avó (entrando em cena):** — Que boa notícia, Isabella! Aqui sempre tem muitos acidentes com esse animal. A população tem que ter conhecimento para evitar isso e que bom que veio da escola.

Cena ampla: casa de praia com um carro parado em frente. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Os pais de Laura e Luana chegaram de Recife”. (‘bi-bi’ escrito em cima do carro).

**Isabella:** — Laura e Luana!

Cenário casa de praia (ambiente interno - todos em cena): Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Uma hora depois”

**Isabella:** — Agora que o Tio foi embora, posso levar as meninas à praia, Vô? Ísis vai também, não é? (direciona o olhar para Ísis)

**Ísis:** — vou sim!

**Laura e Luana gritam ao mesmo tempo:** — VAMOS! Deixa, Vô. Por favor!

**Avô:** — Está bem, meninas. Podem ir, mas cuidado!

Cena de todas felizes ainda em casa...

Cena ampla: Cenário na praia com as personagens inseridas. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Na praia...”

**Isabella:** — Que bom que deu tempo de virmos à praia. Estava com saudade de fazermos piquenique juntas.

**Laura:** — Onde vamos montar o piquenique?

**Isabella:** — Vamos montar mais acima do banco de areia, porque temos que ter cuidado com as caravelas portuguesas.

Todas as outras personagens viram-se para a Isabella, com a feição de surpresa.

**Luana:** — São navios piratas?

**Isabella:** — Não, Luana. As caravelas portuguesas são animais marinhos, que são levados pelos ventos, chegam até aqui na praia e morrem.

— Acho que você pensou em piratas, porque o nome lembra os famosos navios a vela dos portugueses, que eram usados nas guerras em séculos passados — disse Isabella.

**Luana:** — Aaaah, sim! Como elas são? Vamos tentar achar uma?

**Laura:** — Eu topo! É bom que a gente passeia um pouco.

**Isabella:** — Está bem, vamos! Elas são bem coloridas, em tons de rosa, roxo ou azul. Pelo menos, foi assim que vi nos slides da professora de Biologia.

— Outra coisa bem marcante que lembro, é que ela tem um flutuador, o pneumatóforo, que funciona como se fosse um balão transparente, e um monte de tentáculos longos na parte de baixo — argumentou Isabella.

*Foto do animal inserida em um balão de pensamento. Direcionado para Isabella.*

**Laura:** — Acho que consigo imaginar. Vamos procurar!

**Luana e Ísis ao mesmo tempo:** — Vamos!

Cena ampla: Cenário na praia com as personagens inseridas andando. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Depois de uma longa caminhada...”

**Isabella:** — Meninas, estou cansada, acho melhor desistir e voltar para perto de casa.

**Laura:** — Também estou cansada.

*Luana e Ísis continuam a andar e se distanciam.*

**Isabella e Laura gritam:** — Meninas! Voltem!

**Luana grita:** — “AAA!” — e olha para o chão.

Cena focada nos pés de Luana: Ela pisa em uma caravela portuguesa.

**Ísis:** — Acho que encontramos a caravela portuguesa.

— ISABELLA E LAURA, CORRAM AQUI. A LUANA MACHUCOU O PÉ! — gritou Ísis.

**Isabella:** — O que ela disse? (Rosto de assustada olhando para Laura).

Cena final: Isabella e Laura correndo em direção às demais personagens. (“CONTINUA...” no canto inferior direito do quadrinho).

**Capítulo 2: “Como funcionam as células que inoculam o veneno na presa?”**

Cena ampla: Cenário na praia com as personagens inseridas ao redor da caravela portuguesa. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Ainda na praia...”

*Foco em Isabella e Luana*

**Isabella:** — Parece que você encontrou uma caravela portuguesa, Luana. Encostasse nela?

**Luana:** — Eu pisei nela! Olha embaixo do meu pé. Está doendo um pouco. (feição de dor/choro)

*Foco de Isabella olhando o pé (com linhas vermelhas) de Luana*

**Isabella:** — Eita! Fosse envenenada. (feição de susto)

**Todas as demais personagens gritam:** — ENVENENADA? (feições de susto)

**Isabella:** — Sim, meninas! A caravela portuguesa tem essa anatomia, forma do corpo simples, mas é capaz de inserir veneno em qualquer ser que a tocar.

**Laura:** — Mas, tu não havias dito que elas morrem quando chegam na praia? Como isso é possível?

**Isabella:** — Sim! Porém, minha professora falou que mesmo quando esses animais estão mortos, as células que têm o mecanismo de defesa conseguem atingir a pele em até horas depois.

— Ou seja, elas conseguem injetar o veneno até mortas — argumentou Isabella.

**Laura:** — Então, vamos sair de perto!

**Isabella:** — Mas, calma. Eu sei que essas células venenosas estão nesses tentáculos aqui. (Aponta para o animal)

— Eles são enormes! Lembro da professora falando que podem chegar até 30 metros. Na água é como se fossem inúmeras varas de pesca e repletas de veneno — Isabella acrescentou.

