



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
COORDENADORIA ESPECIAL DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

Gilberto Amadeu da Cunha Junior

**A importância de uma história científica em quadrinhos para o engajamento de jovens
com as mudanças climáticas marinhas**

Florianópolis

2022

Gilberto Amadeu da Cunha Junior

**A importância de uma história científica em quadrinhos para o engajamento de jovens
com as mudanças climáticas marinhas**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina como parte do processo de qualificação para a obtenção do título de Mestre em Oceanografia.

Orientadora: Prof.^a Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Da Cunha, Gilberto Amadeu da Cunha Junior

A importância de uma história científica em quadrinhos
para o engajamento de jovens com às mudanças climáticas
marinhas / Gilberto Amadeu da Cunha Junior Da Cunha ;
orientador, Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca, 2021.
102 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas,
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Florianópolis,
2021.

Inclui referências.

1. Oceanografia. 2. Oceanografia. 3. Mudanças Climáticas
Marinhas . 4. História Científicas em Quadrinhos. 5.
Engajamento Climático. I. Fonseca, Alessandra Larissa
D'Oliveira. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. III. Título.

Gilberto Amadeu da Cunha Junior

A importância de uma história científica em quadrinhos para o engajamento de jovens com as mudanças climáticas marinhas

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dra. Marinez Eymael Garcia Scherer
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dra. Natalia Pirani Ghilardi Lopes
Universidade Federal do ABC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Oceanografia pelo Programa de Pós-graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia

Prof. Dra. Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca
Orientador(a)

Florianópolis, 2022

DESTAQUES DO TRABALHO

- A leitura da história científica em quadrinhos proposta possibilitou tornar estudantes moradores do litoral e do interior mais engajados com a crise climática marinha e costeira;
- Após a leitura desta história científica em quadrinhos, os fatores Atitudes e Conhecimentos, que compõe o engajamento climático, foram os que apresentaram as maiores variações positivas;
- A avaliação dos efeitos da leitura da história científica em quadrinhos em relação as mudanças de comportamento dos participantes, principalmente a longo prazo, foram inconclusivas;
- É indicado o uso de histórias em quadrinhos para a comunicação científica quando existe o objetivo de tornar o conhecimento científico mais acessível à população e promover o engajamento com questões climáticas;

RESUMO ACESSÍVEL

Ao pensar no futuro da população e do mundo, nesta pesquisa, buscou-se atuar para desenvolver em jovens moradores de regiões litorâneas e do interior as condições necessárias para compreender e saber como agir frente aos problemas decorrentes das mudanças climáticas. Para isto, foi elaborada uma história científica em quadrinhos chamada “Salve Tortuga” e que está disponível de forma gratuita no site da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/217392>). Esta história foi criada com base em fatos amplamente registrados em revistas científicas e inspirada em cenários reais da crise climática e ambiental no Brasil, principalmente que remetem à região do município de Florianópolis. Mais de 150 jovens de duas cidades distintas, uma no litoral e outra no interior do estado de Santa Catarina, participaram de uma atividade educacional que os proporcionou realizar a leitura da história em quadrinhos e responder um questionário com perguntas sobre os temas inseridos na história. Os temas abordados explicam as causas, consequências e soluções para a crise climática nas regiões de praias e manguezais, dentre outras questões ambientais que podem ser aprendidas pela leitura desta história. A compreensão dos estudantes foi mensurada através de um mesmo questionário aplicado antes e após a leitura desta história científica em quadrinhos que foi estruturado em cinco blocos principais, que compõe o que é chamado de engajamento climático, são estes: atitudes; conhecimentos; preocupações; comportamento e ações multiplicativas. Os resultados da pesquisa indicaram, principalmente, melhora nas atitudes, nos conhecimentos e nas ações multiplicativas dos participantes. Isto demonstrou a importância da leitura da história científica em quadrinhos em aproximar estes jovens da realidade climática e da busca por um futuro ambiental melhor para si e para seus familiares.

RESUMO

As mudanças climáticas são um dos grandes problemas socioambientais e econômicos deste século. Devido à importância de jovens em todo o mundo como futuros tomadores de decisão, passou a ser uma prioridade criar formas de potencializar as ações dessa geração no combate aos impactos decorrentes das mudanças no clima. No campo das artes e da comunicação, as histórias em quadrinhos (HQ) têm sido usadas para a educação e são indicadas para tal fim quando existe a intenção de popularizar conceitos científicos. Sendo assim, este estudo teve por objetivo compreender se a leitura de uma história em quadrinhos elaborada com base científica possibilitou aprimorar o engajamento climático de jovens em relação à crise socioambiental climática, com ênfase naquelas que estão diretamente conectadas com os ambientes marinhos e costeiros, tal qual são as tempestades de maré, por exemplo. Compreende-se por engajamento climático o nível de conscientização do jovem em relação ao tema das mudanças climáticas, o qual é uma composição de cinco fatores, são estes: as atitudes; os conhecimentos; as preocupações; os comportamentos e as ações multiplicativas. Neste sentido, no primeiro capítulo deste trabalho foi elaborada uma história científica em formato de quadrinhos para promover o engajamento climático, baseada em uma estrutura de narrativa climática e em estratégias para a comunicação científica sobre mudanças climáticas. No capítulo dois, foi realizada uma intervenção educacional com jovens de idades entre 11 e 18 anos, residentes de duas localidades distintas, uma litorânea e uma interiorana. Esta intervenção consistiu de um único questionário aplicado antes e após a leitura da história científica em quadrinhos. A compreensão do potencial de engajamento climático desta história científica em quadrinhos se deu pela variação das curvas de densidade e das medianas obtidas pelas respostas dos participantes nos cinco blocos principais de perguntas presentes no questionário. Os resultados do presente estudo demonstraram que a história científica em quadrinhos pode ser um meio eficaz para engajar jovens estudantes com a realidade climática marinha e costeira, principalmente nos fatores atitudes, conhecimentos e ações multiplicativas.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas Marinhas. Comunicação Científica. História em Quadrinhos. Engajamento Climático. Oceanografia.

ABSTRACT

Climate change is one of the worst socio-environmental and economic problems of this century. Due to the importance of young people around the world as future decision-makers, it became a priority to create ways to enhance the actions of this generation in combating the impacts resulting from climate change. In the arts and communication fields, comics have been used in education and indicated for this purpose when there is an intention to popularize scientific concepts. This study aimed to understand if reading a comic book elaborated on a scientific basis made it possible to engage young people in the fight against the socio-environmental climate crisis that impacts marine and coastal environments. In this sense, in the first chapter of this paper, a scientific comic narrative was proposed to promote climate engagement based on the Unified Narrative (climate narrative structure and climate scientific content). In chapter two, there was an educational intervention with young people aged between 11 and 18 years, residents of two different locations, a coastal and a countryside. This intervention consisted of a single questionnaire applied before and after reading the scientific comic. The comprehension of the practical engagement potential of this comic took place through the variation of the density curves and the medians obtained through the participants' responses in the five factors that make up the climate engagement: Attitudes; Knowledge; Concerns; Behaviors; and Multiplicative Actions. Therefore, it was possible to understand the scientific comic book as an effective means to engage young students with the current marine and coastal climate reality, mainly in the Attitudes, Knowledge, and Multiplicative Actions factors.

Keywords: Marine Climate Change. Science Communication. Comic books. Climate Engagement. Oceanography.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Exemplo de página da história em quadrinhos científica sobre mudanças climáticas, utilizadas para esta pesquisa (Cunha *et al.*, 2020), explicando a importância da preservação das restingas para frear os impactos de eventos climáticos extremos de tempestades de maré, propondo como solução o replantio da vegetação natural nas praias. Fonte: A HQ completa tem 49 páginas e está disponível no site da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/217392>).....34
- Figura 2 Localizações das regiões de estudo: (1) Mapa do Brasil com as fronteiras do Estado de Santa Catarina em vermelho; (2) Mapa do Estado de Santa Catarina; (3) Acima está demarcada a cidade de Jaraguá do Sul, localizada a cerca de 58,24km distante do oceano. Abaixo está demarcada a cidade de Florianópolis, também conhecida como ilha de Santa Catarina. Fonte: Elaborado pelo autor através do software de mapeamento tridimensional do globo terrestre, “Google Earth”..... 36
- Figura 3 Visualização das variações nas curvas de densidade para os níveis de engajamento do grupo litoral. As linhas tracejadas indicam as medianas dos grupos nos momentos pré (vermelho, A) e pós (azul, B) intervenção. Fonte: Elaborado pelo autor.....40
- Figura 4 Visualização das variações nas curvas de densidade para os níveis de engajamento do grupo interior. As linhas tracejadas indicam as medianas dos grupos nos momentos pré (red, A) e pós (blue, B) intervenção. Fonte: Elaborado pelo autor.....41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Etapas da criação de narrativas climáticas científicas voltadas ao engajamento climático.	25
Quadro 2 Descrição dos fatores de engajamento climático definidos em Kuthe <i>et al.</i> (2019) e utilizados para análise dos participantes nesta pesquisa.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Características socioambientais dos grupos participantes provenientes do litoral e interior de SC, no momento pré (A) e pós (B) intervenção. Fonte: Elaborado pelo autor.	39
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CAPÍTULO UM: ELABORAÇÃO DE UMA HISTÓRIA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS PARA O ENGAJAMENTO CLIMÁTICO DE JOVENS	16
2.1	INTRODUÇÃO	16
2.2	A HISTÓRIA CLIMÁTICA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS.....	19
2.2.1	Estratégias de Comunicação Climática para a Criação da História Científica 19	
2.2.2	Conteúdo e Forma da História Científica Climática.....	25
3	CAPÍTULO DOIS: AVALIAÇÃO DA HISTÓRIA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS NO ENGAJAMENTO CLIMÁTICO DE JOVENS.....	33
3.1	INTRODUÇÃO	33
3.2	METODOLOGIA.....	35
3.2.1	Áreas de Estudo	35
3.2.2	Desenho da Intervenção Educacional.....	36
3.2.3	Análise de Dados.....	38
3.3	RESULTADOS	39
3.3.1	Características Sociais e Ambientais dos Participantes.....	39
3.3.2	Variações no Engajamento Total.....	39
3.3.2.1	<i>Fator de Engajamento Atitudes</i>	<i>42</i>
3.3.2.2	<i>Fator de Engajamento Conhecimentos</i>	<i>42</i>
3.3.2.3	<i>Fator de Engajamento Preocupações</i>	<i>43</i>
3.3.2.4	<i>Fator de Engajamento Comportamentos.....</i>	<i>44</i>
3.3.2.5	<i>Fator de Engajamento Ações Multiplicativas</i>	<i>44</i>
3.3.2.6	<i>Respostas sobre a História em Quadrinhos</i>	<i>45</i>
3.4	DISCUSSÕES PARCIAIS	46
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	55
	APÊNDICE B – HISTÓRIA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS.....	57

1 1 INTRODUÇÃO

2
3 A Oceanografia é um campo de conhecimento interdisciplinar, dentre as disciplinas
4 que estão inseridas em seu escopo estão aquelas que visam o desenvolvimento de estudos
5 voltados a compreensão das relações entre o oceano, as mudanças climáticas e como estas
6 afetam ou são afetadas pelas ações humanas (Garrison, 2010). Derivado de amplo campo do
7 conhecimento, surgiu o termo Mudanças Climáticas Marinhas, que se refere às alterações
8 provenientes das mudanças climáticas no ambiente marinho e costeiro e os consequentes
9 impactos ambientais, sociais e econômicos destas alterações para as populações que dependem
10 destes ambientes para sobrevivência (Chilvers *et al.*, 2014). Devido a importância destes e de
11 outros temas de cunho socioambiental, em 2017, a Organização das Nações Unidas declarou a
12 Década do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030, em sincronia com a
13 Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2019). Dentre as prioridades para a
14 criação da década está a necessidade de comunicar a população conceitos essenciais da Cultura
15 Oceânica (NOAA, 2013), a fim de enfatizar, por exemplo, o entendimento humano das relações
16 entre o oceano, o clima e a sociedade (UNESCO, 2017) e fornecer as diretrizes para a atuação
17 da população na conservação e gestão dos ecossistemas marinhos e costeiros (ONU, 2019).

18 Há uma necessidade emergencial de agir para proteger as sociedades e o oceano dos
19 impactos das mudanças no clima (Halpern *et al.*, 2015). As mudanças climáticas refletem em
20 alterações na dinâmica do oceano e, por consequência, impactam as sociedades, principalmente,
21 causando danos às populações que dependem diretamente dos recursos oferecidos pelos
22 ecossistemas marinhos e costeiros (IPCC, 2019). Por exemplo, as tempestades de maré, eventos
23 extremos climáticos que tem se intensificado nas últimas décadas (IPCC, 2019), podem causar
24 o acúmulo de água na costa gerando elevação do nível do mar. Por sua vez, o aumento do nível
25 do mar pode levar ao alagamento e erosão de ambientes litorâneos, causando a destruição de
26 ecossistemas e estruturas urbanas e resultando em significativas perdas sociais e econômicas
27 para comunidades costeiras (Kulp; Strauss, 2019). Os sistemas climático e oceânico são
28 imprescindíveis para o bem-estar e o desenvolvimento da sociedade (Visbeck, 2018).

29 Em 20 de agosto de 2018, liderado pela jovem sueca de 17 anos, Greta Thunberg, teve
30 início a mobilização que aproximou jovens do mundo inteiro do combate às mudanças
31 climáticas (Nature, 2019). Proferindo discursos impactantes, como o da abertura da Cúpula do
32 Clima da ONU em 2019 e utilizando as hashtags #fridaysforfuture e #youthstrike4climate nas

33 redes sociais (Warren, 2019), Greta deu início a uma onda científica, política, social e ambiental
34 que resultou em cidadãos engajados em todo o mundo (Fisher, 2019). Devido a postura de
35 mostrar a ciência como base das discussões para propor soluções às mudanças no clima
36 (Evensen, 2019), o movimento tem sido apoiado por cientistas de diversos países, que afirmam
37 a importância dessa nova geração na luta pelo clima (Warren, 2019).

38 A exemplo desta mobilização, ações de comunicação científica voltadas a estimular o
39 pensar e o agir de jovens são necessárias para enfrentar os desafios das mudanças no clima
40 (Moser, 2010). Neste sentido, as pesquisas no âmbito da comunicação científica e da educação
41 ambiental podem servir de base para gerar novos dados científicos e desenvolver movimentos
42 educacionais cada vez mais estruturados (Oliveira; Corona, 2008), o que por sua vez possibilita
43 aprimorar o engajamento climático dos jovens (Chilvers *et al.*, 2014). Para esta pesquisa,
44 compreende-se por engajamento climático o nível de conscientização climática que este
45 dispões, o qual engloba a capacidade do jovem de compreender, de se comportar, de se
46 preocupar, de compartilhar e se sentir positivo frente à crise climática. Estas cinco capacidades
47 são definidas em Kuthe *et al.* (2019) como os Fatores de Engajamento Climático.

48 Estudos recentes avaliaram o engajamento climático de jovens (Kuthe *et al.*, 2019;
49 Barbosa; Randler; Robaina, 2021), contudo, até o momento, poucas pesquisas têm abordado
50 este engajamento quando se trata das mudanças climáticas em ambientes marinhos litorâneos
51 (Chilvers *et al.*, 2017; Martins; Guivant, 2017). Ao considerar que as mudanças climáticas
52 marinhas se referem às alterações provenientes dos efeitos das mudanças climáticas no
53 ambiente marinho e costeiro e os consequentes impactos ambientais, sociais e econômicos
54 destas alterações para as populações que dependem destes ambientes para sobrevivência
55 (Chilvers *et al.*, 2014). Cabe-se atentar que a comunicação científica da temática marinha e
56 costeira voltada às questões do clima surge como um caminho a ser explorado para aproximar
57 os jovens do letramento oceânico e do combate à crise climática (Berchez *et al.*, 2016). Desta
58 forma, podem artistas e cientistas se utilizarem de fatos científicos para criar e contar novas
59 histórias baseadas no conhecimento científico, a fim de alertar, conscientizar e aproximar as
60 pessoas das questões mais importantes do século XXI, tal qual é a crise climática e seus
61 impactos ambientais, sociais e econômicos ao ambiente marinho e costeiro (Matless, 2016).

62 As histórias em quadrinhos (HQ), que são uma forma de arte que mesclam imagem e
63 texto (Eisner, 2008), são consideradas um meio que permite aos leitores uma forma mais
64 popular de comunicação (Jones, 1982). Logo, podem ser utilizadas para ensino quando se
65 encontram expressas em seus conteúdos a explicação de conceitos científicos (Tatalovic, 2009).

66 Isto torna as HQ importantes aliadas na compreensão de temas complexos como é o das
67 mudanças climáticas (Manzo, 2012). Nas palavras de Collver & Weitkamp (2018), uma HQ
68 científica é aquela que enfatiza “a importância do equilíbrio entre informação e entretenimento,
69 esforçando-se para criar uma narrativa visualmente envolvente sem superlotá-la de fatos ou
70 comprometer a precisão científica” (Collver; Weitkamp, 2018, pág. 1).

71 Considerando o apresentado, torna-se relevante compreender o potencial das artes,
72 pelas HQ, em promover o engajamento de jovens com questões socioambientais, como é o caso
73 da crise climática em regiões marinhas e costeiras. Neste sentido, esta pesquisa buscou testar
74 duas hipóteses centrais: (i) de que a história em quadrinhos associada à comunicação científica
75 proposta tem o efeito positivo de engajar jovens com a crise socioambiental climática marinha
76 e costeira, (ii) independente do quanto estão expostos aos diferentes eventos climáticos. Para
77 tal, este trabalho foi dividido em dois capítulos, cada um com sua própria estrutura
78 metodológica. No capítulo um, ocorreu a criação de uma história científica em quadrinhos, por
79 meio de sua forma e de seu conteúdo que, em teoria, possibilitam aprimorar o engajamento
80 climático em jovens. No capítulo dois, o potencial desta história científica em quadrinhos foi
81 testado através de uma intervenção educacional realizada com jovens com idades entre 11 e 18
82 anos, residentes de duas cidades, uma no litoral e uma localizada no interior do estado de Santa
83 Catarina, Brasil. A partir desta pesquisa, pretendeu-se progredir no uso das artes como meio de
84 contar histórias que comunicam temas científicos socioambientais para aproximar jovens da
85 busca por soluções para as mudanças climáticas marinhas e costeiras.

86

87 2 CAPÍTULO UM: ELABORAÇÃO DE UMA HISTÓRIA CIENTÍFICA EM 88 QUADRINHOS PARA O ENGAJAMENTO CLIMÁTICO DE JOVENS

89

90 2.1 INTRODUÇÃO

91

92 A comunicação científica é o meio pelo qual se pode alcançar as pessoas além do
93 ambiente acadêmico e ajudá-las a atualizar seus entendimentos do mundo, através do
94 fornecimento de informações necessárias para que decidam se querem se envolver na resolução
95 de determinados problemas (Jones; Crow, 2017). Contudo, mesmo com a existência de diversos
96 artigos e das evidências científicas, o processo de divulgação científica climática segue
97 insuficiente para tornar a crise climática uma prioridade na vida das pessoas (Moser, 2010;
98 Bushell; Colley; Workman 2015; Bushell; Colley; Workman, 2016; Bushell *et al.*, 2017).