**Ísis:** — Wow! Imagina quantos peixinhos esse animal consegue pegar. (feição de surpresa)

**Isabella:** — Sim, Ísis! Me lembro também que esse animal consegue dividir suas tarefas, já que ele é colonial.

**Laura:** — Como assim? (feição de dúvida)

**Isabella:** — É que...olha para o animal! Estás vendo que ele tem diferentes tipos de tentáculos? Uns são mais grossos e curtos, outros mais finos e longos?

**Laura:** — Aaaa sim! Consigo observar. Por isso, esse animal divide as tarefas?

**Isabella:** — Sim, pois cada tentáculo tem uma função. Uns capturam os peixinhos, esses são os dactilozoóides. (Foco na foto do animal, mostrando a divisão dos tentáculos)

— Outros digerem o alimento, os gastrozoóides, e alguns reproduzem mais caravelas, são os gonozoóides — disse Isabella.

**Laura:** — Que massa! E como eles fazem para pegar um peixinho?

**Isabella:** — É justamente através dessas células venenosas que estão nos tentáculos, elas são chamadas de Cnidócitos.

*Foco na foto da célula – Cnidócito com e sem disparo do nematocisto*

— E cada uma delas possui um filamento, o nematocisto, recoberto de veneno que sai disparado de dentro da célula em direção ao peixe — argumentou Isabella.

**Laura:** — Wow! Consigo imaginar a quantidade de filamentos com veneno sendo jogados no peixinho.

**Isabella:** — Sim, Laura. E são muitas células em cada tentáculo desse.

— Lembro da professora falar que o peixe é rapidamente envenenado, em fração de segundos! — falou Isabella como muita ênfase.

**Laura:** — Deve ser muito potente esse veneno. Então, a Luana está envenenada? Assim como um peixe?

*Foco em Laura e Luana*

**Laura:** — Por falar nisso...Como você está, Luana?

**Isabella:** — Você está bem? (feição de preocupação)

Cena final: Todas direcionam o olhar de preocupação para a Luana. (“CONTINUA...” no canto inferior direito do quadrinho).

### **Capítulo 3: “O que deve ser feito após o contato físico com o animal?”**

Cena ampla: Cenário na praia com as personagens inseridas ao redor de Luana, que está sentada na areia da praia. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Luana foi envenenada...”

**Luana:** — Estou bem, meninas! Mas, meu pé está doendo. (feição de preocupação e dor)

**Laura:** — Isabella, você lembra o que a professora falou na escola? O que iremos fazer?

**Isabella:** — Lembro sim! Primeiro vamos lavar o pé dela com água do mar. Ísis, pega os copos na cesta!

**Ísis:** — Ok! Vamos encher, Laura?

**Laura:** — Sim!

*Cena ampla das meninas voltando do mar com os copos na mão.*

(Cena focada em Isabella e Luana)

**Isabella:** — Vou despejar a água no seu pé, Luana.

(Cena focada no pé de Luana e uma mão jogando água com o copo).

**Isabella:** — Pronto, este é o primeiro passo. Segundo a minha professora isso retira os restos de tentáculos e evita que mais toxina entre na pele, mas, se tivéssemos soro

fisiológico ou vinagre seria o ideal. Porque, a água do mar pode trazer problemas à ferida.

**Laura:** — Por que não usamos água mineral?

**Isabella:** — Não pode! A professora falou que a água mineral dispara todos os nematocistos das células que não foram ativadas no contato com o animal.

**Laura:** — Eita! Tá vendo como é bom saber das coisas. Se tu não tivesse aqui, eu com certeza lavaria a ferida com água doce.

**Isabella:** — Luana, sentisse uma melhora?

**Luana:** — Sim! No momento em que você jogou a água do mar parou mais de doer.

**Isabella:** — Que ótimo! Agora vamos para casa. Você tem que tomar um analgésico, remédio para dor.

**Ísis:** — Será que ela vai ter alguma alergia?

**Isabella:** — Por isso, temos que ir para casa logo. Se for necessário, Vô a leva no hospital para tomar um anti-histamínico.

**Laura:** — Vamos levá-la! Coloquem ela nas minhas costas!

**Isabella:** — Vamos revezando, Laura. Assim, chegaremos mais depressa!

**Ísis:** — O que faremos com a caravela portuguesa?

**Isabella:** — Vamos enterrá-la. Assim ninguém mais se machuca.

Cena final: (cena ampla) Areia da praia (“CONTINUA...” no canto inferior direito).

#### **Capítulo 4: “Quais os riscos à saúde humana, quando há o contato com as caravelas portuguesas na praia?”**

Cena ampla: Cenário da frente da casa de praia. Escrito em retângulo no canto superior esquerdo do enquadramento: “Em casa...”

Cena dentro da casa próximo a porta:

**Laura:** — Vô! Vô! Corram aqui!

(Isabella está com Luana nas costas) Onomatopeia em cima dos personagens: Ufa!

*Os avós entram em cena.*

**Avô:** — O que aconteceu, meninas?

**Avó:** — Meu Deus, o que houve com Luana?

**Isabella:** — Tenham calma! Ela está bem. Foi envenenada por uma caravela portuguesa na praia.

**Avô:** — E ainda avisei a você para ter cuidado! Lavou a ferida com água do mar?

**Isabella:** — Foi de repente, Vô! Lavamos sim.

**Avó:** — Vou buscar vinagre na cozinha para lavarmos novamente a ferida. Onde foi?

**Luana:** — Foi no meu pé, ainda está doendo um pouco. Pisei na caravela sem querer.  
(feição de tristeza)

**Avô:** — Tudo bem, Luana! Ainda bem que seu corpo reagiu bem. Você vai tomar um remédio para a dor e vai ficar em observação, qualquer coisa lhe levarei ao hospital.

**Luana:** — Ok, Vô!

**Laura:** — Vô? Poderia ter acontecido uma reação pior que a dor no corpo dela?

**Avô:** — Sim, Laura. Esses animais são especializados em injetar uma toxina no músculo do peixe e deixá-lo paralizado, afetando o sistema nervoso e respiratório, sendo uma presa fácil para seus tentáculos se alimentarem.

**Laura:** — Wow! Então, ocorre isso com os humanos também?

**Avô:** — A gravidade do envenenamento vai depender da espécie, do número de nematocistos disparados, tamanho, idade e saúde da pessoa.

**Laura:** — Entendi! Ainda bem que Luana só sentiu uma dor leve.

**Avô:** — Sim, ainda bem! Porque em alguns casos relatados pela ciência em humanos, esse veneno pode causar dor intensa e inflamação da pele a problemas no coração, neurológico e até a morte.

**Isabella:** — Verdade, Vô! Também lembro da professora falando na escola.

**Avô:** — É, meninas! Esse animal é um problema na saúde pública em diversos países. E no Brasil, não é diferente.

**Isabella:** — Já vi em uma matéria do jornal, que Recife registrou muitos acidentes com caravelas portuguesas.

**Avô:** — Isso mesmo. Lembro dessa época, em que teve um “boom” na reprodução da espécie e chegaram muitas no litoral.

**Laura:** — É! Temos que ter cuidado ao irmos à praia.

**Avô:** — Mas, e Luana? Está se sentindo bem?

*Luana e a vó entram em cena.*

**Luana:** — Estou bem melhor, Vô. Lavamos a ferida com vinagre e me sinto melhor.

**Avó:** — Meninas, tenham mais cuidado quando forem nas próximas vezes à praia, ok?

**Todas ao mesmo tempo:** — Certo! Pode deixar!

**Isabella:** — Ainda bem que tudo se resolveu, mas vou até comentar com minha professora na próxima aula.

**Laura:** — Verdade, diz a ela. Foi muito bom sabermos o que fazer com a ferida de Luana. Se não fosse o que você aprendeu na escola, poderíamos ter colocado água doce e piorar.

**Isabella:** — Isso mesmo, Laura. Fico feliz que pude ajudar.

**Avô:** — Estou muito orgulhoso de você, Isabella. É uma excelente aluna!

Cena final: cena interna: todos felizes ("CONTINUA..." no canto inferior direito do quadrinho).

### **Capítulo 5: “Por que as caravelas portuguesas são importantes para o meio ambiente?”**

Cena ampla: Cenário na praia. Piquenique com todos os personagens reunidos na beira da praia. “Alguns dias depois...”

**Laura**: — Estava aqui pensando, naquele dia em que encontramos a caravela portuguesa. Se não tivéssemos a enterrado, será que ela voltaria para o mar?

**Isabella**: — Não, Laura. Lembra que eu falei que esses animais vêm até a praia e morrem?

**Laura**: — Aaa, foi mesmo!

**Ísis**: — Mas, por quê?

**Isabella**: — É porque as caravelas não conseguem nadar. Elas ficam entre a superfície e o mar, por isso, são levadas pelo vento.

**Laura**: — Pelo pneumatóforo, não é?

**Isabella**: — Isso mesmo! E os tentáculos ficam embaixo d’água para capturar os peixinhos.

*Em um quadrinho: foto real de uma caravela submersa no mar.*

**Laura**: — Mas, qual é a importância desse animal pro oceano?

**Isabella**: — Aaah! São muito importantes para o ambiente. A professora falou que as caravelas portuguesas servem de alimento para as tartarugas marinhas e sem dúvidas tem papel ecológico, como o controle de peixes e das suas larvas.

**Laura**: — Faz sentido, já que eles são bons predadores.

**Avô:** — Também vi em um documentário, esses dias, que as caravelas servem de alimento para espécies de nudibrânquios, aquelas lesmas-do-mar. Vocês lembram que mostrei?

**Todas as personagens:** — Sim!

**Isabella:** — Eles são lindos!

**Avô:** — Eles caçam e comem as caravelas portuguesas. E o mais interessante é que o corpo desse animal guarda as células com toxina das caravelas, e o seu veneno fica muito mais potente.

**Isabella:** — Wow! Não sabia disso!

**Laura:** — Então, o envenenamento por esse animal deve ser muito mais doloroso.

**Avô:** — Sem dúvidas, Laura! Os dragões azuis, que é um dos representantes desse grupo, é bem famoso por causar acidentes.