99 Inicialmente, cientistas do campo da divulgação científica pensavam que
100 simplesmente comunicar conceitos, dados e tabelas à população resultaria em engajamento,
101 mas o avanço do conhecimento na área mostrou que essas informações não necessariamente
102 resultaram em melhoria no comportamento das pessoas em relação ao que lhes era apresentado
103 (Yoder-Wise; Kowalski, 2003), processo esse que ficou conhecido como o Modelo de Déficit
104 de Conhecimento. Com o desenvolvimento das pesquisas em comunicação científica,
105 descobriu-se ser necessário conectar dados e fatos científicos com as ideias, os interesses e o
106 dia a dia das pessoas (Krzywinski; Cairo, 2013). Descobriu-se que é preciso que os cientistas
107 contem seus resultados através de histórias (Jones; Crow, 2017).

108 Utilizar histórias para ilustrar questões importantes é uma poderosa ferramenta para
109 engajar pessoas (Yoder-Wise; Kowalski, 2003). No campo da comunicação das mudanças
110 climáticas, as histórias datam de décadas atrás. Desde então, diversas histórias foram contadas
111 para alertar a humanidade sobre os perigos que as mudanças no clima podem causar tanto ao
112 oceano quanto à sociedade e à economia (e.g. Os desenhos do Capitão Planeta, em 1990, o
113 filme O Dia Depois de Amanhã, em 2004 ou ainda os documentários Uma Verdade
114 Inconveniente, em 2006, e Seremos História, em 2016) (Lowe *et al.*, 2006). Mesmo que estas
115 histórias tenham sido desenhadas para tornar o clima uma prioridade na vida das pessoas, os
116 resultados de suas apresentações tiveram resultados controversos (Bushell; Colley; Workman,
117 2016). Para exemplificar esta complexidade do problema de engajar pessoas por meio de
118 histórias climáticas, veja o exemplo do filme ‘O Dia depois do Amanhã’:

119

120 *“O filme ‘O Dia depois do Amanhã’ retrata a transformação abrupta e*
121 *catastrófica do clima da Terra em uma nova era do gelo, jogando com a*
122 *incerteza em torno de um possível desligamento da circulação termohalina do*
123 *Atlântico Norte (Corrente do Golfo) (“ A mudança climática abrupta ”)...*
124 *Assim, nossa compreensão das reações do público de ‘O Dia depois do*
125 *Amanhã’ sugere um público mais motivado, ciente do problema da mudança*
126 *climática, mas pouco claro quanto às suas causas e efeitos e as formas como*
127 *os indivíduos e grupos podem ser diretamente afetados e podem, por sua vez,*
128 *agir para combater o efeitos” (Lowe et al., 2006, p. 18)*
129

130 Ainda existem muitos desafios no campo da comunicação científica que envolve as
131 mudanças climáticas. Dentre estes desafios está a necessidade de aprimorar as histórias para
132 que sejam voltadas a aproximar as pessoas da questão climática e tornar a luta pelo clima
133 importante em suas vidas (Jones; Peterson, 2017). Desde o início deste processo de
134 comunicação climática, muitos autores e autoras têm discutido como as narrativas devem ser
135 estruturadas a fim de engajar as pessoas na luta por uma sociedade mais amigável com o clima
136 (Lowe *et al.*, 2006; Manzo, 2012; Jones, 2014; Jones; Song, 2014; Sakellari, 2014; Matless,
137 2016; Bushell *et al.*, 2017; Jones; Peterson, 2017). É consenso entre estes pesquisadores e
138 pesquisadoras da comunicação climática, que o modo como as narrativas são apresentadas, seu
139 roteiro, arte, etc., influenciam em como as pessoas pensam e reagem à crise climática, podendo
140 tanto aproximar quanto afastar as pessoas do problema. Em síntese, é entendido que as
141 mensagens científicas sobre mudanças climáticas tendem a ser comunicadas de forma mais
142 eficaz quando retratadas por meio de histórias (Jones, 2014). Portanto, é essencial seguir
143 criando formas de aprimorar as narrativas para que as pessoas possam compreender a situação
144 e a necessidade de agir, para que saibam como agir e passem a agir, se assim decidirem, frente
145 à crise climática.

146 Para este trabalho de pesquisa é considerado que as narrativas consistem no ato de
147 contar histórias, isto ocorre a partir de organizar e dar significado aos eventos da vida (McKee,
148 2006). Para transmitir efetivamente esses significados é preciso ter consideráveis estratégias de
149 comunicação (Bushell *et al.*, 2017) e possuir estruturas para criação de histórias climáticas
150 robustas (Jones and Peterson, 2017). Estas estratégias e estruturas podem ser aplicadas para
151 comunicar ciência quando feitas a partir de informação científica (Sandelowski, 1991;
152 Tatalovic, 2009; Jones; Crow, 2017). Dentro deste contexto apresentado, para este capítulo foi
153 proposta a discussão em torno da criação de uma história científica em quadrinhos elaborada
154 em forma e conteúdo para o engajamento de jovens com as questões climáticas que afetam

155 ambientes marinhos e costeiros. Esperou-se com isto obter uma história visual e textual que
156 possibilite progredir o campo científico da comunicação das mudanças climáticas marinhas.

157 2.2 A HISTÓRIA CLIMÁTICA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS

158

159 Para criação da história, partiu-se do princípio narrativo proposto por Jones & Crow
160 (2017), no qual diz que para melhor comunicar conceitos científicos e políticas públicas sobre
161 mudanças climáticas é preciso utilizar conteúdo e formato narrativo (Quadro 1). Neste sentido,
162 foram utilizados como base para a criação da história os conteúdos estratégicos para o aumento
163 do engajamento climático, baseados na Narrativa Unificada para Mudanças Climáticas de
164 Bushell *et al.* (2017) e a estrutura para criação de histórias climáticas, conhecida como Estrutura
165 de Narrativa Política Climática de Jones & Peterson (2017). Em adição a isto, a fim de manter
166 o rigor dos fatos científicos, que é chave para a pesquisa, foram inseridos conteúdos de
167 referências bibliográficas técnicas e científicas sobre literatura climática, Cultura Oceânica e os
168 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, além de outros autores e autoras supracitados
169 direcionados ao tema da comunicação climática. A história em quadrinhos elaborada para esta
170 pesquisa e descrita a seguir possui 49 páginas e está disponível no site da Biblioteca
171 Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (Cunha *et al.*, 2020).

172

173 **2.2.1 Estratégias de Comunicação Climática para a Criação da História Científica**

174

175 A partir da revisão bibliográfica e apoiado em bases metodológicas estruturais bem
176 definidas para a criação de narrativas específicas para a comunicação climática (Bushell;
177 Colley; Workman, 2015; Bushell; Colley; Workman, 2016; Bushell *et al.*, 2017; Jones; Crow
178 2017, Jones; Peterson, 2017; Kuthe *et al.*, 2019), a criação da história em quadrinhos abordou
179 conceitos que: (1) exprimem a complexidade das mudanças climáticas de forma acessível à
180 população; (2) conectam os efeitos das mudanças climáticas marinhas à realidade local dos
181 jovens e mostram esses como protagonistas no combate da crise climática; e (3) fortalecem
182 exemplos de iniciativas pessoais e soluções locais coerentes para a questão climática. Sendo
183 assim, a discussão permeou estes três componentes estratégicos de histórias climáticas e como
184 estas possibilitam o aprimoramento o engajamento climático na população, com o intuito de
185 descrever a capacidade teórica de engajamento da história, ou seja, sua capacidade de tornar as
186 pessoas mais conscientes da situação climática marinha e costeira atual.

187

188 *Expressando a complexidade das mudanças climáticas de forma acessível à população.*

189

190

191 A ciência precisa ser abordada de forma acessível para facilitar ao público a
192 compreensão da complexidade climática (Bushell *et al.*, 2017). Neste trabalho, esta questão foi
193 tratada por dois pontos de vistas. O primeiro ponto considerado foi a tradução de conceitos
194 científicos complexos em mensagens mais acessíveis à população. O segundo ponto é que estas
195 mensagens devem ser transmitidas utilizando de forma prioritária a comunicação científica ao
196 invés de se espelhar em narrativas de ficção-científica.

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

É tido pela literatura da comunicação climática que apenas apresentar conceitos científicos não é suficiente para gerar engajamento, pois considera fatos isolados, sendo que deveria estar misturada à linguagem cultural da população (Sakellari, 2014). Exemplo clássico deste tipo é o documentário ‘Uma Verdade Inconveniente’ apresentado por Al Gore (Bushell *et al.*, 2017). Este modelo é conhecido como o Modelo de Déficit de Conhecimento, o qual considera que a falta de conhecimento climático pode ser suprida apenas com a explicação de fatos científicos (Jones; Crow, 2017). Contudo, o modelo isola o conhecimento de fatores sociais e ignora outros meios comunicativos com maior apelo à população (Sakellari, 2014), como por exemplo o ato de contar histórias (Jones; Peterson, 2017). Ao criar uma narrativa estrategicamente estruturada para o engajamento climático se torna possível aflorar emoções nas pessoas, incentivando mudanças de comportamento (Morris *et al.*, 2019), além de possibilitar que as pessoas possam conhecer conceitos que de outra forma seriam difíceis de compreender (Krzywinski; Cairo, 2013), tais como são as causas, consequências e soluções das mudanças climáticas (Bushell *et al.*, 2017). Neste sentido, para a narrativa gráfica apresentada, os conceitos científicos foram traduzidos para uma forma mais popular de apresentação e comum ao vocabulário e à realidade das comunidades litorâneas. Nos diálogos presentes na história, por exemplo, ao trocar termos como ‘tempestades de maré’ por ‘ressacas marinhas’, criou-se a possibilidade de os leitores conhecerem o problema para além de conceitos científicos enraizados no ambiente acadêmico (Sakellari, 2014). Desta forma, o leitor da história pode focar em acompanhar o desenvolvimento da história, sem a necessidade de pausar sua leitura ao ter que reagir a dados, conceitos e gráficos complexos e com linguagem comum a artigos científicos (Yoder-Wise; Kowalski, 2003), com isso aumentando a chance de compreensão do problema (Jones; Song, 2014).

O segundo ponto levantado neste tópico foi a questão da linha tênue que separa ciência de ficção-científica. Por mais que casos como o do filme ‘O Dia Depois de Amanhã’ possam

221 chamar a atenção para o problema e fazer com que as pessoas se preocupem com a crise
222 climática (Sakellari, 2014), filmes como este fizeram os espectadores sentir dificuldade em
223 distinguir fatos de ficção e com isso ficaram sem saber como se comportar frente ao problema
224 climático (Lowe *et al.*, 2006). Cenas Hollywoodiana, como a Estátua da Liberdade coberta de
225 gelo, que beiram à ficção por sua incerteza científica, abordam temas climáticos com resultados
226 duvidosos cientificamente, como por exemplo, as reais consequências do colapso abrupto da
227 circulação termohalina oceânica (Lowe *et al.*, 2006). O resultado é que após ver o filme houve
228 aumento na conscientização sobre o problema, mas uma preocupante diminuição na vontade de
229 agir em busca de soluções para as questões do clima (Lowe *et al.*, 2006). Ao levar esta questão
230 em consideração, a narrativa apresentada para esta pesquisa foi toda pensada para relatar e
231 destacar somente fatos científicos relacionados com as causas, consequências e soluções à crise
232 climática que são consenso no ambiente acadêmico. Isto foi feito ao descrever e ilustrar, por
233 exemplo, como as tempestades podem surgir no mar e se direcionar para cidades costeiras,
234 causando efeitos como as ressacas marinhas, chuvas intensas e alagamentos. Bem como,
235 relatando de maneira simplificada como os impactos destas tempestades podem ser
236 amplificados em ambientes litorâneos quando encontram uma cidade que sofreu perda de é
237 tomada por urbanização exacerbada que suprimiu e levou até a perda de benefícios provenientes
238 da existência de locais de restinga, mangues, vegetações de encostas de morros e lagos
239 (Dalinghaus *et al.*, 2015; Scherer; Asmus, 2016; Mussi; Bonetti; Sperb, 2018).

240

241 *Aproximando as pessoas da situação, dando o sentimento de pertencimento ao problema.*

242

243 Um dos princípios narrativos considera que a arte de contar histórias deve, além de
244 transmitir conhecimento de forma acessível, ser capaz de provocar reações afetivas no público
245 (Yoder-Wise; Kowalski, 2003). Para isto, é importante que a história aborde questões que sejam
246 semelhantes à realidade cultural da população e, com isso, impulse mudanças de
247 comportamento, preocupações e sentimentos positivos no público (Moser, 2010). Neste
248 sentido, esta discussão ocorreu a partir dos seguintes aspectos socioculturais, propostos por
249 Bushell *et al.* (2017), para aproximar as pessoas da situação climática: (i) melhorando o
250 entendimento das motivações que levam a mudanças de comportamento no público; (ii)
251 escolhendo cuidadosamente pessoas em quem o público confia e respeita para passar a

252 mensagem; e (iii) abordando a complexa gama de atores que precisam ser envolvidos para
253 desenvolver estratégias a partir do diálogo contínuo.

254 Inicialmente, consideraram-se os gatilhos que provocam mudanças de
255 comportamento. Neste trabalho, a mudança comportamental é considerada do ponto de vista
256 das escalas espacial e temporal do problema climático. As narrativas atuais contêm mensagens
257 de problemas em escalas globais e distantes de realidades locais (Moser, 2016). Apresentar
258 problemas desta maneira leva às pessoas a percepção de que tem menos chance de serem
259 impactadas e, por consequência, as afasta do problema (Lowe *et al.*, 2006). Somado a isto, o
260 uso narrativo de questões climáticas com grande escala temporal faz com que o tema tenha seu
261 potencial de engajamento reduzido, pois não convence o público que ações para solucionar o
262 problema devam ser tomadas de imediato (Bushell *et al.*, 2017). Estes tipos de mensagem
263 isoladas do contexto sociocultural do público causam inação e tem feito as pessoas crerem que
264 agir frente à crise climática é problema dos outros, que não cabe a elas fazer a diferença (Bushell
265 *et al.*, 2017). A fim de aproximar o público da questão climática e gerar engajamento climático
266 é preciso moldar o conhecimento para um formato narrativo com o qual as pessoas se
267 identifiquem, apresentando questões climáticas próximas de sua realidade. Para tanto, foi feito
268 um levantamento de dados e informações científicas de cada região estudada, para compreender
269 como a mudança climática está se manifestando, incluindo eventos relacionados, e permitindo
270 a construção da história para o foco das escalas em que se pretende atingir. Na narrativa criada
271 para esta pesquisa, estas questões de escala foram abordadas em uma linguagem que aproxima
272 problemas climáticos globais, como, por exemplo, as tempestades, seus efeitos locais em
273 regiões litorâneas (e.g., efeitos de tempestades de maré). A larga escala temporal foi encurtada
274 ao demonstrar como os impactos de um evento extremo, de poucos dias, são intensificados
275 quando vão de encontro com uma cidade que, ao longo de anos, provocou a retirada de forma
276 irregular da vegetação nativa. Esta combinação espaço-temporal de efeitos de eventos extremos
277 localizados, levou a amenizar conceitos científicos imersos nas mudanças climáticas e criou
278 uma história baseada na realidade vivenciada pelo público, o que por sua vez possibilita
279 identificação do público com o tema abordado.

280 O segundo ponto considerado nesta etapa da discussão foi que as pessoas tendem a
281 olhar para seus pares para decidir como devem se comportar (Bushell *et al.*, 2017). Para as
282 pessoas confiarem e aceitarem serem influenciadas pela mensagem de uma história, além de
283 saber porque ela está sendo contada, elas precisam se identificar com quem está se propondo a
284 conta-lá (Yoder-Wise; Kowalski, 2003). Logo, conhecer e expressar experiências prévias do

285 público pode ser crucial para definir personagens que gerem conexão e resultem em seu
286 engajamento (Sandelowski, 1991). Neste sentido, ao pesquisar as atitudes, crenças e
287 características do público em relação ao clima, moldou-se o caminho para apresentar
288 personagens que mantenham semelhanças com os seus estilos de vida e que conta uma história
289 que seja pessoal e atual, resultando em uma narrativa que toque a afetividade das pessoas e
290 auxilie no aprimoramento dos fatores de engajamento. Na história proposta, estas informações
291 foram obtidas e moldadas para alcançar o público alvo estudantes de ensino médio, com idade
292 aproximada entre 11 e 25 anos. A identificação deste público-alvo com os personagens, pôde
293 ser exemplificada pela persona de uma jovem protagonista e de seu irmão; a presença de ambos,
294 suas ações e descobertas guiaram a história e buscam afetar as reações emocionais dos leitores.
295 Junto à protagonista, os demais personagens tomam decisões cruciais ao longo do arco da
296 história, personagens estes baseados em exemplos de membros presentes em cidades costeiras,
297 tais como a professora e o pescador, buscando, com isto, a representação de símbolos confiáveis
298 para que o público se identifique e aceite a mensagem que lhes será transmitida.

299 Por último, para a elaboração da história foi preciso ter clareza que na sociedade
300 existem diferentes tipos de pessoas, cada qual com suas necessidades e visões de mundo (Lowe
301 *et al.*, 2006). Por exemplo, as pessoas têm diferentes opiniões sobre a veracidade dos fatos que
302 permeiam a complexidade das mudanças climáticas (Corner *et al.*, 2015). A fim de engajar as
303 pessoas com a questão climática foi preciso criar uma história que fosse elaborada por diálogo
304 contínuo entre estes diferentes membros da comunidade e, assim, desenvolver descobertas e
305 estratégias por meio de um processo dinâmico e interativo (Bushell *et al.*, 2017). Na
306 interpretação de Bushell *et al.* (2017) isto é feito no mundo real, com pessoas reais conversando
307 e debatendo a criação de estratégias. No escopo deste projeto, ocorreu a adaptação para que o
308 diálogo contínuo ocorra entre os personagens da história e foi voltado para a busca de
309 entendimento do problema climático e suas soluções. Os diferentes personagens são
310 apresentados interagindo em grupos e sempre compartilhando ideias conforme a história se
311 desenvolve, cada qual trazendo o conhecimento que domina ou passou a dominar ao longo da
312 sua jornada. Esta abordagem foi realizada pois, ao construir interações entre os personagens,
313 abrem-se ‘janelas de aprendizado’ que possibilitam inserir conceitos climáticos importantes
314 (Lowe *et al.*, 2006). A narrativa proposta foi construída pensando na utilização destes espaços
315 de aprendizado como forma de desenvolver nos personagens o engajamento. Isto foi feito a fim
316 de englobar os diferentes atores que permeiam o debate e disponibilizar os meios para que, ao

317 longo do contar da história, ao debaterem entre si possam sanar suas dúvidas e preocupações,
318 resultando em um senso de capacidade para enfrentar a crise climática. Estas janelas ocorreram
319 em diversos momentos da narrativa, em que dois ou mais personagens estão reunidos, por
320 exemplo, buscando compreender porque as tempestades estão mais intensas e causando tantos
321 impactos na região. Esta abordagem possibilitou a criação de uma união afetiva entre as
322 personagens, o que por sua vez possibilitará que os próprios jovens possam fazer descobertas
323 junto com os personagens conforme ocorre a leitura da narrativa.