**Isabella:** — Então, as caravelas portuguesas são mais importantes do que eu pensava. Ajudam até na defesa das lesmas-do-mar!

**Avô:** — Sim, Isabella. Por isso, devemos entender o papel de cada ser deste planeta. Assim, podemos ajudar a preservar o meio ambiente com mais racionalidade.

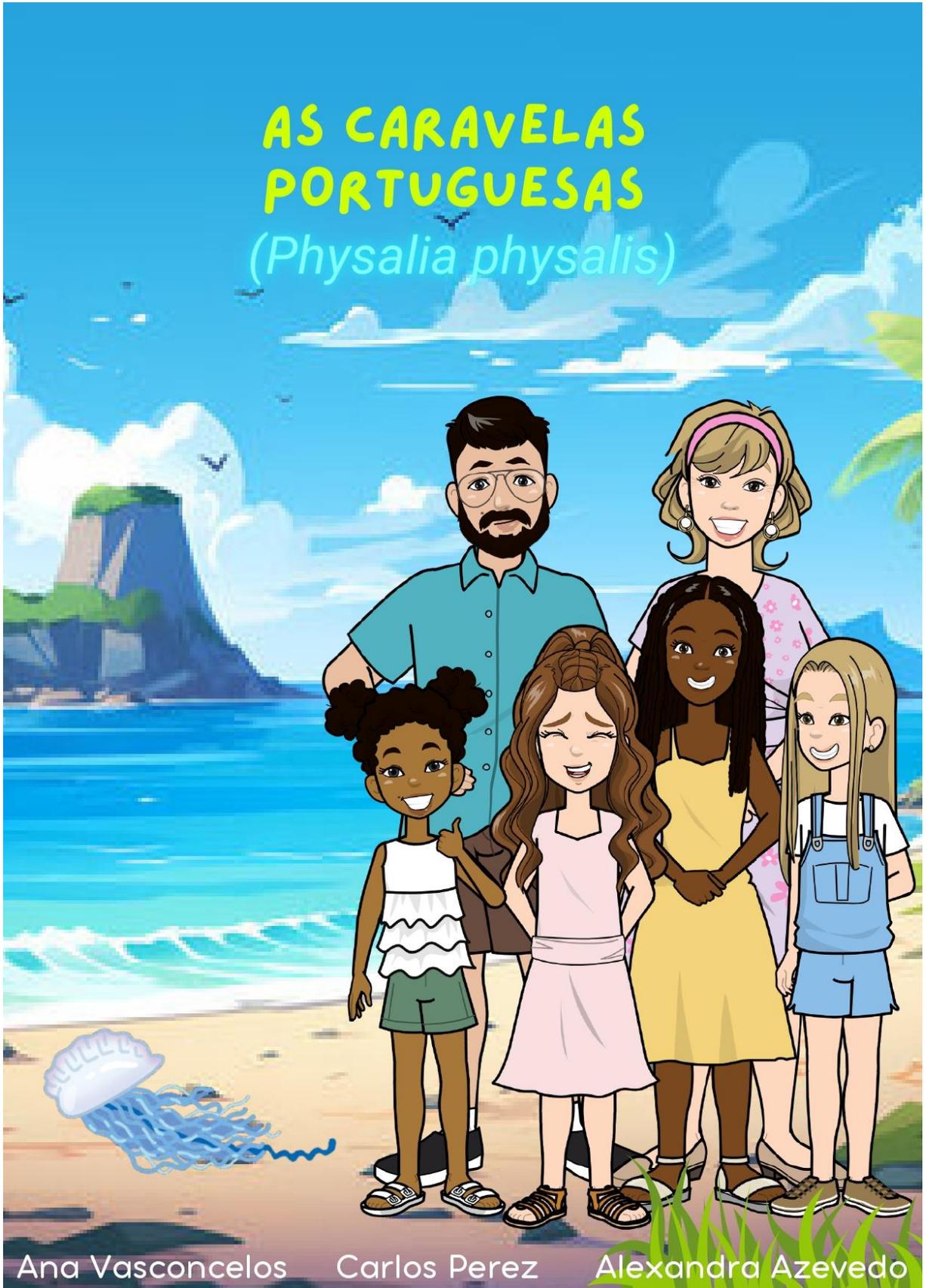
**Todas as personagens:** — Verdade!

**Isabella:** — Vô, decidi que quero fazer faculdade de Biologia. Porque, poderei entender melhor a natureza.

**Avô:** — Eita que legal, Isabella! Você vai se dar muito bem, é muito inteligente.

Cena final: todos FELIZES ("FIM." no canto inferior direito do quadrinho).

APÊNDICE B – HISTÓRIA EM QUADRINHOS



**Texto:**

Ana Vasconcelos

**Orientação:**

Carlos Daniel Perez

**Ilustração:**

Alexandra Azevedo



Capítulo 1:

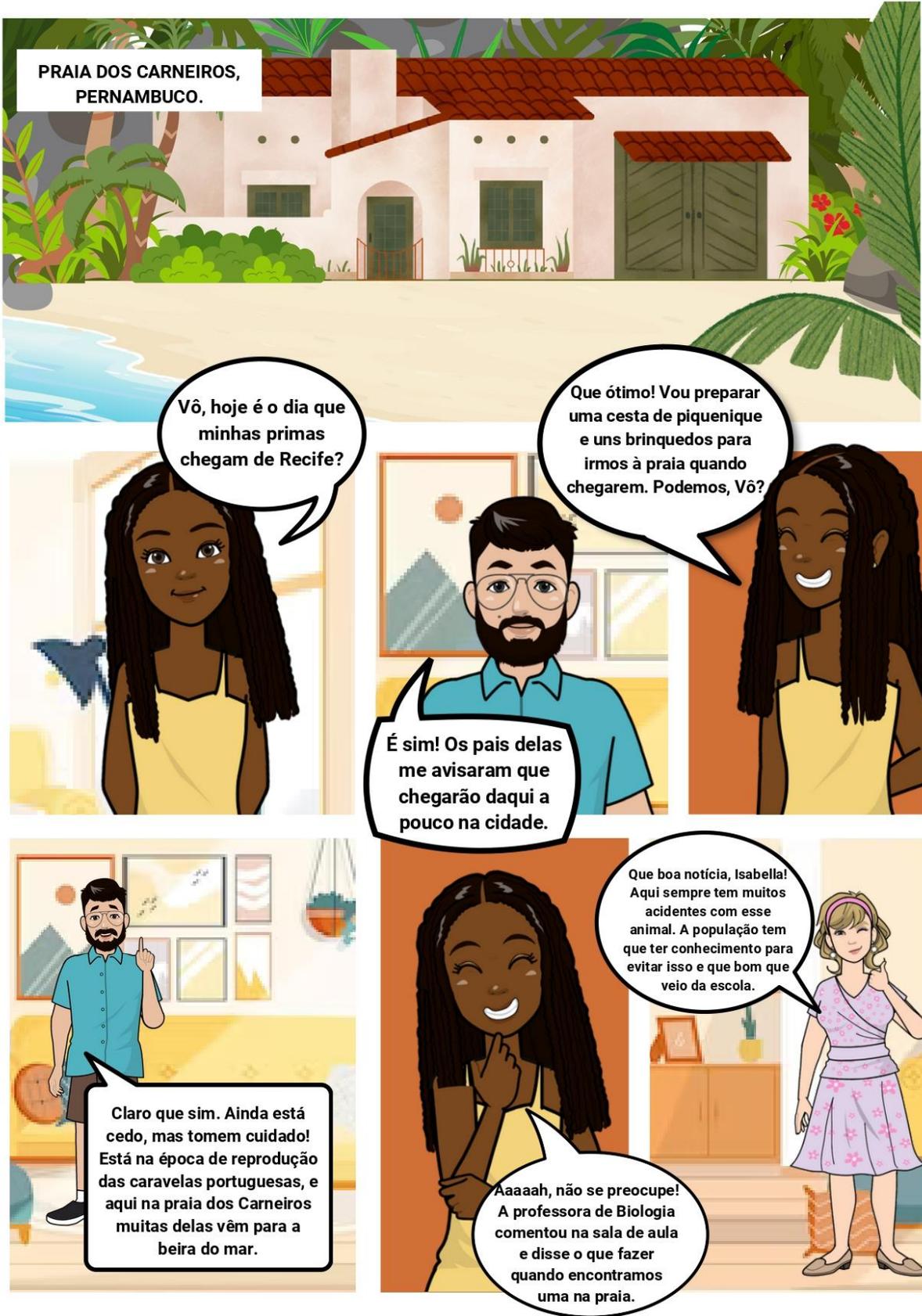
Quem são as

# Physalia physalis?

Ana Vasconcelos

Carlos Perez

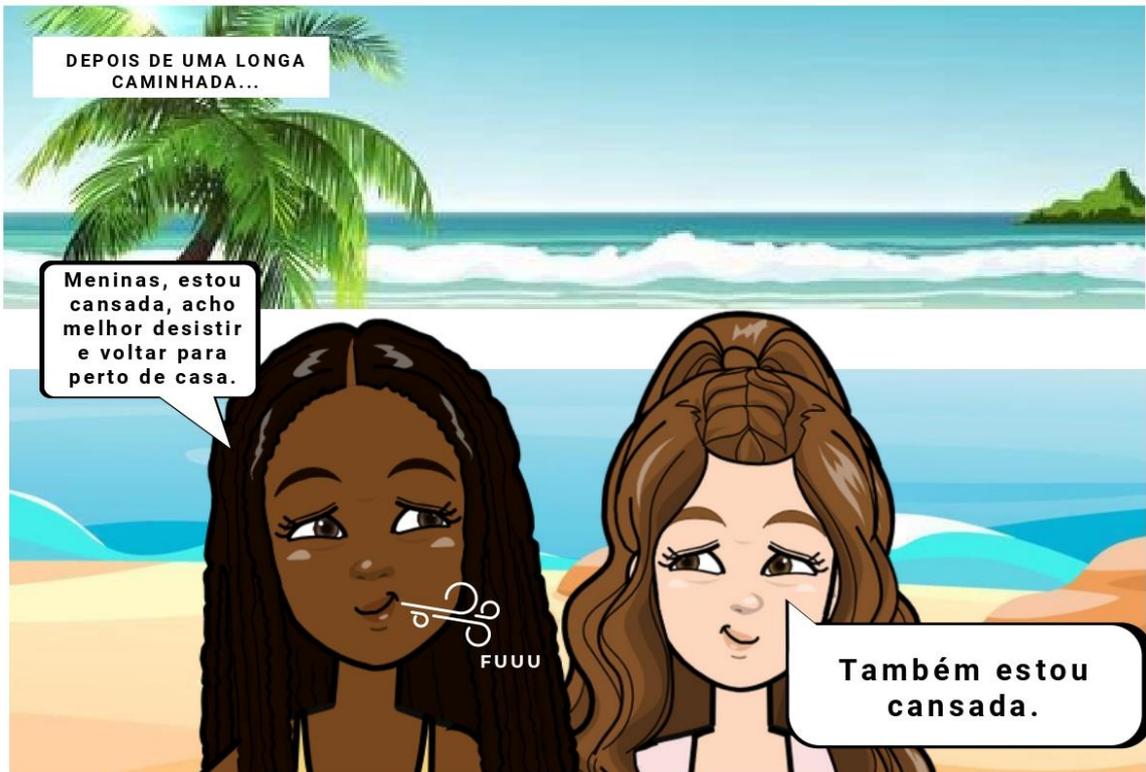
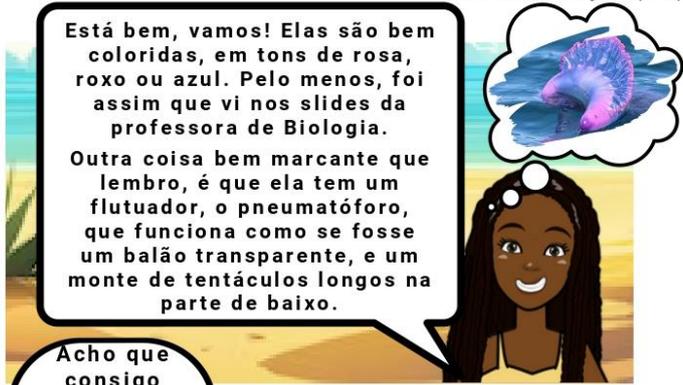
Alexandra Azevedo

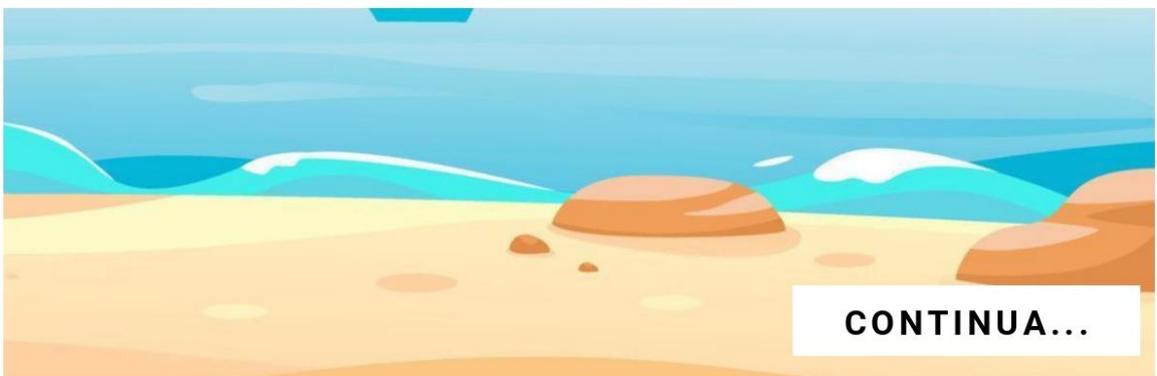






FONTE: RAFAEL MESQUITA (2023)







Capítulo 2:

COMO FUNCIONAM AS  
**CÉLULAS**  
QUE INOCULAM O  
**VENENO**  
NA PRESA ?

Ana Vasconcelos

Carlos Perez

Alexandra Azevedo





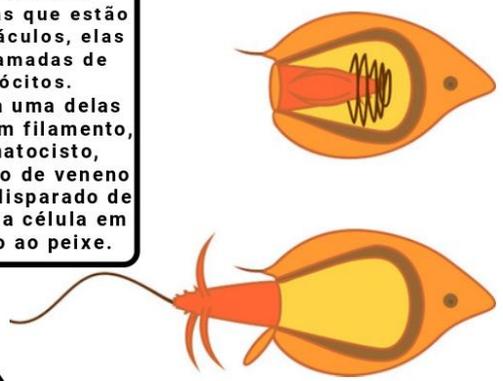
FONTE: NOAAOER(2002)



FONTE: Paula Baldassin (2020)



É justamente através dessas células venenosas que estão nos tentáculos, elas são chamadas de Cnidócitos. ...E cada uma delas possui um filamento, o nematocisto, recoberto de veneno que sai disparado de dentro da célula em direção ao peixe.