324

325 *Legitimar ações climáticas fornecendo uma explicação atraente e coerente.*

326

327 Além de transmitir conhecimento científico acessível e gerar conexão afetiva, a
328 narrativa deve propor as mudanças climáticas de formas mais atraente, fornecendo uma
329 explicação coerente de ações que possibilitem ao público meios para que saibam como se
330 comportar e que possam agir frente à crise (Bushell *et al.*, 2017). De acordo com Yoder-Wise
331 & Kowalski (2003), para gerar engajamento é importante contar uma história que demonstre
332 clareza na mensagem, pois narrativas muito complexas podem tirar o espectador do foco,
333 fazendo-o observar detalhes e perder a ideia central. Por isso, é preciso inserir uma declaração
334 concisa do que se está propondo e como isso se vincula a uma visão positiva do futuro (Bushell
335 *et al.*, 2017). Neste sentido, a história foi criada abordando o tema da retirada da vegetação
336 costeira como sendo parte causadora da intensificação dos impactos climáticos. Em seguida
337 reforçando que a consequência desta retirada leva a perdas sociais, ambientais e econômicas.
338 Por fim, propondo como ação mitigadora do problema, o replantio destas vegetações litorâneas,
339 para que estas possam voltar a crescer e fornecer serviços ecossistêmicos como, por exemplo,
340 o benefício de atuar na proteção costeira.

341

342 Somado a isto, as ações propostas buscam reforçar a necessidade da participação de
343 jovens no enfrentamento do problema climático (Nature, 2019), ao demonstrar um
344 desdobramento da história que facilite ao público entender a mensagem principal (Yoder-Wise;
345 Kowalski, 2003). Isto é proposto em diversos momentos, seja em meio as janelas de
346 aprendizados dos personagens, por suas ações individuais ou coletivas ou ainda por meio do
347 discurso final proferido pela personagem central da história, quando exclama frases como:
348 “Queremos cuidar da Terra, do Oceano, de nossas vidas e dos ambientes. Por isso pedimos a
349 todos e todas vocês. Levantem! Façam tudo o que puderem para melhorar o mundo! Só assim
349 poderemos diminuir os impactos climáticos!”. Este tipo de frase presente na narrativa é baseado

350 nas diretrizes dos ODS, principalmente do nos ODS 13 - Mudança do Clima e 14 - Vida na
 351 Água. Desta maneira, são pontuados conceitos e diretrizes que servem de base para alcançar
 352 ambientes naturais preservados e resilientes e auxiliam na redução dos impactos climáticos nas
 353 comunidades costeiras. Outro exemplo é apresentado quando são citados na história os
 354 conceitos 3 e 4 dos princípios da Cultura Oceânica: “O Oceano, esse gigante ecossistema com
 355 incontáveis formas de vida, é quem acalma o clima e por isso, torna a vida na Terra possível”.

356 Por fim, pode ainda ser pontuada a mudança no sistema de produção que é proposta,
 357 quando, por exemplo, a personagem cita: “É hora de parar com essa exploração desenfreada,
 358 que não liga para as consequências. É hora de começarmos a cobrar dos governos e indústrias
 359 que cuidem da natureza e das pessoas”. Com isto propondo uma industrialização e
 360 governabilidade que leve em consideração o aprimoramento das práticas para que estejam
 361 alinhadas à conservação da natureza (IPCC, 2019). Todos estes trechos citados são abordados
 362 com maior profundidade ao longo de todo o arco da história e reforçados ao final da narrativa.
 363 Sendo assim são explicadas as medidas que podem ser tomadas pelos leitores no seu dia a dia,
 364 proporcionando os meios pelos quais podem agir frente às mudanças climáticas, apresentando
 365 políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável presentes nos documentos
 366 internacionais citados (NOAA, 2013; UNESCO, 2017; IPCC, 2019; ONU, 2019), que propõe,
 367 dentre outras ações possíveis, a de repensar o sistema de produção industrial baseado em
 368 combustíveis fósseis e na dominação da natureza, substituindo-o por em um sistema de
 369 produção baseado na manutenção e conservação dos serviços que os ecossistêmicos.

370

371 2.2.2 Conteúdo e Forma da História Científica Climática

372

373 A criação de histórias sobre mudanças climáticas que maximize a comunicação de
 374 evidências científicas para a capacitação de pessoas segue os cinco passos sumarizado no
 375 Quadro 1.

376

377 Quadro 1 Etapas da criação de narrativas climáticas científicas voltadas ao engajamento climático.

Os Passos da Estrutura Narrativa
Contar uma História – Escrever uma história usando formato narrativo.
Preparar o Cenário – Conhecer a audiência e adequar o contexto ao público.
Escalar o Elenco – Definir heróis, vilões e vítimas.
Elaborar o Enredo – Definir o problema e o ponto de virada.
Explicar a Moral – Identificar a mensagem central da história.

378 Fonte: Adaptado de Jones & Crow (2017) e Jones & Peterson (2017).

379

380
381 *Contando a História – Impactos de eventos climáticos extremos*

382

383 A história contada nesta pesquisa (Cunha *et al.*, 2020) parte da premissa que ao longo
384 desta década (2021-2030) temas como Mudanças Climáticas, Cultura Oceânica e Objetivos de
385 Desenvolvimento Sustentável estarão em evidência (UNESCO, 2017; WWF, 2018; ONU,
386 2019). Desta forma, a história foi apresentada no contexto de que as mudanças no clima são
387 consideradas uma das maiores ameaças que a humanidade enfrentará ao longo do século XXI
388 (IPCC, 1995). Dentre os principais problemas resultante das mudanças globais no clima, foi
389 relatado a intensificação dos potenciais impactos de eventos extremos para o ambiente marinho
390 e para as comunidades costeiras (IPCC, 2019).

391 Na verdade, comunidades costeiras já têm sofrido com o aumento da frequência e da
392 intensidade de eventos climáticos extremos (IPCC, 2019). As tempestades de maré (i.e.,
393 ressacas marinhas), por exemplo, têm causado danos a região sul do Brasil, por meio de erosão
394 costeira e alagamentos (Dalinghaus *et al.*, 2015). Estes problemas são agravados quando há má
395 gestão dos recursos naturais e do uso do solo nas comunidades locais (Scherer; Asmus, 2016;
396 Mussi; Bonetti; Sperb, 2018), como, por exemplo, quando ocorre a substituição das vegetações
397 nativas de proteção costeira para construção civil (e.g. vegetações de restinga e de mangue)
398 (Scherer; Asmus, 2016; Mussi; Bonetti; Sperb, 2018).

399 Logo, as alterações ambientais feitas por ações humanas nas diferentes escalas
400 espaciais intensificam os impactos das mudanças climáticas, por isso exigem respostas das
401 comunidades (IPCC, 1995; IPCC, 2019). Um bom exemplo de resposta passa, por exemplo,
402 pela preservação das vegetações de manguezais para redução dos possíveis danos provenientes
403 de alagamentos (Narayan *et al.*, 2017) e das vegetações de restinga para mitigar os impactos de
404 erosão costeira (Mussi; Bonetti; Sperb, 2018). Neste sentido, ao considerar que estes eventos
405 extremos impactam e seguirão impactando a população global (IPCC, 2019) e regional
406 (Dalinghaus *et al.*, 2015), foi preciso, por meio da história, contar para as pessoas sobre estes
407 problemas climáticos (Berchez *et al.*, 2016). Isto foi feito contextualizando as causas,
408 consequências e soluções do problema (Bushell *et al.*, 2017), a fim de promover o engajamento
409 da população, especialmente de jovens, na busca de soluções para reduzir os impactos
410 provenientes das mudanças no clima (Nature, 2019).

411

412 *Preparando o Cenário – Jovens em comunidades costeiras*

413

414 Inspirada pela trajetória da garota sueca, Greta Thunberg, a principal líder jovem das
415 mobilizações climáticas pelo mundo (Nature, 2019), a história proposta é voltada,
416 principalmente, para a população jovem, com idade entre 11 e 25 anos (Corner *et al.*, 2015).
417 Em específico na narrativa em questão, que aborda mudanças climáticas marinhas, o cenário é
418 baseado na vida de jovens residentes de cidades costeiras. Neste sentido, o cenário foi preparado
419 para apresentar aos jovens conhecimentos sobre os efeitos climáticos que ocorrem próximos as
420 localidades em que estes residem, fornecendo o conhecimento necessário para que se tornem
421 protagonistas de sua própria realidade e parte da solução. Isto feito com o objetivo de aproximar
422 o problema da realidade destes jovens (Bushell *et al.*, 2017). Sendo assim, foram inseridas na
423 narrativa imagens desenhadas a partir de cenas e situações reais da área de estudo,
424 representando, por exemplo, a erosão costeira proveniente dos eventos extremos de tempestades
425 de maré amplamente registrados na literatura científica e nas mídias regionais e nacionais e
426 vivenciados e enfrentados pelos jovens (Dalinghaus *et al.*, 2015; Scherer; Asmus, 2016; Mussi;
427 Bonetti; Sperb, 2018).

428 Após compreender o contexto e o público, e as relações entre ambos, buscou-se
429 adaptar a narrativa para um cenário que aborde um formato narrativo relevante para a idade dos
430 jovens (Corner *et al.*, 2015). Sendo assim, o formato de história em quadrinhos foi o meio
431 escolhido para intermediar a comunicação com os estudantes. A estrutura narrativa em formato
432 de histórias em quadrinhos fascina estudantes a centenas de anos e se tornou a leitura favorita
433 de muitos (Lee, 1942; Sones, 1944), além disto é um meio que possibilita transmitir ciência de
434 forma mais popular (Tatalovic, 2009). Por isto, a mistura de imagens e textos própria da criação
435 de histórias em quadrinhos foi escolhida para compor o cenário da narrativa. Logo, os textos de
436 narração foram transformados em diálogos e a história foi estruturada para ter um caráter de
437 descoberta, comum às narrativas lúdicas, dando ênfase nas características do local e do público,
438 a fim de instigar os estudantes à leitura.

439

440 *Escalando o Elenco – Jovens, população local e a indústria*

441

442 A história é influenciada principalmente pela persona da protagonista, a presença dela,
443 suas ações e descobertas guiam a história e afetam as reações dos espectadores. A narrativa teve

444 como protagonista uma jovem personagem chamada Ella (representando os ideais de Greta
445 Thunberg). Ella, assim como jovens de cidades costeiras, vivencia os efeitos da chegada de
446 tempestades de maré em sua comunidade. O desenvolvimento da personagem ocorre durante o
447 processo de compreensão dos conceitos científicos abordados, do senso de capacidade em
448 solucionar o problema que adquire e das ações que decide tomar perante os problemas
449 enfrentados ao longo da história. Ou seja, em sua jornada, Ella desenvolve em si os fatores de
450 engajamento climáticos enfatizados na história, até se tornar alguém que age para reduzir os
451 impactos climáticos e incentiva outras pessoas a fazerem o mesmo.

452 A história conta com os moradores de cidades costeiras sendo representados, como
453 membros da comunidade local e especialistas em temas relacionados ao clima. Fazem parte do
454 grupo de personagens todas as pessoas que moram no cenário fictício criado para a história e
455 que são personificados da seguinte maneira: Wesley (irmão de Ella e estudante da Escola
456 Manguezal); o avô de Ella; o pescador; a professora; o pai de Júlio (oceanógrafo e
457 ambientalista); o estudante Júlio (estudante da Escola Manguezal); o político; a repórter; o
458 representante da comunidade indígena; o funcionário da indústria Energia Fóssil; e a ativista
459 climática (inspirado em Paloma Costa, ativista climática representante do Brasil como
460 conselheira climática na ONU). A fim de descentralizar o poder na mão de uma única
461 protagonista que salva o mundo, os personagens não são retratados apenas como aqueles que
462 sofrem com os problemas que acontecem na região, mas são apresentados como pessoas que
463 tomam decisões cruciais ao longo da história. Sendo assim, os personagens desenvolvem
464 habilidades que os fazem evoluir para níveis melhores de engajamento climático.

465 Um dos vilões da história é a própria mudança no clima, representada pelas alterações
466 no ambiente marinho que resultam em impactos regionais que afetam diretamente os moradores
467 das cidades costeiras, seja erodindo a costa e derrubando moradas ou ainda as alagando. Outro
468 vilão é representado pelo setor industrial, considerado na história responsável pela
469 intensificação dos impactos climáticos. A indústria é representada pela empresa fictícia Energia
470 Fóssil, a qual figura pela presença de empresários de uma indústria de construção civil que
471 agravam o problema ao construir edificações em meio aos ambientes costeiros naturais (e.g.
472 vegetações de restingas e de manguezal).

473

474 *Elaborando o Enredo – Causas, consequências e soluções à crise climática*

475

476 Em síntese, a história se passa em uma ilha costeira fictícia, denominada Ilha Tortuga,
477 que sofreu intensa urbanização incentivada por um desenvolvimento industrial em desacordo
478 com o ambiente natural. As pessoas da cidade agora precisam lidar com os riscos de eventos
479 climáticos extremos que assolam a cidade, que não está preparada para lidar com os efeitos e
480 potenciais impactos das mudanças no clima.

481 Ato 1 – “A história começa em uma ilha onde é possível observar restingas,
482 manguezais e florestas preservadas. Em seguida ocorre um pulo temporal na história. É
483 apresentada Ella adolescente viajando em seu veleiro. Ainda através dos cenários é possível ver
484 ambientes, como corais e geleiras, intocados em meio ao oceano. Ella decide retornar à sua
485 cidade natal, localizada na Ilha Tortuga, quando recebe um alerta de tempestade. É então que
486 os fortes ventos, a chuva e as ondas começam a atingir o veleiro. Após o susto com os efeitos
487 da tempestade, Ella retorna à ilha. Neste trajeto, em segundo plano, é apresentada a plataforma
488 de petróleo expelindo grandes quantidades de fumaça de carbono.

489 Quando chega na ilha, Ella percebe o cenário, que antes preservado, agora está todo
490 modificado. Após a tempestade atingir a cidade, outros problemas começam a acontecer. Na
491 praia, casas que foram construídas na restinga, que não existiam quando Ella era pequena, agora
492 estão em pedaços por causa da ressaca marinha. De cima da duna, Ella se depara com um morro
493 cheio de casas que sofreram com o deslizamento provocado pelas chuvas. Ella, o irmão e o avô
494 desabrigados, decidem seguir para a Escola Manguezal. A escola que foi construída em meio
495 ao mangue tem seu primeiro andar destruído pelo alagamento. Os personagens da professora e
496 do pescador são apresentados e planejam ações para ajudar a cidade. No final do dia, Ella ao
497 refletir sobre tudo o que aconteceu, tem o primeiro momento de descoberta, uma revelação de
498 que é também papel dela fazer algo para ajudar a cidade”.

499 Ato 2 – “No dia seguinte, Ella e seu irmão (Wesley) saem ao encontro de personagens
500 que estão fazendo trabalhos locais de recuperação. Enquanto a professora e o pescador fazem a
501 limpeza da praia, os irmãos aprendem com um oceanógrafo a importância de replantar a
502 restinga e o ajudam no plantio. Ainda, assistem a uma entrevista do político da cidade falando
503 sobre como as mudanças climáticas afetam a região e a importância da conservação da natureza
504 para frear seus impactos. Até o final do dia, Ella e o irmão acompanharam todos os impactos
505 do evento extremo na cidade e os pequenos grupos trabalhando individualmente por toda a ilha.
506 É neste momento que percebem que todos estes pequenos grupos estão lutando separadamente

507 pela mesma causa. Juntos decidem que precisam da participação de todas essas pessoas para
508 unir forças e conversar sobre soluções para restaurar a cidade.

509 A história parte para um encontro de vários membros das cidades, onde argumentam
510 sobre o que está acontecendo na ilha. Nesta discussão é citado que após a chegada da indústria
511 começaram a haver construções irregulares, queima de combustíveis fósseis e despejo de
512 resíduos nos oceanos. Junto a isso se discutem os benefícios que as atividades industriais
513 levaram para a população e como isso abafa os problemas gerados. Todos entram num
514 consenso, onde identificam que a indústria, apoiada em concessões políticas insustentáveis,
515 agrava e acelera os efeitos climáticos e, por consequência, seus impactos. A empresa é tida
516 como o inimigo em comum, porém se desenvolve a ideia de que não é necessariamente ruim,
517 mas sim seu sistema de produção e expansão que precisa ser aprimorado. Logo, decidem por
518 se juntar e visitar a fábrica da cidade”.

519 Ato 3 – “Na fábrica, os personagens apresentam diversos argumentos de como a ilha
520 está sendo transformada e todos são contestados pelo líder da empresa. Os empresários
521 apresentam contrapontos onde são mostradas vantagens econômicas para a ilha e descrevem
522 como transformaram lugares intocados e pouco conhecidos em grandes metrópoles cheias de
523 serviços urbanos e desenvolvimento, abstendo-se da culpa. Após uma negativa da indústria, os
524 personagens agem por conta própria.

525 As redes sociais são utilizadas para organizar mobilizações e engajar as pessoas da
526 cidade, almejando a restauração da ilha a um estado mais resiliente. Um grande grupo de
527 pessoas se une na restauração da restinga, do manguezal e na realocação das casas para
528 ambientes mais propícios. O tempo passa e é perceptível os resultados provenientes de tais
529 ações, pois mesmo com outras ressacas chegando os danos são cada vez menores. Contudo, ao
530 mesmo tempo que uma nova tempestade se aproxima, as pessoas recebem uma má notícia. Ao
531 utilizar de todos seus recursos, em um dia a empresa anuncia e dá início a um novo
532 empreendimento. Um resort começa a ser construído sobre a restinga no local da área de
533 restauração. Sem a restinga as casas voltam a ficar expostas e a tempestade as atinge causando
534 enorme destruição.

535 Neste momento, Ella é entrevistada por uma repórter local, onde mostra sua indignação
536 com o acontecido. A heroína desabafa sobre o problema causado pela empresa com aval do
537 poder público ao tirar a proteção das praias e, mesmo com os esforços da comunidade para
538 recuperar a cidade, como a cidade continua sendo poluída pelo modo de agir da empresa. Um
539 sopro de esperança acontece quando uma ativista climática se junta ao grupo. Em conjunto

540 preparam então uma grande mobilização para alertar o governo e as pessoas do que está
541 acontecendo na ilha e em outras cidades pelo mundo. Ella então, junto das personagens
542 principais e em frente a uma multidão, faz o grande discurso final sintetizando as estratégias
543 necessárias para enfrentar a crise climática. Ella termina exclamando a importância dos oceanos
544 para as cidades costeiras e para a manutenção da vida e do clima no planeta, mostrando as
545 diretrizes possíveis para que seja realizado um desenvolvimento sustentável na ilha e no
546 mundo”.