FONTE: Vanessa Santos (2019)







Capítulo 3:

**O QUE DEVE  
SER FEITO  
APÓS O  
CONTATO FÍSICO COM O ANIMAL?**

Ana Vasconcelos

Carlos Perez

Alexandra Azevedo









Capítulo 4:

**QUAIS OS RISCOS  
À SAÚDE HUMANA,  
QUANDO HÁ O  
CONTATO COM  
as caravelas portuguesas na praia?**

Ana Vasconcelos

Carlos Perez

Alexandra Azevedo











ALGUNS DIAS DEPOIS...



Estava aqui pensando, naquele dia em que encontramos a caravela portuguesa. Se não tivéssemos a enterrado, será que ela voltaria para o mar?



Não, Laura. Lembra que eu falei que esses animais vêm até a praia e morrem?

Aaa, foi mesmo!



Mas, por quê?



Pelo pneumatóforo, não é?

É porque as caravelas não conseguem nadar. Elas ficam entre a superfície e o mar, por isso, são levadas pelo vento.

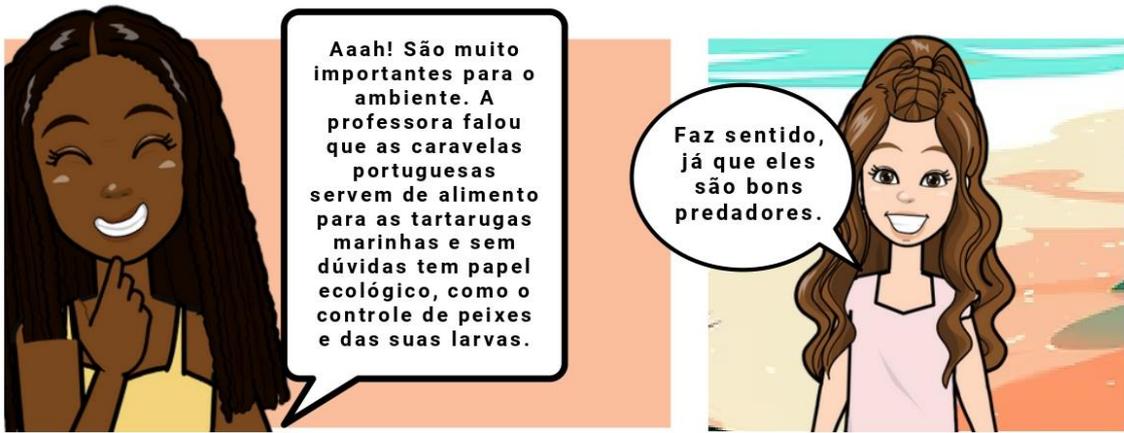


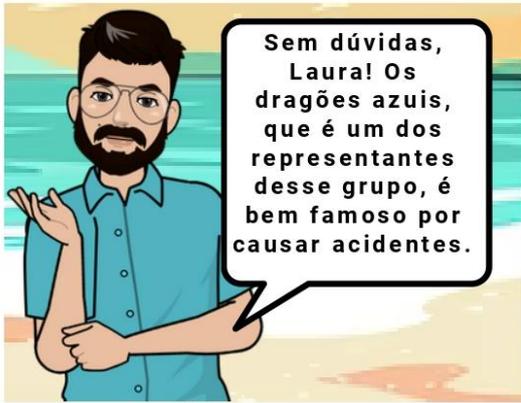
Isso mesmo! E os tentáculos ficam embaixo d'água para capturar os peixinhos.



Mas, qual é a importância desse animal pro oceano?

FONTE: HIPERCULTURA





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AQUINO, G.; HADDAD JUNIOR, V.; PIRES, V. Avaliação dos acidentes ocorridos por cnidários no município de Salinópolis/Pará (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 37-40, 2019.

BARDI, J.; MARQUES, A. C. Taxonomic redescription of the Portuguese man-of-war, *Physalia physalis* (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophorae, Cystonectae) from Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 97, n. 4, p. 425-433, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/ijsz/a/3yH38SCcFtjPJGJvw94DNtj/?lang=en#>.

Acesso em: 21 ago 2023.

BATISTA, Ana Sofia Marques. **Relatório de Estágio e Monografia Intitulada "O veneno da *Physalia physalis*".** 2021. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2021.

DUARTE, Anette Kümmel; SILVA, Adriana Rodrigues da. Conhecendo o zooplâncton. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 3, n. 2, p. 43-62, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.furg.br/handle/1/1939>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

HADDAD JUNIOR, V. et al. An outbreak of Portuguese man-of-war (*Physalia physalis* - Linnaeus, 1758) envenoming in Southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 2013 46(5), p. 641-644, set. 2013.

HADDAD JUNIOR, Vidal. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, n. 5, p. 591-597, 1 set. 2003.

HIPERCULTURA. **Os longos tentáculos da caravela-portuguesa dentro do mar**. 2023. fotografia.

IGUIECOLOGIA. **Caravela portuguesa**. 2019. fotografia.