547 Inseridas neste enredo, as evidências científicas são utilizadas para explicar o
548 argumento de que as mudanças climáticas são reais e que a ocupação e o uso humano
549 desordenado dos ambientes e recursos naturais resultam na intensificação dos impactos de
550 eventos extremos climáticos, os quais, por consequência, resultam em significativas perdas para
551 as sociedades costeiras. Neste sentido, conceitos são fornecidos para traduzir a complexidade
552 das mudanças climáticas, permeando as causas, consequências e soluções à crise climática em
553 um ambiente marinho e costeiro. Os conceitos científicos centrais abordados na história estão
554 listados no tópico um dos resultados “Contando a História”. Em adição, conceitos inseridos e
555 que embasam a comunicação científica para o engajamento de jovens com a questão climática
556 são os tópicos citados no Quadro 1.

557

558 *Explicando a Moral – Incentivando o ativismo climático*

559

560 Como tratado em toda a narrativa, o mundo está mudando. As ações dos seres humanos
561 impactam no clima acelerando cada vez mais um processo que resulta em problemas à própria
562 existência humana e de muitas outras formas de vida. Logo, a moral da narrativa é voltada para
563 transmitir a mensagem que incentiva o engajamento climático, através do aprimoramento dos
564 fatores de engajamento na população. Neste sentido, a história percorre a união e a mobilização
565 das pessoas em torno da busca por soluções aos impactos climáticos e da crise ambiental local.
566 Principalmente, deu-se ênfase à importância da conservação da natureza para a proteção
567 costeira e a necessidade de uma mudança estrutural no sistema de produção industrial e do uso
568 do espaço urbano e rural.

569 A primeira mensagem central da história girou em torno da frase “O clima está
570 mudando, e você?”. Baseado nesta frase, buscou-se explicar a necessidade de uma mudança de
571 consciência pessoal e coletiva, que passe a ser embasada em conhecimento científico

572 direcionado ao enfrentamento da crise climática. Como explicado no enredo da história,
573 ocorrem dois momentos centrais de aprimoramento dos fatores de engajamento nos
574 personagens. Inicialmente, a protagonista percebe a importância da sua participação em ações
575 de restauração da cidade, em seguida, ocorre um encontro coletivo onde os personagens
576 organizam e mobilizam centenas de pessoas para buscar soluções para os problemas climáticos
577 ocorrendo na ilha e no mundo.

578 A segunda solução é impulsionada pela mensagem central “Mude o sistema, não o
579 clima”. Logo, o ponto essencial está em chamar a atenção para o papel das grandes indústrias
580 na intensificação dos impactos das mudanças climáticas. Neste sentido, apresenta-se como
581 solução uma mudança no sistema de produção industrial, que seja baseada em preceitos de
582 sustentabilidade ambiental, social e econômica existentes, ou seja, uma mudança que resulte
583 em um ambiente oceânico saudável e capaz de fornecer benefícios ao invés de impactos para
584 as populações. A partir disto, apresenta-se ao longo da narrativa a necessidade da restauração
585 dos ecossistemas costeiros e terrestres e do uso de tecnologias com base na natureza para
586 repensar o uso urbano e rural em cidades costeiras, fortalecendo a narrativa de um só planeta,
587 de um só oceano conectado ao todo.
588

589 3 CAPÍTULO DOIS: AVALIAÇÃO DA HISTÓRIA CIENTÍFICA EM 590 QUADRINHOS NO ENGAJAMENTO CLIMÁTICO DE JOVENS

591

592 3.1 INTRODUÇÃO

593

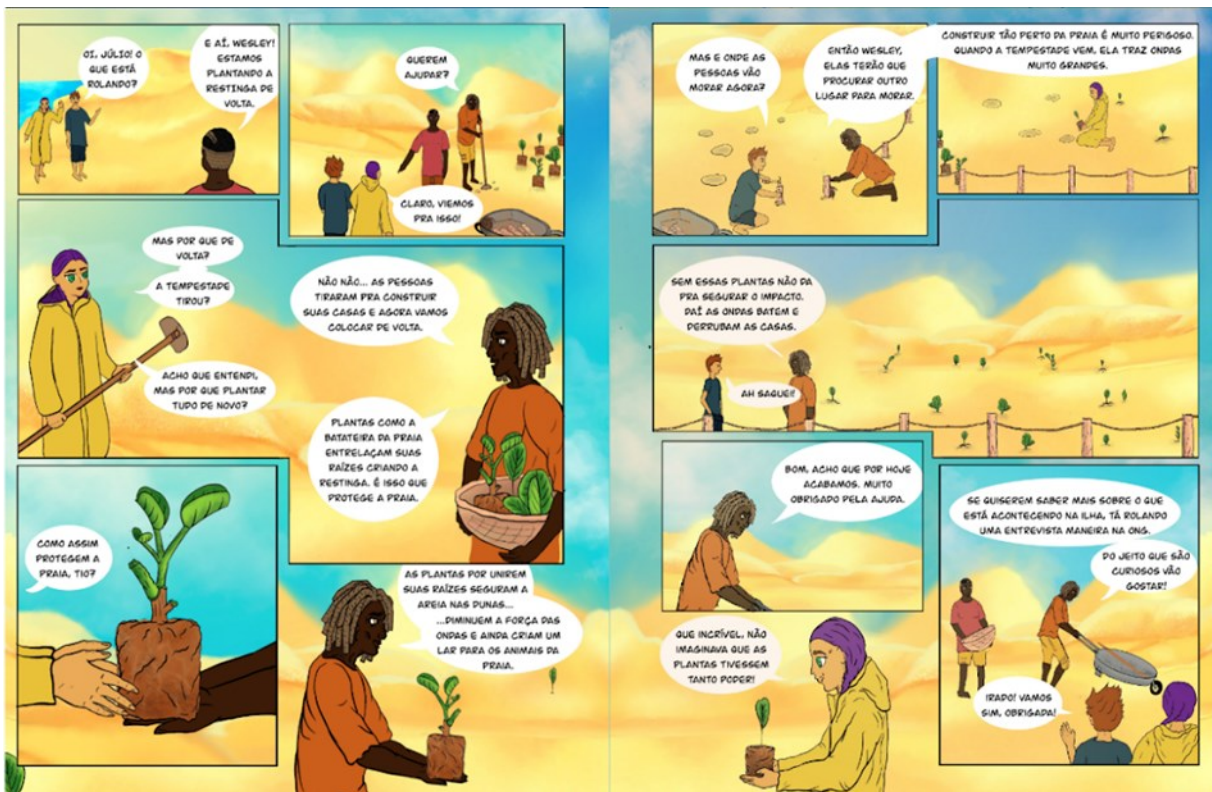
594 Ações que popularizam temas científicos são importantes meios para educar e engajar
595 jovens com o tema das mudanças climáticas, entre outros temas atuais relacionados ao ambiente
596 marinho e costeiro (Berchez *et al.*, 2016). Neste sentido, a narrativa gráfica em formato de
597 histórias em quadrinhos (HQ) se torna uma possibilidade para alcançar tal fim.

598 De fato, as HQ como recurso educativo podem promover aos leitores conhecimento
599 sobre diversas ciências desde que lhe seja atribuído conteúdo claro e objetivo (Hutchinson,
600 2018). HQ comunicando ciência à população existem em diversos locais do mundo e abordando
601 diferentes temas, como química, física e biologia (Tatalovic, 2009). No Brasil, por exemplo,
602 cientistas estão criando HQ inspiradas em cenários do ambiente local para “traduzir” fatos
603 científicos. Neste sentido, tem-se programas brasileiros relacionados ao Arquipélago de São
604 Pedro e São Paulo, a Amazônia Azul e a Antártica (ProAntar), dentre outros, que utilizaram
605 deste meio narrativo para comunicar temas cientificamente relevantes para a população
606 (<https://www.marinha.mil.br/secirm/publicacoes>).

607 Apesar da inserção das HQ como meio de comunicar ciência, poucas análises foram
608 feitas para compreender sua efetividade na promoção do engajamento com questões
609 socioambientais (Manzo, 2012). Considerando o apresentado, torna-se relevante compreender
610 o potencial das artes, através da HQ apresentada no capítulo anterior (Cunha *et al.*, 2020)
611 (Figura 1), em promover o engajamento de jovens com a crise climática em regiões marinhas e
612 costeiras (Moser, 2010; Wibeck, 2014, Berchez *et al.*, 2016; Matless, 2016). Sendo assim, na
613 presente pesquisa foram testadas duas hipóteses centrais: (i) de que uma história em quadrinhos
614 associada à comunicação científica tem o efeito positivo de engajar jovens com a crise
615 socioambiental climática marinha e costeira, (ii) independente de quanto são expostos aos
616 diferentes eventos climáticos extremos que afetam os ambientes marinhos e costeiros. Com
617 isto, compreendendo se este é um meio eficaz para comunicar conhecimentos científicos sobre
618 mudanças climáticas marinhas e tornar jovens mais engajados com a crise climática.

619

620



621
622
623
624
625
626
627
628

Figura 1 Exemplo de página da história em quadrinhos científica sobre mudanças climáticas, utilizadas para esta pesquisa (Cunha *et al.*, 2020), explicando a importância da preservação das restingas para frear os impactos de eventos climáticos extremos de tempestades de maré, propondo como solução o replantio da vegetação natural nas praias. Fonte: A HQ completa tem 49 páginas e está disponível no site da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/217392>).

629 3.2 METODOLOGIA

630

631 3.2.1 Áreas de Estudo

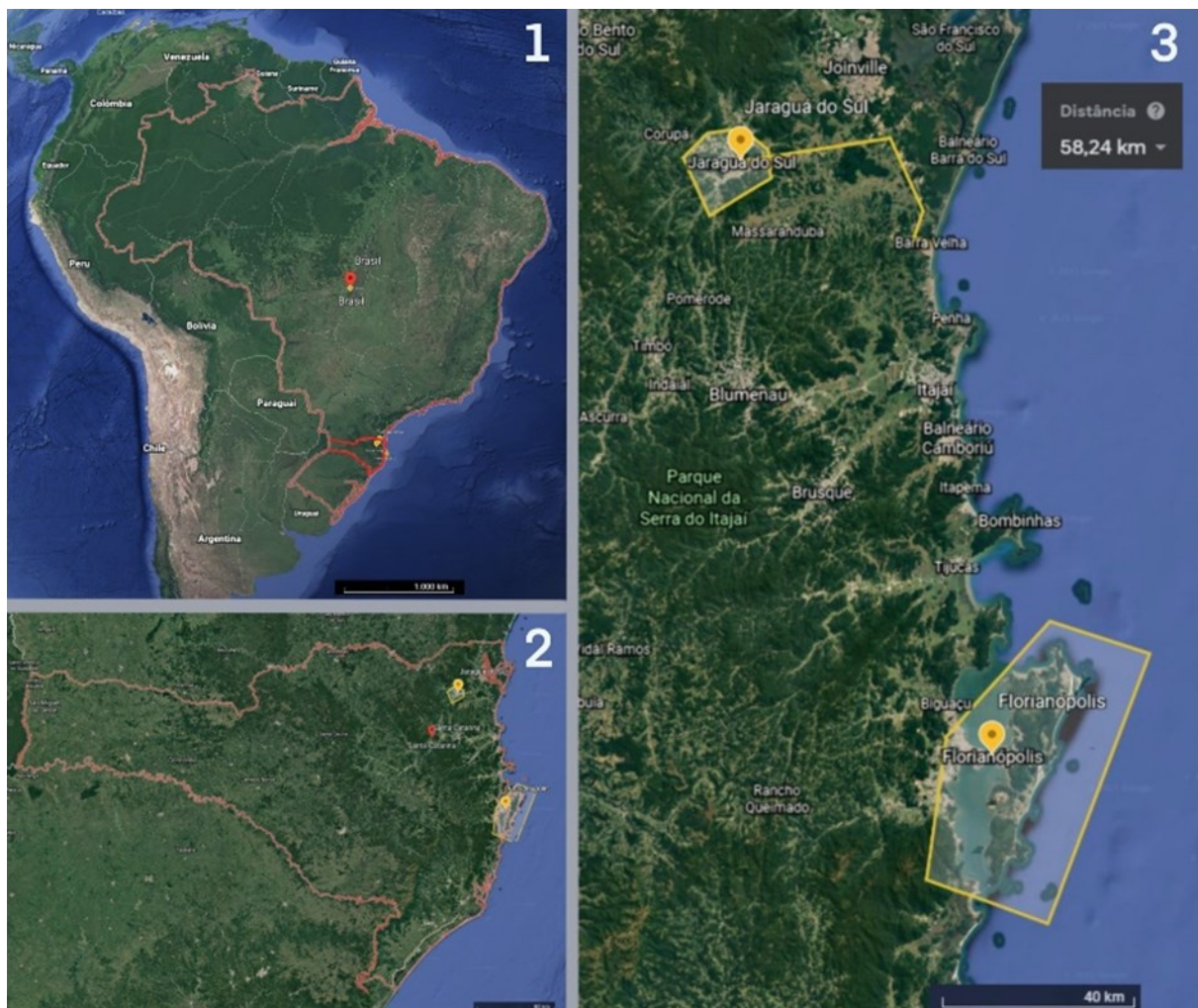
632

633 Este estudo foi desenvolvido em na região da Ilha de Santa Catarina e do município
634 de Jaraguá do Sul, ambas pertencentes ao estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 2). Isto
635 possibilitou alcançar jovens que residem próximos e afastados da linha de costa e, por
636 consequência, mais e menos expostos aos impactos de eventos climáticos extremos
637 provenientes do oceano, respectivamente (Cutter, 2011).

638 A Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, é composta por diversos
639 ambientes naturais marinhos e da Mata Atlântica, além de contar com áreas urbanizadas que
640 abrigam uma população estimada em 500 mil pessoas (IBGE, 2020a). É uma importante região
641 de aquicultura marinha, pesca e turismo de praia. A sua grande diversidade de ecossistemas
642 possibilita inúmeros benefícios ecossistêmicos às populações locais e aos turistas, mas que se
643 encontram ameaçados pela falta de gestão adequada e pelas fortes pressões antrópicas e naturais
644 que sofrem (Scherer; Asmus, 2016). O município é exposto a impactos naturais associados às
645 mudanças climáticas, que resultam na erosão costeira e na inundação da planície quaternária do
646 lado leste da ilha, principalmente quando eventos extremos de tempestades de maré atingem a
647 costa, elevando o nível do mar (Dalinghaus *et al.*, 2015). Estes impactos resultam em desastres
648 naturais quando vão de encontro à intensa urbanização irregular existente na ilha e acabam por
649 deixar a população sob risco (Mussi; Bonetti; Sperb, 2018).

650 O município de Jaraguá do Sul, localizado na região norte do estado de Santa Catarina,
651 possui uma população estimada em 180 mil habitantes e é uma importante área industrial,
652 eletromecânica e têxtil (IBGE, 2020b). A cidade é localizada em uma área de Mata Atlântica
653 que não possui contato direto com o ambiente marinho (IBGE, 2020b). Por estar afastada do
654 ambiente litorâneo, em aproximadamente 60 km, seus habitantes não sofrem de forma intensa
655 os efeitos dos eventos extremos oceânicos acima citados. Contudo, as enchentes e estiagem são
656 exemplos de eventos climáticos que atingem a região (Silva, 2014).

657



658

659

660

661

662

663

664

665

666

3.2.2 Desenho da Intervenção Educacional

667

668

669

670

671

672

673

674

A metodologia descrita para esta pesquisa proporcionou avaliar a efetividade do material educacional em si (i.e., história em quadrinhos científica) (Silva, 2019). A proposta consistiu em mensurar as possíveis variações nos níveis de engajamento climático de estudantes, com idades entre 11 e 18 anos, antes e após a leitura da HQ. As hipóteses propostas são corroboradas caso os níveis de engajamento aumentem após a leitura da HQ. As hipóteses são refutadas caso as variações nos níveis de engajamento se mantiverem iguais ou diminuam após a leitura da HQ.

675 Adaptado de Chilvers *et al.* (2014), Kuthe *et al.* (2019), Guest, Lotze & Wallace (2015)
 676 e Bitz (2004), um questionário (Apêndice A) composto de sete blocos de questões cujas
 677 respostas foram elaboradas com base em uma Escala Likert (e.g., valores variando de 1 até 6,
 678 desde discordar muito até concordar muito) foi aplicado ao público da pesquisa antes e após a
 679 leitura da história em quadrinhos, em um intervalo de 15 dias. O primeiro bloco possibilitou
 680 compreender o perfil social e ambiental dos jovens. Os cinco blocos seguintes visaram
 681 compreender o nível de engajamento climático dos entrevistados, a partir dos cinco fatores de
 682 engajamento climático definidos por Kuthe *et al.* (2019): Atitudes; Conhecimento;
 683 Preocupações; Ações Multiplicativas e; Comportamentos (Quadro 2). O sétimo e último bloco
 684 foi elaborado para que os participantes avaliassem a efetividade da história em quadrinhos como
 685 um meio de divulgação científica e engajamento climático.

686

Fator de Engajamento Climático	Descrição
Atitudes	Identificar se o participante se sente capaz de ter impacto positivo no enfrentamento da crise climática.
Conhecimentos	Mensurar o conhecimento dos participantes sobre as causas, consequências e soluções à crise climática.
Preocupações	Avaliar a preocupação climática consigo e para com o próximo.
Ações Multiplicativas	Compreender se os estudantes tem a intenção de agir como agentes compartilhadores de conhecimento climático.
Comportamentos	Identificar as ações individuais e em grupo dos estudantes para combater a crise climática.

687 Quadro 2 Descrição dos fatores de engajamento climático definidos em Kuthe *et al.* (2019) e utilizados para análise
 688 dos participantes nesta pesquisa.

689

690 Devido ao período de isolamento social decorrente da pandemia COVID-19, a
 691 intervenção proposta ocorreu a distância, por isto, um docente de cada instituição atuou
 692 aplicando a atividade de forma remota, sendo responsável por inserir as atividades no Plano
 693 curricular da sua turma. O mesmo roteiro de atividades proposto foi enviado aos docentes de
 694 cada escola, o qual conteve a explicação do processo necessário para aplicação da pesquisa com
 695 os estudantes. Quatro escolas foram contempladas na pesquisa, sendo uma delas presente na
 696 região litorânea (Florianópolis) e outras três presentes na região interiorana (Jaraguá do Sul). A
 697 HQ e questionário, nos dois momentos, foram disponibilizados em meio digital pelo Google
 698 Drive, assim como a obtenção das respostas. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em
 699 Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (Projeto
 700 28219520.0.0000.0121).