LUANA, Mayana Mendes e Silva. **Distribuição de caravelas (*Physalia physalis*) e envenenamentos humanos nas praias urbanas de São Luís, Maranhão - Brasil**. 2017. 33 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

MESQUITA, Rafael. **Fotógrafo conseguiu registrar cores vibrantes de caravelas-portuguesas em Bertioga, SP**. 2023. fotografia.

MOLEIRO, Susana et al. Dermatose marítima por contato com uma caravela-portuguesa. **Acta Med Port**, v. 26, n. 1, p. 66-68, 2013.

Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/5e5c/9707e89794792833ebb25c2cd09a1fcff437.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023.

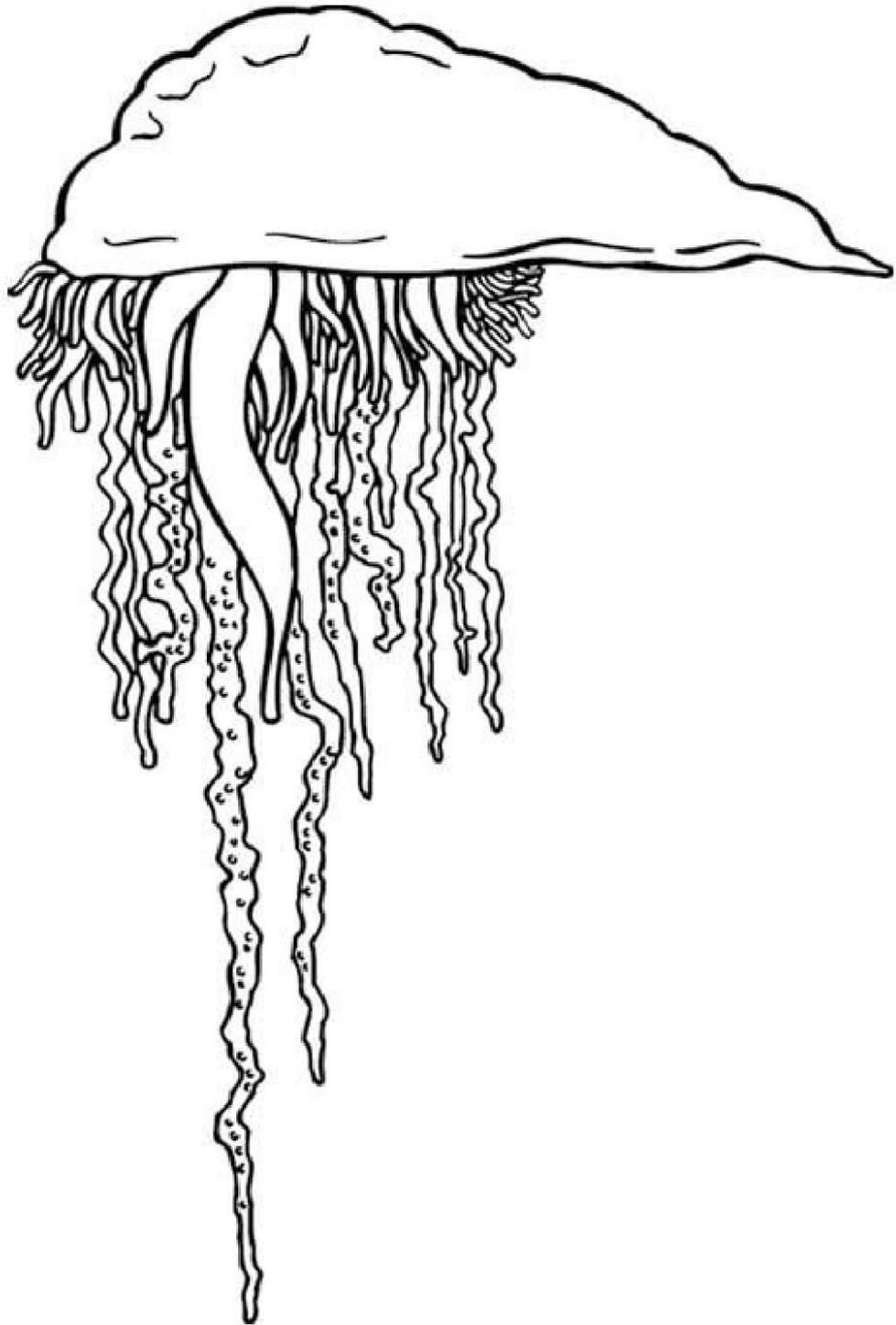
NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*)**. 2017. fotografia.

QUEIROZ, M. DO C. A. P.; CALDAS, J. N. DE A. R.. Dermatologia comparativa: lesão de ataque por caravela portuguesa (*Physalia physalis*). **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, n. 3, p. 611-612, maio 2011.

SILVA, Fabio de Almeida e. **Variação Sazonal da caravela *Physalia physalis* (LINNAEUS, 1758) em praias urbanas amazônicas.** 2018. 33 f. Dissertação( Programa de Pós-Graduação em Oceanografia/CCBS) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

SANTOS, V. S. **Os cnidócitos são células especializadas que atuam na defesa do animal.** 2023. fotografia.

**PARA COLORIR**



**CARAVELA PORTUGUESA**