701 Em suma, o roteiro foi definido pelo seguinte passo a passo. Sem explicação prévia
702 sobre o assunto, os alunos e alunas participantes da pesquisa receberam questionário pelo link
703 de acesso aos formulários do Google. Ao acessar, os participantes tiveram uma introdução
704 descrita do processo que estavam participando e foram apresentados aos termos de
705 consentimento e assentimento de participação na pesquisa. Apenas estudantes e respectivos
706 responsáveis, quando necessário, que aceitaram os termos de pesquisa puderam continuar. Em
707 seguida, estes estudantes responderam aos sete blocos de perguntas (Apêndice A). Após essa
708 atividade finalizada, foi disponibilizado uma cópia digital da HQ científica (CUNHA *et al.*,
709 2020.). Os participantes tiveram o período de até duas semanas, durante os meses de outubro e
710 dezembro, para leitura da história. Por fim, foi reaplicado o mesmo questionário com os alunos
711 participantes que completaram a atividade de leitura e acessaram o link para o questionário
712 final. Após completar o questionário a pesquisa foi terminada. Uma cópia da HQ, bem como
713 do roteiro de atividades, foi entregue para a instituição de ensino para que possam ser utilizados
714 pela escola em atividades de ensino seguintes se assim desejarem. As respostas dos
715 questionários foram recebidas digitalmente.

716

717

718

719 **3.2.3 Análise de Dados**

720

721 As respostas obtidas nos questionários para os participantes do grupo de estudantes do
722 litoral (L) e do grupo de estudantes do interior (I) foram organizadas de acordo com o momento
723 da intervenção pré (A) e após (B) a leitura da HQ. Os grupos e os momentos da intervenção
724 foram comparados por meio da distribuição das medianas e através de gráficos de densidade
725 que levaram em consideração os seguintes casos: (i) variações no Engajamento Total (ET); e
726 (ii) variações no Engajamento Parcial (EP). O Engajamento Total foi definido pela pontuação
727 obtida na soma dos cinco fatores de engajamento. O Engajamento Parcial tratou os cinco
728 fatores de engajamento separadamente, podendo possuir pontuações diferentes devido ao
729 diferente número de questões abordadas para cada um dos fatores no questionário. Todos os
730 resultados foram transformados em porcentagem por regra de três, por isso, os engajamentos
731 Total e Parcial variaram de 0% até 100%.

732

733 3.3 RESULTADOS

734

735 **3.3.1 Características Sociais e Ambientais dos Participantes**

736

737 Foi obtido um total de 341 respostas e, destas, 189 foram respostas de estudantes
 738 moradores do grupo litoral e 152 respostas provenientes de estudantes do grupo interior (Tabela
 739 1). O perfil dos estudantes do litoral foi de maioria homens (53%) e de estudantes mais novos,
 740 com idade entre 11 e 16 anos. O grupo dos estudantes do interior apresentou um perfil de
 741 maioria mulheres (58,5%) e com estudantes mais velhos, com idade entre 14 e 18 anos (Figura
 742 3). As escolas de ambos os grupos têm trabalhado o tema de mudanças climáticas em seu
 743 conteúdo curricular, de acordo com 96% dos entrevistados. O hábito de ir à praia é frequente
 744 para o grupo do litoral (77%) e também do interior (64%).

745

Grupos		Interior		Litoral		
Características Finais dos Grupos por momento		A	B	A	B	Total
Número amostral (n)		79	73	107	82	341
Número amostral (%)		23	21	31	24	100
Gênero	Mulher	59	58	43	43	50
	Homem	38	41	54	52	47
	Preferiu não responder	3	1	3	5	3
Ano escolar	Ensino Fundamental 2	8	7	100	100	59
	Ensino Médio	92	93	0	0	41
Escola ensina sobre mudanças climáticas	Sim	95	92	98	99	96
	Não	5	8	2	1	4
Costuma ir à praia	Sim	66	62	78	77	71
	Não	34	38	22	23	29

746 Tabela 1 Características socioambientais dos grupos participantes provenientes do litoral e interior de SC, no
 747 momento pré (A) e pós (B) intervenção. Fonte: Elaborado pelo autor.

748

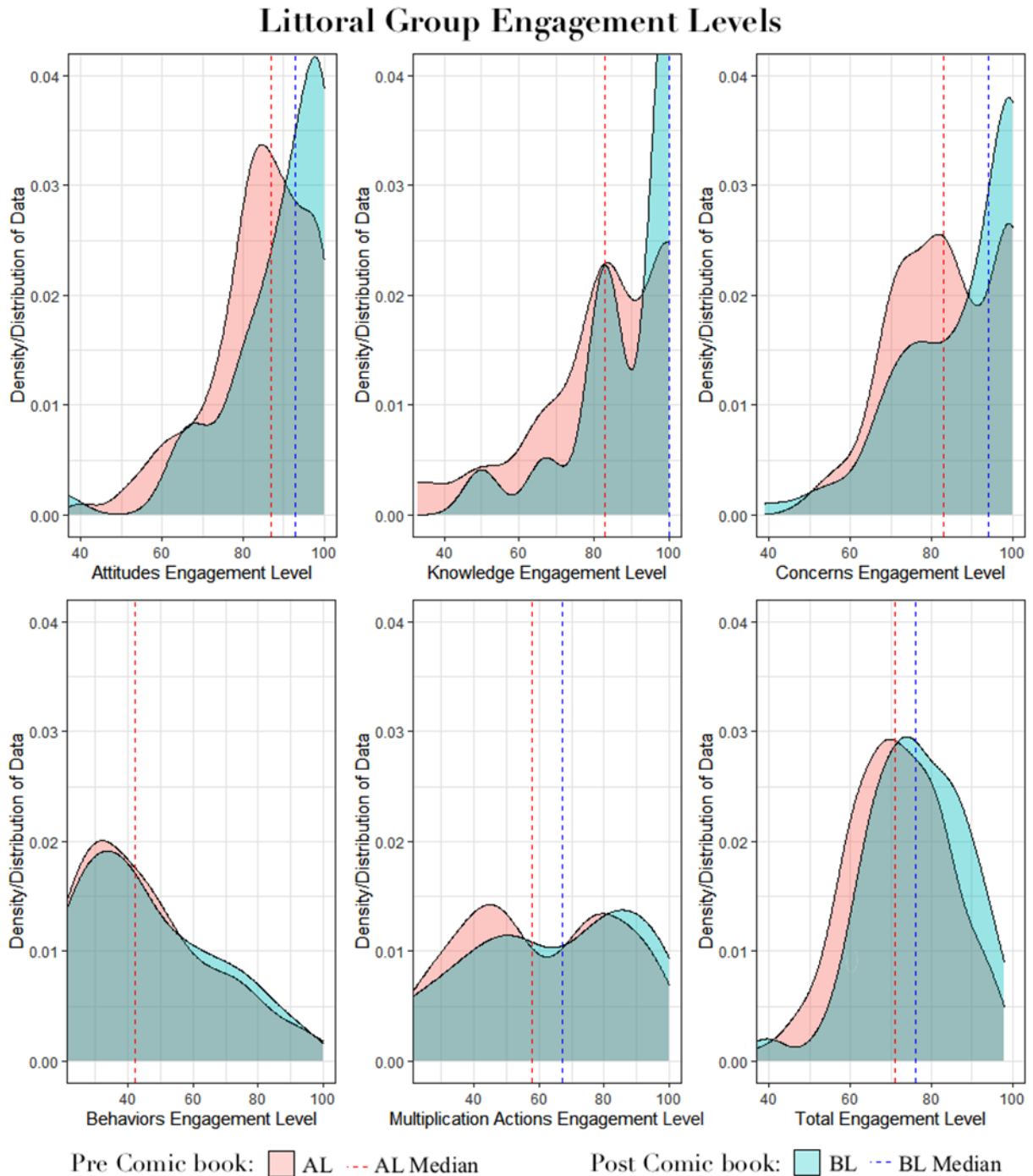
749

750 **3.3.2 Variações no Engajamento Total**

751

752 A partir das análises realizadas nesta pesquisa foi possível mensurar a efetividade de
 753 uma história em quadrinhos científica que teve como proposta incentivar o engajamento de
 754 jovens estudantes de ensino médio com as mudanças climáticas marinhas. As distribuições dos
 755 gráficos de densidade (Figura 3 e 4), demonstraram variações positivas nos níveis de
 756 Engajamento Total dos grupos interior e litoral após a leitura da HQ. As medianas reforçam
 757 este achado, ao indicarem aumento de 4,8% e de 5,6% para os grupos litoral (Figura 3) e interior

758 (Figura 4), respectivamente. Os resultados ainda indicaram que a metade dos participantes
 759 obtiveram níveis de Engajamento Total acima de 73% após a leitura da HQ.
 760



761

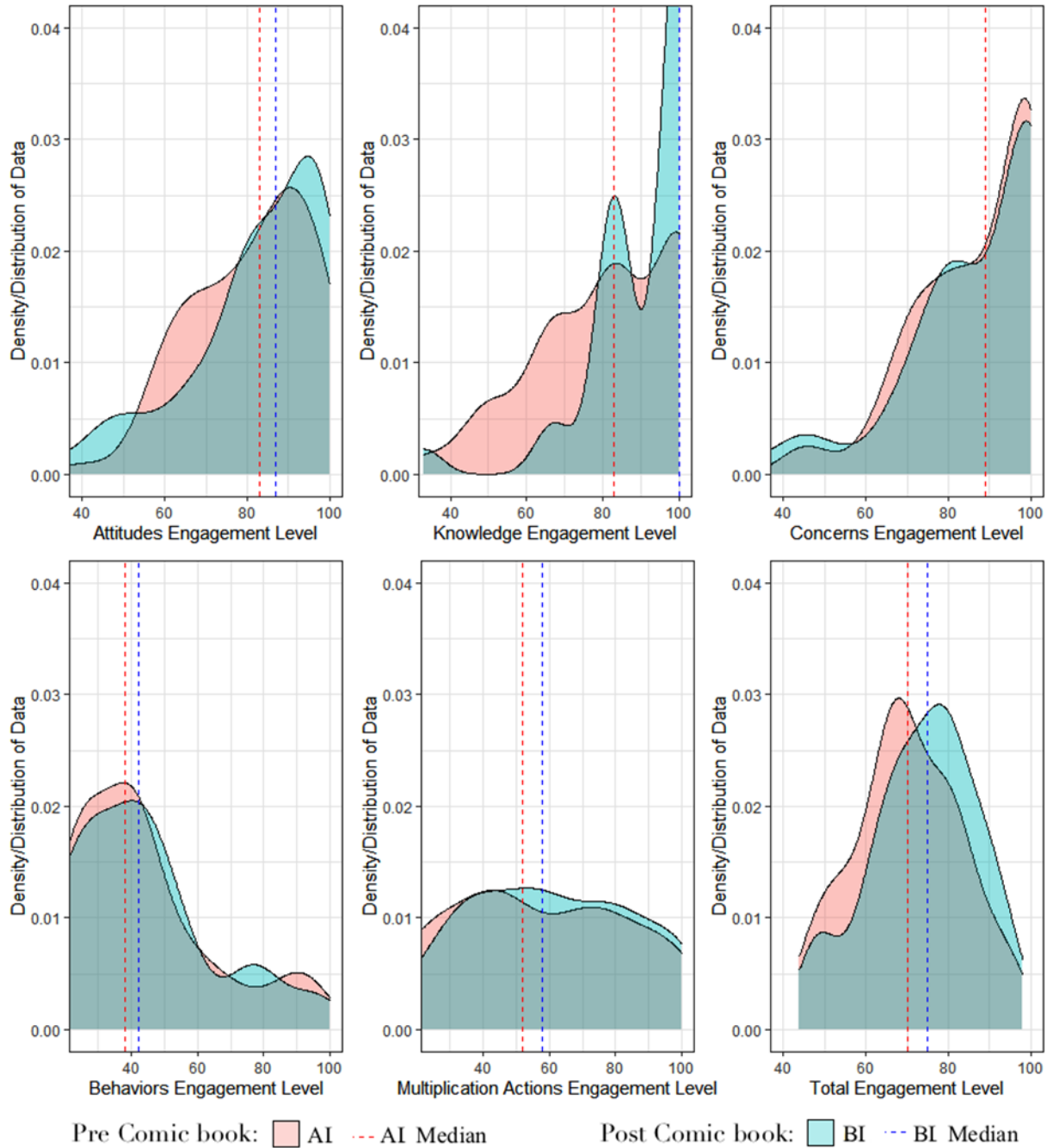
762 Figura 3 Visualização das variações nas curvas de densidade para os níveis de engajamento do grupo littoral. As
 763 linhas tracejadas indicam as medianas dos grupos nos momentos pré (vermelho, A) e pós (azul, B) intervenção.
 764 Fonte: Elaborado pelo autor.

765

766

767

Inland Group Engagement Levels



768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

Figura 4 Visualização das variações nas curvas de densidade para os níveis de engajamento do grupo interior. As linhas tracejadas indicam as medianas dos grupos nos momentos pré (red, A) e pós (blue, B) intervenção. Fonte: Elaborado pelo autor.

778 3.3.2.1 *Fator de Engajamento Atitudes*

779

780 As distribuições das curvas de densidade e das medianas também indicaram aumento
781 do engajamento de ambos os grupos após a leitura da história em HQ. As medianas aumentaram
782 em 6,6% e 3,4% para os grupos litoral e interior, respectivamente. Ainda foi possível observar
783 que mais da metade dos participantes obtiveram níveis de engajamento acima de 86% após a
784 leitura da HQ.

785 A maior variação positiva foi obtida quando os estudantes foram perguntados: “Quanto
786 você está interessado(a) no tema mudanças climáticas marinhas?”. Após lerem a história em
787 quadrinhos, aumentaram em 6,9% os estudantes do litoral que demonstraram algum interesse e
788 aqueles que se mostraram muito interessados aumentaram em 21,7%. Enquanto que, dos
789 estudantes do litoral, esses participantes aumentaram 13,7% e 9,8%, respectivamente.

790 Observou-se diminuição de engajamento na questão “É também minha
791 responsabilidade agir para reduzir os impactos das mudanças climáticas”. Estudantes do interior
792 que concordaram diminuiram em 7,2% e aqueles que concordaram totalmente reduziram em
793 12,4%. Contudo, para os estudantes do litoral, aqueles que concordaram em algum nível
794 diminuiram em apenas 0,5%, enquanto que, aqueles que concordaram totalmente aumentaram
795 em 5,2%. Mesmo com as reduções observadas, ambos os grupos se mantiveram acima de 87%
796 para aqueles que concordam ser responsáveis pelo combate das mudanças climáticas.

797

798 3.3.2.2 *Fator de Engajamento Conhecimentos*

799

800 Neste caso, os picos das curvas de densidade também indicaram aumento nos níveis
801 de engajamento para ambos os grupos após a leitura da HQ. As medianas aumentaram em
802 16,9% para ambos os grupos (Figura 3 e 4). Este foi o fator de engajamento com as maiores
803 variações positivas engajamento, sendo que ambos os grupos tiveram a metade dos seus
804 participantes atingindo níveis máximos de engajamento após a leitura da HQ.

805 Todas as variações de engajamento encontradas para as perguntas deste fator de
806 engajamento foram positivas. Por exemplo, quando perguntados se “O oceano acalma o clima
807 e torna possível existir vida na Terra?”, houve aumento de 10,6% de respostas corretas para o
808 grupo do litoral e 16,7% para o grupo do interior. Bem como, houve aumento em 17,9% de
809 respostas certas para o grupo do litoral e 15,1% para o grupo do interior relacionadas à pergunta:
810 “Plantas de praia entrelaçam suas raízes criando a restinga, um ecossistema que protege a

811 praia?”. Ou ainda, quando perguntados se “Criar áreas para proteger a natureza ajuda a diminuir
812 os impactos climáticos negativos nas cidades?”, houve aumento em 8,4% de respostas corretas
813 para o grupo do litoral e 13,1% para o grupo do interior.

814

815 3.3.2.3 Fator de Engajamento Preocupações

816

817 Para o fator de engajamento Preocupações foram observados níveis de engajamento
818 diferentes entre os grupos. O deslocamento da curva de densidade e o aumento em 11,1% da
819 mediana indicaram aumento do engajamento para o grupo litoral após a leitura da HQ (Figura
820 3), contudo para o grupo do interior as mesmas não sofreram alteração (Figura 4). De modo
821 geral, todos os grupos demonstraram altos índices de engajamento, com metade dos seus
822 participantes demonstrando níveis de engajamento acima de 88% após a leitura da HQ.

823 A maior variação positiva dos resultados aconteceu quando os estudantes foram
824 apresentados à afirmação “...os impactos das mudanças climáticas afetam a minha vida”. O
825 grupo do litoral obteve variação positiva de 6% para aqueles que se sentem de alguma forma
826 afetados, enquanto, o grupo do interior obteve melhora de 2,6%. Para esta mesma afirmação,
827 aqueles que se sentem muito afetados aumentaram em 16,1% para o grupo do litoral e 3,4%
828 para o grupo do interior.

829 Os níveis mais altos de engajamento encontrados para o fator Preocupações foram
830 obtidos quando os participantes foram apresentados à afirmação “...os impactos das mudanças
831 climáticas são capazes de afetar as vidas das pessoas do mundo”. Mais de 97% dos participantes
832 entendem que as pessoas ao redor do mundo são afetadas de alguma maneira pelos impactos
833 das mudanças climáticas. Entretanto, após a leitura da história em quadrinhos, aqueles que
834 entendem que as pessoas são de alguma forma afetadas diminuíram em 0,3% para o grupo do
835 litoral e 0,2% para o grupo do interior. Aqueles que entendem que as pessoas ao redor do mundo
836 são muito afetadas pelas mudanças climáticas marinhas aumentaram em 21,6% para o grupo
837 do litoral, mas diminuíram em 3,7% para o grupo do interior.

838 As maiores variações negativas foram encontradas quando apresentados para a
839 afirmação “...as mudanças climáticas afetam a vida das pessoas de suas cidades”. Para aqueles
840 que entendem haver algum efeito, houve redução de 2,6% para o grupo do litoral e de 4,7%
841 para o grupo do interior. Ainda assim, aqueles que entendem que as pessoas de suas cidades

842 são muito afetadas aumentaram em 16,2% para o grupo do litoral e em 2,7% para o grupo do
843 interior.

844 3.3.2.4 *Fator de Engajamento Comportamentos*

845

846 Este foi o fator de engajamento com as menores as menores variações positivas e os
847 menores níveis de engajamento dentre os fatores avaliados. Isto ficou evidente ao observar que
848 ambas as curvas de densidades estão centradas nos níveis mais baixos de engajamento e pouco
849 deslocaram após a leitura da HQ (Figuras 3 e 4). Ainda assim, a mediana para o grupo do
850 interior indicou aumento de 4,2% (Figura 3), enquanto se manteve igual para o grupo litoral
851 (Figura 4). De modo geral, as medianas de ambos os grupos demonstraram que a metade dos
852 participantes obtiveram índices de engajamento abaixo de 42% em ambos os momentos da
853 intervenção.

854

855 3.3.2.5 *Fator de Engajamento Ações Multiplicativas*

856

857 As curvas de densidade de ambos os grupos demonstram deslocamento no sentido do
858 aumento do engajamento após a leitura da HQ (Figuras 3 e 4). Isto se confirmou pela posição
859 das medianas, que indicaram aumento de 8,4% para o grupo do litoral (Figura 3) e de 6,2% para
860 o grupo do interior (Figura 4). De modo geral, a metade dos participantes do grupo litoral obteve
861 níveis de engajamento acima de 66%, enquanto a metade dos participantes do grupo interior
862 obtiveram níveis de engajamento acima de 58%.

863 As maiores variações positivas foram encontradas quando os participantes foram
864 apresentados à afirmação “Eu converso sobre mudanças climáticas com minha família”.
865 Aqueles que às vezes conversam com sua família aumentaram em 9% para o grupo do litoral e
866 11,6% para o grupo do interior. Aqueles que sempre conversam com seus familiares
867 aumentaram em 1,4% para o grupo do litoral e 0,2% para o grupo do interior.

868 Variações menos expressivas e inversas foram encontradas para a afirmação “Eu tento
869 incentivar meus amigos a agir de maneira amigável com o clima”. Aqueles que por vezes
870 incentivam seus familiares aumentaram em 0,1% para o grupo do litoral e 1,7% para o grupo
871 do interior. Aqueles que sempre incentivam seus familiares aumentaram em 7,4% para o grupo
872 do litoral e diminuíram em 3% para o grupo do interior.

873

874

875

876 3.3.2.6 *Respostas sobre a História em Quadrinhos*

877

878 Inicialmente o grupo do interior, ao ser perguntado se "...sente que após ler a esta
879 história em quadrinhos aprendeu mais sobre as mudanças climáticas marinhas?", demonstrou
880 aumento de 14,7% para aqueles que concordaram ter aprendido e aumento de 14,2% para
881 aqueles que concordaram totalmente. Este mesmo grupo, ao ser perguntado se "...sente que
882 após ler a esta história em quadrinhos está mais preocupado com as mudanças climáticas
883 marinhas?", obteve aumento de 6,4% para aqueles que concordaram se sentirem mais
884 preocupados com o tema e aumento de 9,9% para aqueles que concordaram totalmente. Ainda,
885 este grupo ao ser perguntado se "...sente que após ler a esta história em quadrinhos está mais
886 motivado a lutar contra as mudanças climáticas marinhas?", apresentou aumento de 15,6% para
887 aqueles que concordam se sentirem mais motivados a combater à crise climática marinha e
888 costeira e aumento de 12,3% para aqueles que concordam totalmente.

889 Ao ser apresentado às mesmas perguntas, o grupo do litoral demonstrou aumento de
890 7,9% para aqueles que concordaram sentir que aprenderam algo com a leitura da HQs e aumento
891 de 31,4% para aqueles que concordaram totalmente. Aqueles que concordaram se sentirem mais
892 preocupados com as mudanças climáticas marinhas aumentaram em 12,1% e aumentaram em
893 27,4% aqueles que concordaram totalmente. Por fim, houve também aumento de 12,1% para
894 aqueles que concordaram se sentirem mais motivados para combater as mudanças climáticas
895 marinhas e aumento de 22,1% para aqueles que concordaram totalmente.

896

897

898

899

900

901

902

903 3.4 DISCUSSÕES PARCIAIS

904

905 O componente principal desta pesquisa esteve centrado em compreender a efetividade
906 da história em quadrinhos como meio de promoção de engajamento climático em leitores de
907 idade escolar. De modo geral, a leitura da HQ proporcionou aos jovens estudantes de ambas as
908 regiões englobadas neste estudo a possibilidade de aprimorarem seu engajamento com o tema
909 das mudanças climáticas marinhas. Este desenvolvimento do engajamento foi observado
910 principalmente em aspectos voltados às atitudes dos estudantes, de seus conhecimentos e de
911 suas ações como agentes compartilhadores destes aprendizados para com seus familiares e
912 amigos. Não à toa, ambos os grupos reforçaram a relevância da HQ em lhes proporcionar
913 aprender sobre o tema, a ver as mudanças climáticas como um problema que precisa ser
914 enfrentado e a motivá-los a ajudar a combater a crise climática.

915 Um importante aspecto derivado da leitura da história em quadrinhos foi que ambos
916 os grupos aprimoraram seu Engajamento Total com o tema das mudanças climáticas marinhas.
917 Para os participantes do litoral era algo até certo ponto esperado, dado o fato da HQ ter sido
918 criada com especificidades socioculturais presentes no dia a dia destes jovens (Yoder-wise;
919 Kowalski, 2003; Jones; Song, 2014; Jones; Peterson, 2017), tal qual a retratação de cenários de
920 praias e manguezais, da apresentação de personagens locais, como os pescadores, e de temas
921 recorrentes nas mídias locais, como o das ressacas marinhas e de seus impactos decorrentes.
922 Ainda assim, os participantes do interior, que não vivem a mesma realidade sociocultural no
923 seu dia a dia, demonstraram desempenho similar ao do grupo já citado. Isto pode estar
924 relacionado ao fato dos estudantes terem se identificado com os personagens da história,
925 principalmente os jovens e as jovens estudantes, além de familiares e professoras que permeiam
926 a HQ e solucionam os principais acontecimentos que nela ocorrem (Jones, 2014). Somado a
927 isto, assim como para o grupo do litoral, quase a totalidade dos participantes do grupo do
928 interior afirmaram aprender sobre mudanças climáticas em suas escolas e também indicaram
929 que costumam visitar regiões de praias. Esta familiaridade com o tema e com os locais pode ter
930 motivado ambos os grupos a querer saber ainda mais sobre o tema, ocasionando as melhoras
931 nos níveis de engajamento (Moser, 2010).

932 Como citado anteriormente, a leitura da história em quadrinhos possibilitou aprimorar
933 principalmente os fatores de engajamento Atitudes, Conhecimentos e Ações Multiplicativas.
934 Em relação às atitudes dos participantes, a leitura aproximou os jovens das questões do clima,
935 gerando nos participantes maior interesse e maior senso de capacidade para enfrentar a crise

936 climática (Moser, 2010; Moser, 2016). Algo que ficou evidente foi que ao tratar temas
937 complexos de forma mais simplificada e visualmente atrativa, a HQ facilitou aos participantes
938 o aprendizado das causas, consequências e soluções para a crise climática marinha e costeira
939 (Bushell *et al.*, 2017). Assim como, se tratando de ações que multiplicam e compartilham o
940 conhecimento, a leitura da HQ, ao mostrar os jovens como agentes protagonistas de uma reação
941 positiva e necessária frente às mudanças no clima, levou os participantes a conversarem mais
942 com seus amigos e familiares sobre o tema das mudanças climáticas.

943 Um dos problemas enfrentados por outros autores (Lowe *et al.*, 2006; Bushell *et al.*,
944 2017) e também observado nesta pesquisa, foi a dificuldade em gerar mudanças de
945 comportamento nos participantes. Neste trabalho em questão, duas causas centrais, dentre
946 outras, parecem ter impedido que os estudantes praticassem e melhorassem seus
947 comportamentos: o pouco tempo da intervenção, de apenas duas semanas, e o enfrentamento
948 da pandemia COVID-19, que exigiu o isolamento social. A adaptação para aplicar a atividade
949 em modo digital e a distância pode ter prejudicado a integração entre pesquisador, estudantes e
950 docentes. A construção do conhecimento em médio e longo prazo e os potenciais
951 desdobramentos de atividades a serem desenvolvidas tanto no cotidiano escolar quando para
952 além da sala de aula, de forma coletiva e integrada, podem ser estratégias para promover uma
953 mudança de comportamento (Berchez *et al.*, 2016; Bushell *et al.*, 2017), considerando os
954 demais alcances da HQ observadas no estudo. Desta forma, pode ser preciso realizar esta
955 intervenção em condições de maior tempo entre as aplicações do questionário e em ausência de
956 perigos decorrentes da pandemia para que possa ser verificada a efetividade da HQ neste
957 quesito. Junto ao exposto, é preciso compreender que a mudança de comportamento ocorre a
958 partir do momento em que os jovens compreendem e vivenciam o contexto climático em que
959 estão inseridos (Moser, 2010; Heberlein, 2012). Por isto, pesquisas seguintes podem incentivar
960 os participantes para que, ao longo do processo de leitura da história em quadrinhos, visitem
961 locais atingidos por eventos climáticos extremos, além de participar de mobilizações jovens,
962 como o #fridaysforfuture que ocorre em diversas regiões no Brasil e no mundo. Isto decorre do
963 fator positivo que a proximidade com os locais e a participação em mobilizações podem ter,
964 não apenas para melhorar o comportamento dos estudantes, como também para aprimorar suas
965 atitudes e ampliar seus conhecimentos (Barbosa; Randler; Robaina, 2021).

966 O único fator de engajamento em que a leitura da história em quadrinhos apresentou
967 contradição entre os grupos de diferentes regiões foi para o fator de engajamento Preocupações.

968 Os resultados do grupo do litoral aumentaram, enquanto que os do grupo do interior
969 diminuíram. Isto parece estar atrelado ao explicado anteriormente no início desta discussão, ou
970 seja, o fato da história em quadrinhos ter sido desenhada com ênfase na comunicação do
971 problema das mudanças climáticas marinhas e costeiras (Yoder-wise; Kowalski, 2003; Jones;
972 Song, 2014; Jones; Peterson, 2017). Isto abriu caminho para que o grupo do litoral, aquele que
973 sente diretamente os impactos destas alterações climáticas em seu dia a dia, se preocupe mais
974 com os problemas que possam vir a sofrer decorrentes destas alterações (Moser, 2010). Desta
975 forma, para também melhorar a percepção dos estudantes do interior de que as mudanças
976 climáticas marinhas e costeiras são um problema a ser combatido, é necessário reformar a
977 história em quadrinhos para que trate mais explicitamente dos efeitos indiretos das mudanças
978 climáticas marinhas que podem vir a afetar regiões interioranas (Sandelowski, 1991; Yoder-
979 wise; Kowalski, 2003; Moser, 2010).

980 O grande diferencial elencado nesta pesquisa que resultou no aumento do engajamento
981 desses jovens parece estar relacionado a utilização de um meio capaz de popularizar temas
982 científicos complexos em formas mais simplificadas e atrativas, como foi feito ao utilizar de
983 uma história em quadrinhos para tratar das mudanças climáticas marinhas (Jones; Song, 2014;
984 Jones; Crow, 2017). Assim, o leitor da história pôde focar em acompanhar o desenvolvimento
985 da história, sem a necessidade de pausar sua leitura ao ter que reagir a dados, conceitos e
986 gráficos complexos e com linguagem comum a artigos científicos (Yoder-wise; Kowalski,
987 2003). Isto fez com que os participantes de ambas as regiões demonstrassem altos níveis de
988 interesse e motivação, além de ter aumentado a sensação de aprendizado de conceitos das
989 ciências do mar e da literatura climáticas que lhes foram apresentados (Bushell *et al.*, 2017).
990 Intervenções educacionais que utilizam de meios para popularizar temas complexos, capazes
991 de unir ensino e entretenimento, são importantes meios para alcançar a eterna busca de
992 popularizar a ciência e engajar jovens, por exemplo, com o combate à crise socioambiental
993 climática marinha e costeira (Manzo, 2012; Sakellari, 2014). O uso de meios alternativos para
994 comunicar ciência, principalmente o ato de contar histórias, está amplamente registrado na
995 literatura acadêmica (Lowe *et al.*, 2006; Manzo, 2012; Jones, 2014; Jones & Song, 2014;
996 Sakellari, 2014; Matless, 2016; Bushell *et al.*, 2017; Jones & Peterson, 2017). A criação de
997 histórias é indicada como um caminho a ser explorado para levar não apenas aos jovens, mas a
998 população geral como um todo, o aprendizado necessário para que se tornem protagonistas de
999 seus futuros, em direção a busca de um ambiente oceânico saudável e de uma vida melhor para
1000 si e para as próximas gerações.

1001 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

1002

1003 A partir de uma imersão em publicações técnico-científicas, as relações entre as
1004 mudanças no clima, o oceano e a humanidade foram abordadas e com isto, alcançou-se uma
1005 história voltada ao engajamento climático que abordou conteúdo climático cientificamente
1006 coerente em união com uma estrutura científica focada em narrativas climáticas. Estas relações
1007 foram descritas com foco nas causas da crise climática, nas suas consequências na escala local
1008 de cidades litorâneas e em soluções baseadas na natureza e no engajamento social, propostos
1009 pela mudança pessoal e pela mudança no sistema produtivo. Ao longo da história foi dado
1010 destaque para conceitos importantes da literatura climática, da Cultura Oceânica e dos
1011 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Somado a isto, elementos narrativos voltados a
1012 impulsionar a comunicação de conhecimentos científicos de forma acessível foram inseridos,
1013 bem como foram utilizadas técnicas narrativas para incentivar a conexão afetiva do público
1014 com o enredo da história. Além disso, foram apresentadas as mudanças climáticas de forma
1015 mais atraente para o público, fornecendo uma explicação coerente de ações que possibilitem
1016 meios para que possam agir frente à crise.

1017 Este trabalho indicou que a leitura de tal história em quadrinhos científica sobre
1018 mudanças climáticas é um meio efetivo para aprimorar o engajamento de seus leitores,
1019 principalmente no que tange às questões de atitudes, conhecimentos e ações multiplicativas.
1020 Desta forma, este trabalho corroborou a hipótese de que, em se tratando de mudanças climáticas
1021 marinhas o engajamento de jovens de regiões litorâneas e de regiões interioranas pode ser
1022 melhorado por meio de sua leitura. As verificações realizadas nesta pesquisa geraram
1023 informações que possibilitaram analisar o impacto da história em quadrinhos no engajamento
1024 dos participantes a partir de uma intervenção de curta duração. Ou seja, os efeitos da efetividade
1025 da HQ a longo prazo não estão no escopo desta pesquisa, principalmente quanto ao aspecto
1026 voltado às mudanças nos comportamentos dos participantes. Pesquisas com intervenções de
1027 médio e longo prazo devem ser incentivadas para avaliar o potencial da arte e da comunicação
1028 científica, por meio desta HQ, no aprimoramento do comportamento individual e coletivo frente
1029 ao tema. Além disso, pesquisas seguintes podem utilizar dos dados aqui demonstrados e dos
1030 documentos elaborados para melhor estruturar e desenvolver ações de educação ambiental que
1031 visem a comunicação científica climática marinha e costeira e o engajamento de jovens com
1032 temas não apenas climáticos, mas de cunho socioambiental como um todo.

1033

1034

REFERÊNCIAS

1035

1036 Barbosa, R. A., Randler, C., Robaina, J. V. L., 2021. Values and Environmental Knowledge of
1037 Student Participantes of Climate Strikes: A Comparative Perspective between Brazil and
1038 Germany. *Sustainability*. 13, 1-18. <https://doi.org/10.3390/su13148010>.

1039 Berchez, F. A. S., Ghilardi-Lopes, N. P., Correia, M. D., Sovierzoski, H. H., Pedrini, A. de G.,
1040 Ursi, S., ... Brotto, D. S., 2016. Marine and coastal environmental education in the context of
1041 global climate changes - synthesis and subsidies for ReBentos (Coastal Benthic Habitats
1042 Monitoring Network). *Brazilian Journal of Oceanography*, 64, 137–156.
1043 <https://doi:10.1590/s1679-875920160932064sp2>.

1044 Bitz, M. (2004). The Comic Book Project: Forging Alternative Pathways to Literacy. *Journal*
1045 *of Adolescent & Adult Literacy*, 47(7), 574-586. <http://www.jstor.org/stable/40017191>.

1046 Bushell, S., Buisson, G. S., Workman, M., Colley, T., 2017. Strategic narratives in climate
1047 change: Towards a unifying narrative to address the action gap on climate change. *Energy*
1048 *Research & Social Science*, 28, 39–49. <https://doi:10.1016/j.erss.2017.04.001>.

1049 Bushell, S., Colley, T., Workman, M., 2015. A unified narrative for climate change. *Nature*
1050 *Climate Change*, v. 5, n. 11, p. 971–973. Disponível em:
1051 <<http://dx.doi.org/10.1038/nclimate2726>>.

1052 Bushell, S., Colley, T., Workman, M., 2016. Towards a unifying narrative for climate change.
1053 *Grantham Institute Briefing Paper No 18*, n. 18, p. 1–20. Disponível em:
1054 <www.imperial.ac.uk/grantham/publications>.

1055 Chilvers, J., Lorenzoni, I., Terry, G., Buckley, P., Pinnegar, J. K., & Gelcich, S., 2014. Public
1056 engagement with marine climate change issues: (Re)framings, understandings and responses.
1057 *Global Environmental Change*, 29, 165–179. <https://doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.09.006>.

1058 Collver, J., Weitkamp, E., 2018. ‘Alter egos: an exploration of the perspectives and identities
1059 of science comic creators’. *Journal of Science Communication*, 17 (01), 1-22.
1060 <https://doi.org/10.22323/2.17010201>.

1061 Corner, A., Roberts, O., Chiari, S., Voller, S., Mayrhuber, E. S., Mandl, S., Monson, K., 2015.
1062 How do young people engage with climate change? The role of knowledge, values, message
1063 framing, and trusted communicators. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 6,
1064 n. 5, p. 523–534.

1065 Cunha, G. A. J; Fonseca, A.L.D.O., Villa, C., Carvalho, C., 2020. Save Tortuga: art and science

- 1066 to climate communication. Federal University of Santa Catarina Institutional Repository, 1-49.
1067 <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218184>.
- 1068 Cutter, S. L. (2011). The Science of Vulnerability; models, methods and indicators. *Critical*
1069 *Journal of Social Sciences*, 93, 59-69. <https://doi.org/10.4000/rccs.165>.
- 1070 Dalinghaus, C., Schweitzer, A., Hernandez, A. O., Silva, G. V., Oliveira, J. G., Silva, P. G., ...
1071 Klein, A. H. F. (2015) Different methodological approaches to analyze the consequences of
1072 storm tides: anthropic and natural beach environments. *Temporal/Storm Tides and Coastal*
1073 *Management*, Chapter 1, 21-64. [https://smcbrasil.paginas.ufsc.br/files/2018/03/Ressaca-do-](https://smcbrasil.paginas.ufsc.br/files/2018/03/Ressaca-do-mar_-21-64.pdf)
1074 [mar_-21-64.pdf](https://smcbrasil.paginas.ufsc.br/files/2018/03/Ressaca-do-mar_-21-64.pdf).
- 1075 Eisner, W. (2008). *Comics and the Sequential Art*. Fontes, Martins.
- 1076 Evensen, D. (2019). The rhetorical limitations of the #FridaysForFuture movement. *Nature*
1077 *Climate Change*, 9(6), 428–430. <https://doi:10.1038/s41558-019-0481-1>.
- 1078 Fisher, D. R. (2019). The broader importance of #FridaysForFuture. *Nature Climate Change*,
1079 9(6), 430–431. <https://doi:10.1038/s41558-019-0484-y>.
- 1080 Guest, H., Lotze, H. K., Wallace, D., 2015. Youth and the sea: Ocean literacy in Nova Scotia,
1081 Canada. *Marine Policy*, 58, 98–107. <https://doi:10.1016/j.marpol.2015.04.007>.
- 1082 Halpern, B. S., Frazier, M., Potapenko, J., Casey, K. S., Koenig, K., Longo, C., ... Walbridge,
1083 S., 2015. Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean.
1084 *Nature Communications*, 6(1). <https://doi:10.1038/ncomms8615>.
- 1085 Heberlein, T. A. (2019). Navigating Environmental Attitudes. *Conservation Biology*, 11, 308-
1086 315.
- 1087 Hutchinson, K. H. (2018). An Experiment in the use of Comics as Instructional Material
1088 Author. *The Journal of Educational Sociology*, v. 23, n. 4, p. 236–245.
- 1089 IBGE Brazilian Institute of Geography and Statistic. Florianópolis Panorama, 2020a.
1090 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. Access: 08/24/2020.
- 1091 IBGE Brazilian Institute of Geography and Statistic. Jaraguá do Sul Panorama, 2020b.
1092 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. Access: 08/24/2020.
- 1093 IPCC (1995). *Climate Change: IPCC Second Assessment Climate Change 1995*. [S.l.]: [s.n.].
- 1094 IPCC (2019). Summary for Policymakers. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere*
1095 *in a Changing Climate*. In press. https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_SPM_Approved.pdf.
- 1096 Jones, J. S. (1982). Darwin and evolution: the comic cut. *Nature*, 300(5892), 551–551.
1097 <https://doi:10.1038/300551a0>.

- 1098 Jones, M. D. (2014). Cultural characters and climate change: How heroes shape our perception
1099 of climate Science. *Social Science Quarterly*, 95(1), 1-39. <https://doi:10.1111/ssqu.12043>.
- 1100 Jones, M. D., Crow, A. D., 2017. How can we use the “science of stories” to produce persuasive
1101 scientific stories. *Palgrave Communications*, Palgrave Macmillan Ltd., 3(1), 9, 2017
1102 <https://doi:10.1057/s41599-017-0047-7>.
- 1103 Jones, M. D., Peterson, H., 2017. Narrative Persuasion and Storytelling as Climate
1104 Communication Strategies. *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*, 1-22.
1105 <https://doi:10.1093/acrefore/9780190228620.013.384>.
- 1106 Jones, M. D., Song, G., 2014. Making sense of Climate Change: Ho Story Frames Shape
1107 Cognition. *Political Psychology*, 35(4), 447-476. <https://doi:10.1111/pops.12057>.
- 1108 Krzywinski, M., Cairo, A., 2013. Points of view: Storytelling. *Nature Methods*, v. 10, n. 8, p.
1109 687.
- 1110 Kulp, S A., Strauss, B. H., 2019. Vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nature*
1111 *Communications*, v10, 12. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>.
- 1112 Kuthe, A., Keller, L., Körfggen, A., Stötter, H., Oberrauch, A., Höferl, K.-M., 2019. How many
1113 young generations are there? – A typology of teenagers’ climate change awareness in Germany
1114 and Austria. *The Journal of Environmental Education*, 1–15.
1115 <http://doi:10.1080/00958964.2019.1598927>.
- 1116 Lee, H. E. (1942). Discrimination in reading. *The English Journal*, v. 31, n. 9, p. 677–679.
- 1117 Lowe, T., Brown, K., Dessai, S., de França Doria, M., Haynes, K., & Vincent, K., 2006. Does
1118 tomorrow ever come? Disaster narrative and public perceptions of climate change. *Public*
1119 *Understanding of Science*, 15(4), 435–457. doi:10.1177/0963662506063796.
- 1120 Manzo, K. (2012). Earthworks: The geopolitical visions of climate change cartoons. *Political*
1121 *Geography*, 31(8), 481–494. <http://doi:10.1016/j.polgeo.2012.09.001>.
- 1122 Martins, A., Guivant, J. S., 2017. Marine climate change and global fisheries: The silence of
1123 social sciences. *Sustainability in Debate*, v. 8, n. 1, p. 28–39.
1124 <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n1.2017.19862>.
- 1125 Matless, D. (2016). Climate change stories and the Anthroposcenic. *Nature Climate Change*,
1126 6(2), 118–119. <https://doi:10.1038/nclimate2862>.
- 1127 Mckee,, R. (2006). *Story: Substância, Estrutura, Estilo e os Princípios da Escrita de Roteiro*.
1128 Traduzido ed. [S.l.]: Arte e Letra Editora.
- 1129 Morris, B. S, Chrysochou,, P., Christensen, J. D., Orquin, J. L., Barraza, J., Zak, P. J., Mitkidjs,
1130 P., 2019. Stories vs. facts: triggering emotion and action-taking on climate change. *Climatic*

- 1131 Change, v. 154, n. 1–2, p. 19–36.
- 1132 Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future
1133 directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31–53.
1134 <https://doi:10.1002/wcc.11>.
- 1135 Moser, S. C. (2016). Reflections on climate change communication research and practice in the
1136 second decade of the 21st century: What more is there to say?. *Wiley Interdisciplinary Reviews:*
1137 *Climate Change*, 7(3), 345–369. <https://doi:10.1002/wcc.403>.
- 1138 Mussi, C. S., Bonetti, J., & Sperb, R. M., 2018. Coastal sensitivity and population exposure to
1139 sea level rise: a case study on Santa Catarina Island, Brazil. *Journal of Coastal Conservation*,
1140 <https://doi:10.1007/s11852-018-0619-8>.
- 1141 Narayan, S., Beck, M. W Wilson, P., Thomas, C. J., Guerrero, A. Shepard, C. C., ...
1142 Trespalacios, D., 2017. The Value of Coastal Wetlands for Flood Damage Reduction in the
1143 Northeastern USA. *Scientific Reports*, v. 7, n. 1, p. 1–12. Disponível em:
1144 <<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-09269-z>>.
- 1145 Nature (2019). Future thinking. *Nature Climate Change*, 9(5), 341–341.
1146 <https://doi:10.1038/s41558-019-0477-x>.
- 1147 NOAA (2013). Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean
1148 Sciences for Learners of All Ages. NMEA Special Report, 1, 1-13.
1149 http://oceanservice.noaa.gov/education/literacy/ocean_literacy.pdf.
- 1150 Oliveira, K. A., Coronha, H. M. P., 2008. Environmental perception as a tool for educational
1151 proposals and environmental policies. *ANAP Brazil*, 1, 53-72.
1152 <https://dx.doi.org/10.17271/198432401120084>.
- 1153 Omsted, A. (2020). A Philosophical View of the Ocean and Humanity: Knowledge in Science
1154 and the Arts, Chapter 3. <https://doi:10.1007/978-3-030-36680-3>.
- 1155 ONU (2019). The Science We Need for the Ocean We Want. The United Nations Decade of
1156 Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030). IOC Brochure 2020-4, 20.
1157 <https://www.oceandecade.org/assets/uploads/documents>.
- 1158 Sakellari, M. (2014). Cinematic climate change, a promising perspective on climate change
1159 communication. *Public Understanding of Science*, 24(7), 827–841.
1160 <https://doi:10.1177/0963662514537028>.
- 1161 Sandelowski, M. (1991). Telling Stories - Narrative Approaches in Qualitative Research.
1162 *Journal of Nursing Scholarship*, 23(3), 161–166. <https://doi:10.1111/j.1547->

- 1163 5069.1991.tb00662.x.
- 1164 Scherer, M. E. G., & Asmus, M. L., 2016. Ecosystem-Based Knowledge and Management as a
1165 tool for Integrated Coastal and Ocean Management: A Brazilian Initiative. *Journal of Coastal*
1166 *Research*, 75, 690–694. <https://doi:10.2112/si75-138.1>.
- 1167 Silva, F. A. (2014). Perception of environmental risks and disasters of 2008 and 2011 in Jaraguá
1168 do Sul – SC. Federal University of Mato Grosso do Sul, 1-106.
1169 <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/2013>.
- 1170 Silva, R. L. F., Ghilardi-Lopes, N. P., Raimundo, S. G., & Ursi, S., 2019. Evaluation of
1171 Environmental Education Activities. *Brazilian Marine Biodiversity*, Chapter 5, 69–84.
1172 https://doi:10.1007/978-3-030-05138-9_5.
- 1173 Sones, W. W. D. (1944). The Comics and instructional method. *The Journal of Educational*
1174 *Sociology*, 18(10), pp. 371–372. <https://doi:10.1037/h0064610>.
- 1175 Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: A
1176 brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 1, 1-17.
1177 <https://doi.org/10.22323/2.08040202>.
- 1178 UNESCO (2017). Ocean Literacy for All - A toolkit, IOC/UNESCO & UNESCO Venice
1179 Office, 1-136. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260721>.
- 1180 Visbeck, M. (2018). Ocean science research is key for a sustainable future. *Nature*
1181 *Communications*, 9, 1–4. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-03158-3>.
- 1182 Warren, M. (2019). Thousands of scientists back kids' climate strike. *Nature*, 567, 6–7.
1183 <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00861-z>.
- 1184 Wibeck, V. (2013). Enhancing learning, communication and public engagement about climate
1185 change – some lessons from recent literature. *Environmental Education Research*, 20, 387–411.
1186 <https://doi:10.1080/13504622.2013.812720>.
- 1187 WWF (2018). Living Planet Report - 2018: Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R.E.A.
1188 WWF, Gland, Switzerland, 1-145. <https://www.globallandscapesforum.org/publication/living-planet-report-2018-aiming-higher/>.
- 1190 Yoder-Wise, P. S., Kowalski, K., 2003 The power of storytelling. *Nursing Outlook*, Nature
1191 Publishing Group, 51(1), 37–42. <https://doi:10.1067/mno.2003.2>.
- 1192
- 1193
- 1194
- 1195

1196

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

1197

Questionário de Pesquisa
Bloco 1 – Compreender o perfil social e ambiental dos jovens.
Dados Socioambiental.
(itens 6-8: sim ou não)
1. Quantos anos você tem?
2. Qual seu gênero? (F, M, outro ou prefiro não dizer).
3. Em qual cidade você estuda?
4. Qual ano escolar você estuda? (1º ano, 2º ano ou 3º ano).
5. A sua escola ensina sobre o tema das mudanças climáticas ou do oceano? (Sim ou não)
6. Você costuma ir para a praia? (Sim ou Não)
Bloco 2 – Identificar se sente capaz de ter impacto positivo no enfrentamento da crise climática.
Fator de Engajamento - Atitude: Interesse, Responsabilidade e Controle sobre Eventos.
Na sua opinião, como você se sente sobre o apresentado a seguir?
(item 1: 1= muito desinteressado, 6= muito interessado)
(itens 2-5: 1= discordo totalmente, 6= concordo totalmente)
1. Quanto você está interessado(a) no tema das “mudanças climáticas marinhas”?
2. É também minha responsabilidade agir para reduzir os impactos das mudanças climáticas.
3. Eu sinto que consigo ajudar a reduzir os efeitos das mudanças no clima.
4. Se as pessoas se unirem conseguiremos cuidar do clima e do oceano para ter um futuro melhor.
5. Eu quero saber mais sobre como cuidar do clima e do oceano.
Bloco 3 – Mensurar o conhecimento sobre as causas, consequências e soluções.
Fator de Engajamento – Conhecimento sobre Mudanças Climáticas Marinhas.
Na sua opinião, as afirmações a seguir estão certas ou erradas?
(todos os itens: 1= resposta incorreta, 6= resposta correta)
1. O oceano acalma o clima e torna possível existir vida na Terra?
2. Eventos climáticos extremos, como as tempestades, têm causado mais danos nas cidades?
3. Plantas de praia entrelaçam suas raízes criando a restinga, um ecossistema que protege a praia?
4. As tempestades de maré (ressacas) podem destruir casas que estão construídas na praia e causar enchentes em casas construídas no mangue?
5. Criar áreas para proteger a natureza ajuda a diminuir os impactos climáticos negativos nas cidades?
Bloco 4 - Avaliar a preocupação climática consigo e para com o próximo.
Fator de Engajamento - Preocupação Pessoal.
Na sua opinião, até que ponto as questões a seguir são afetadas pelas mudanças climáticas?
(todos os itens: 1= não afeta em nada, 6= muito afetado)
1. ...os impactos das mudanças climáticas afetam a minha vida.
2. ...os impactos das mudanças climáticas são capazes de afetar a vida das pessoas na minha cidade.
3. ...os impactos das mudanças climáticas são capazes de afetar as vidas das pessoas do mundo.
Bloco 5 – Compreender os estudantes como agentes de mudança.

Fator de Engajamento - Ações Multiplicativas.
Com que frequência as afirmações a seguir se aplicam a você?
(todos os itens: 1= nunca pratica, 6= sempre pratica)
1. Eu converso sobre mudanças climáticas com meus amigos.
2. Eu converso sobre mudanças climáticas com minha família.
3. Eu tento incentivar meus amigos a agir de maneira amigável com o clima.
4. Eu tento incentivar minha família a agir de maneira amigável com o clima.
Bloco 6 – Identificar as ações e o estilo de vida dos estudantes.
Fator de Engajamento - Comportamento Amigável com o Clima.
Com que frequência as afirmações a seguir se aplicam a você?
(todos os itens: 1= nunca pratica, 6= sempre pratica)
1. Participo de ações de limpeza das praias.
2. Ajudo a plantar árvores para proteger a natureza.
3. Participo de grupos que se manifestam para preservar a natureza e o clima.
4. Cuido das pessoas, do clima e do oceano.
Bloco 7 - Exposição da História em Quadrinhos (HQ) Científica.
(itens 1-3: 1= discordo totalmente, 6= concordo totalmente)
1. Você sente que depois de ler esta HQ aprendeu mais sobre as mudanças climáticas marinhas?
2. Você sente que depois de ler esta HQ está mais preocupado com as mudanças climáticas marinhas?
3. Você sente que depois de ler esta HQ está mais motivado a lutar contra as mudanças climáticas marinhas?

1198
1199
1200
1201

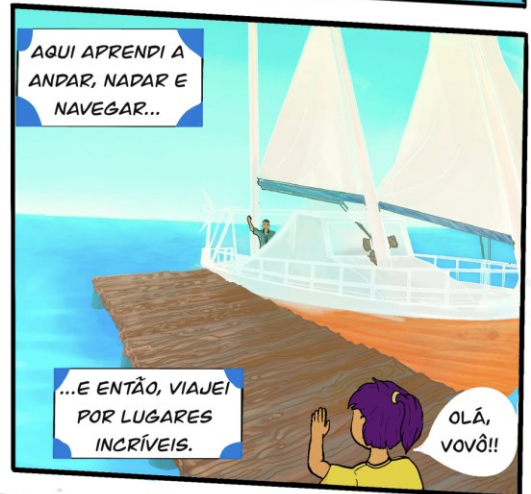
1202

APÊNDICE B – HISTÓRIA CIENTÍFICA EM QUADRINHOS



1203

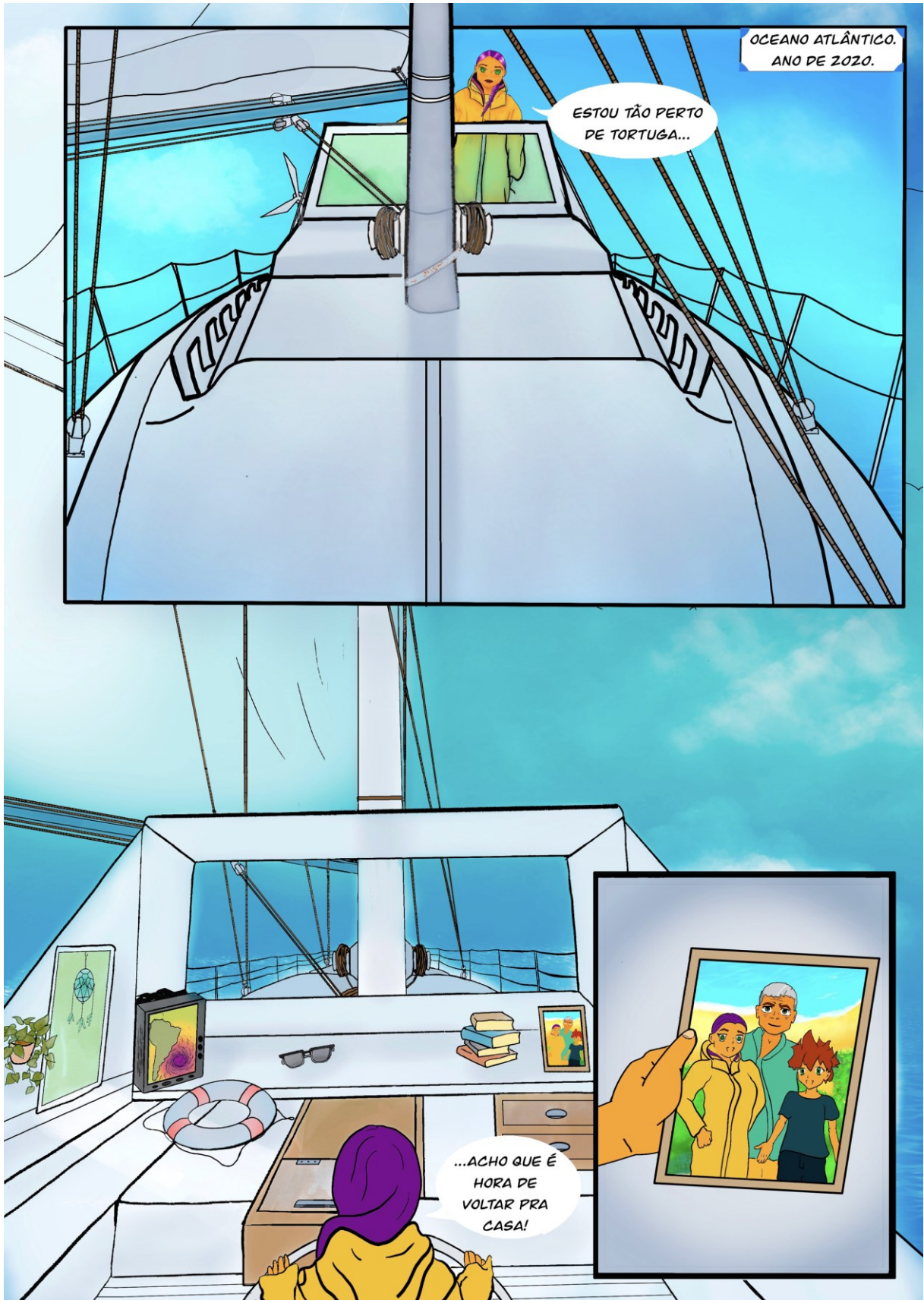
1204



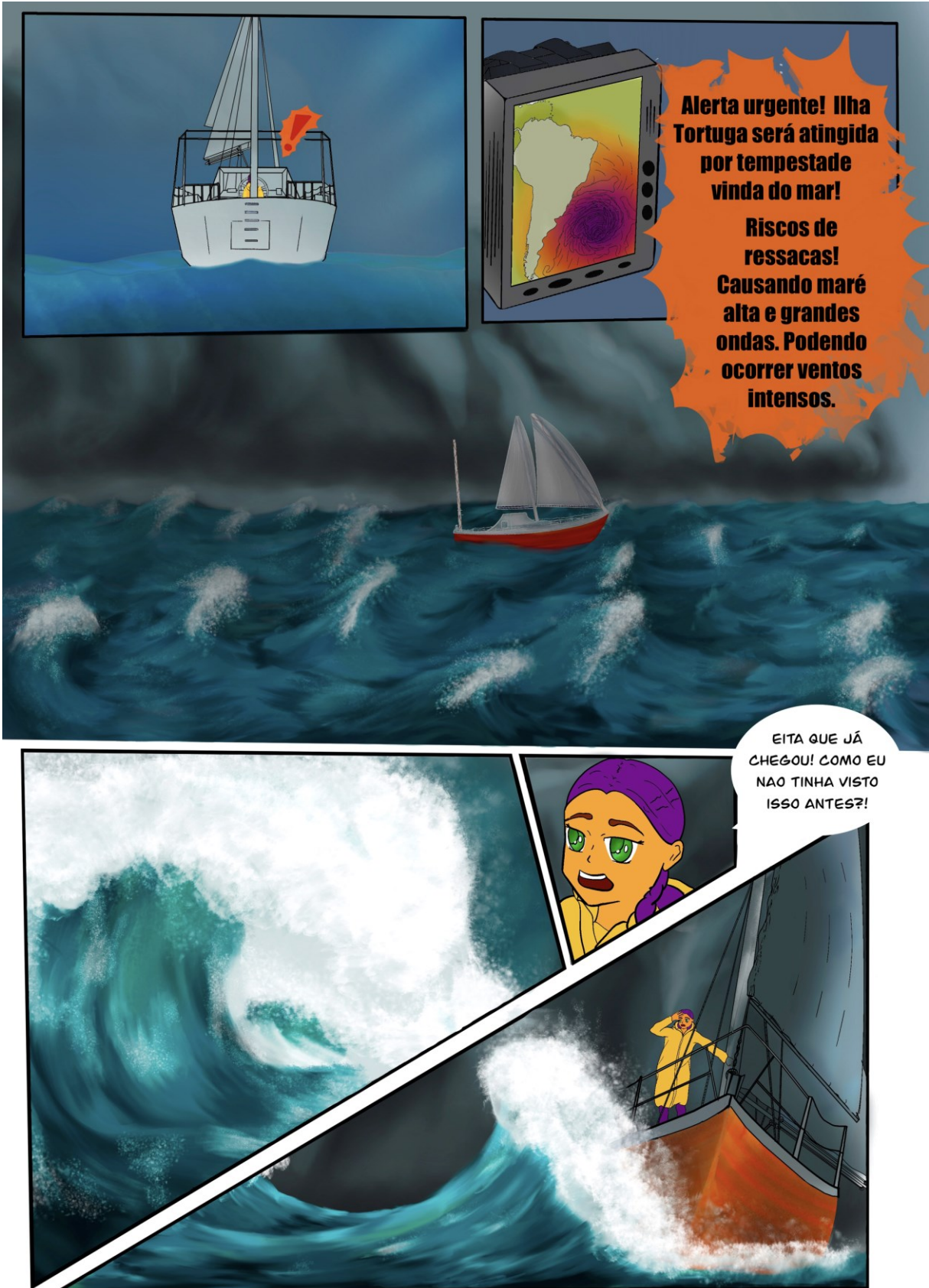
1207



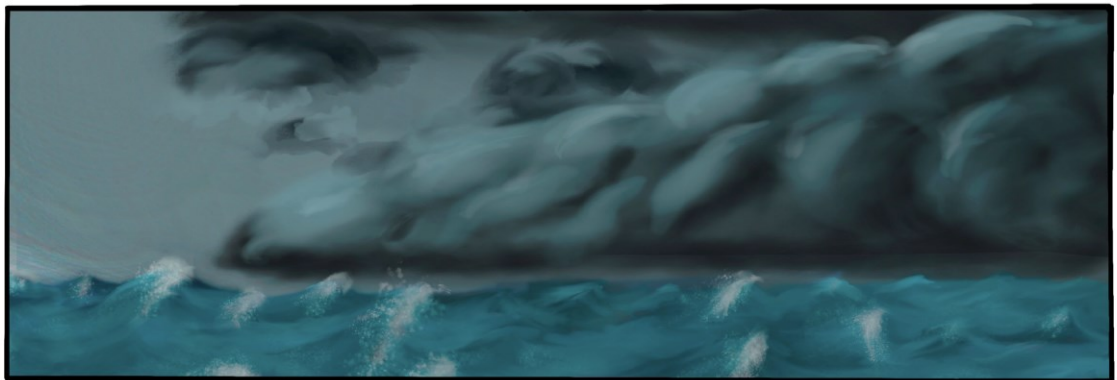
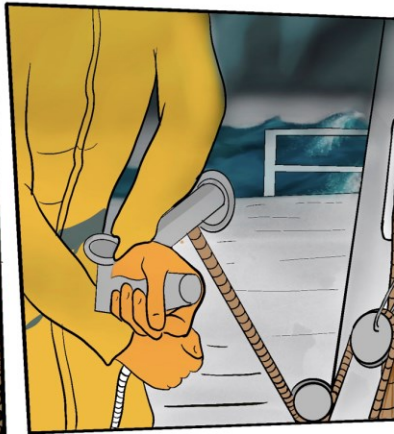
1208
1209



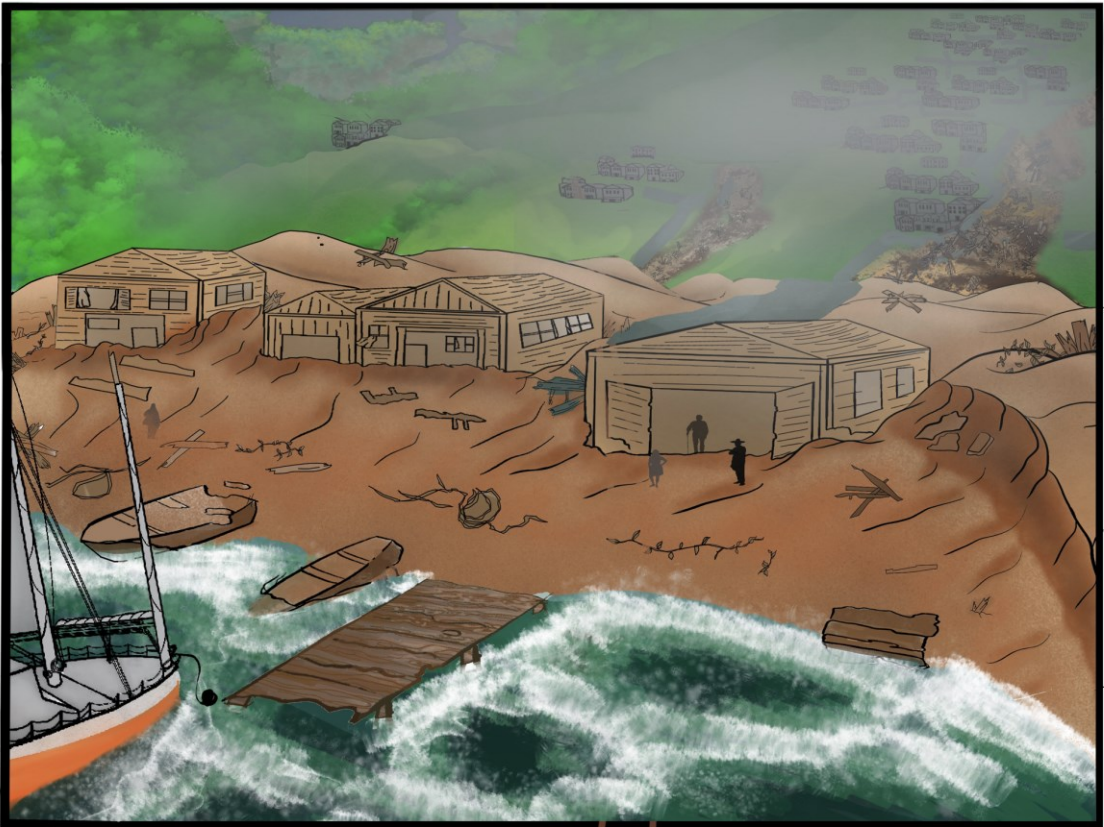
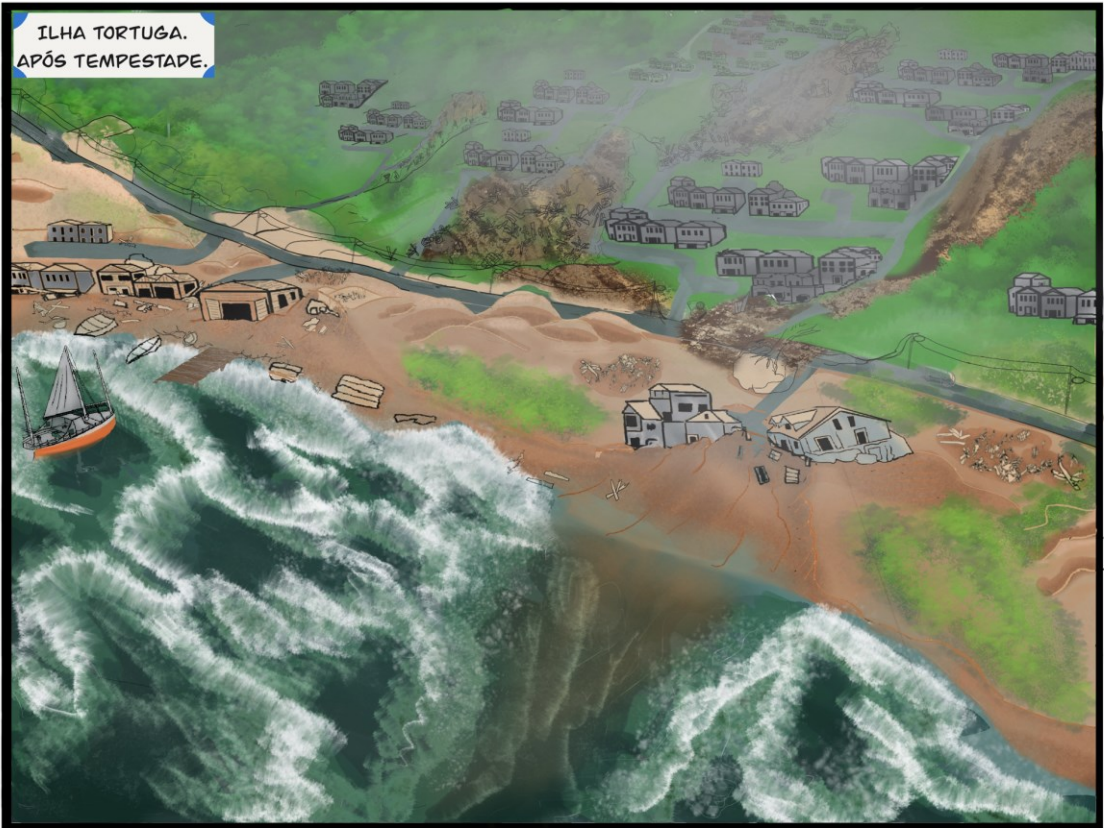
1210



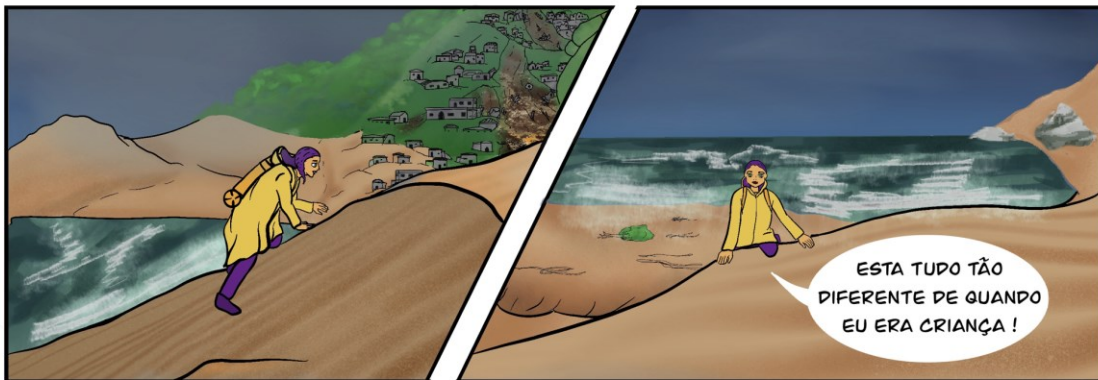
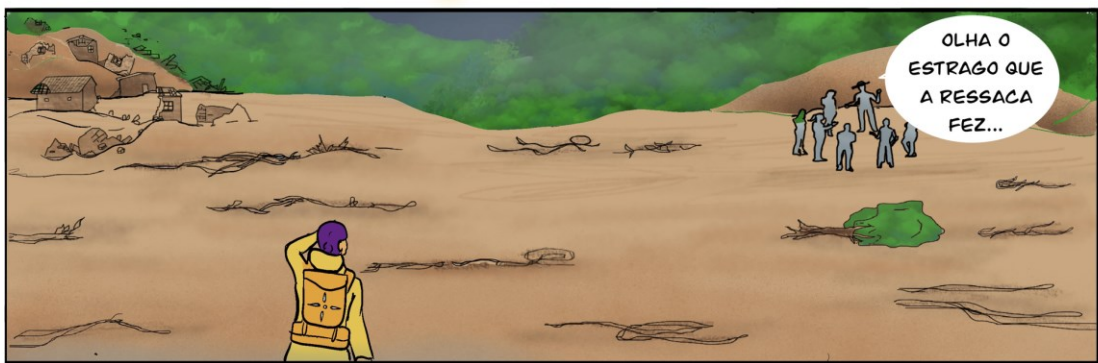
1211
1212



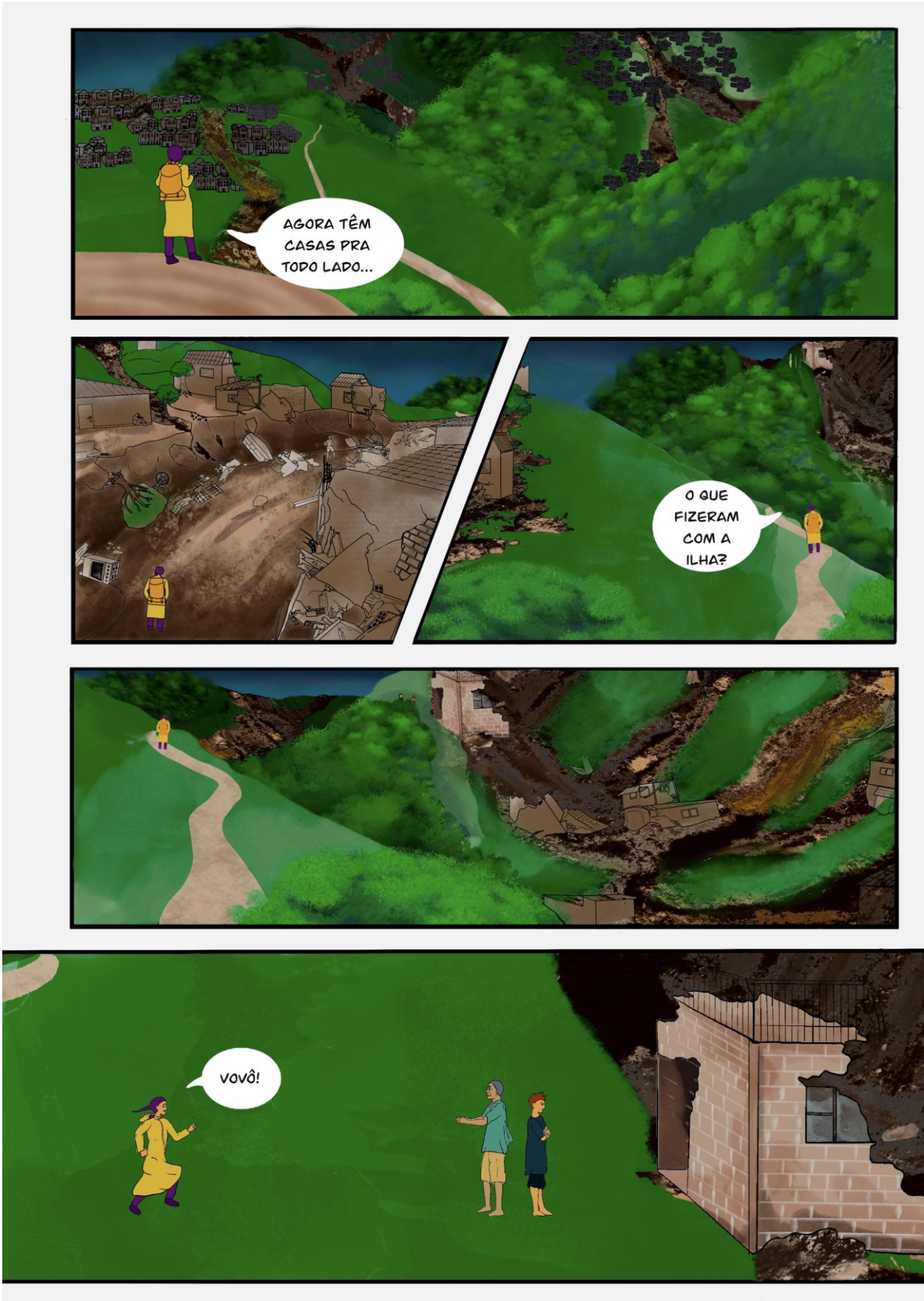
1213

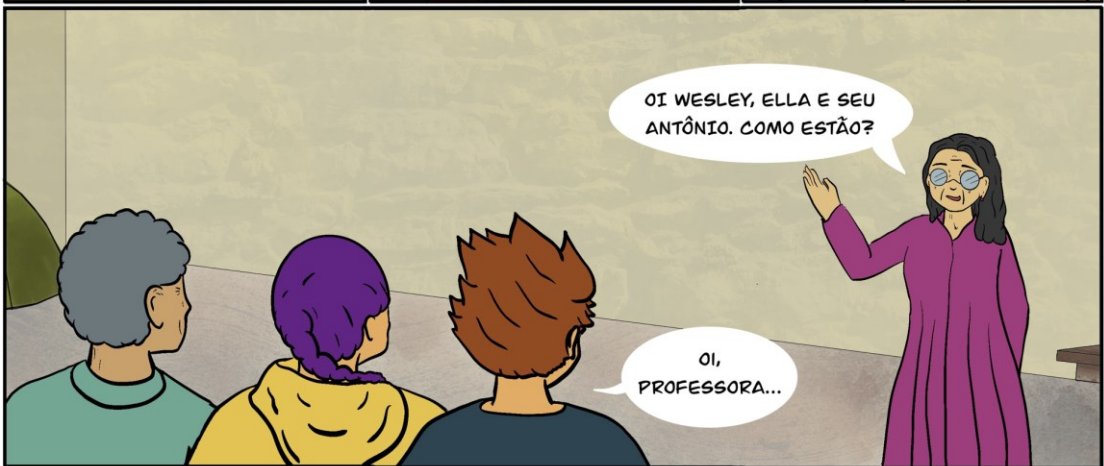


1214
1215

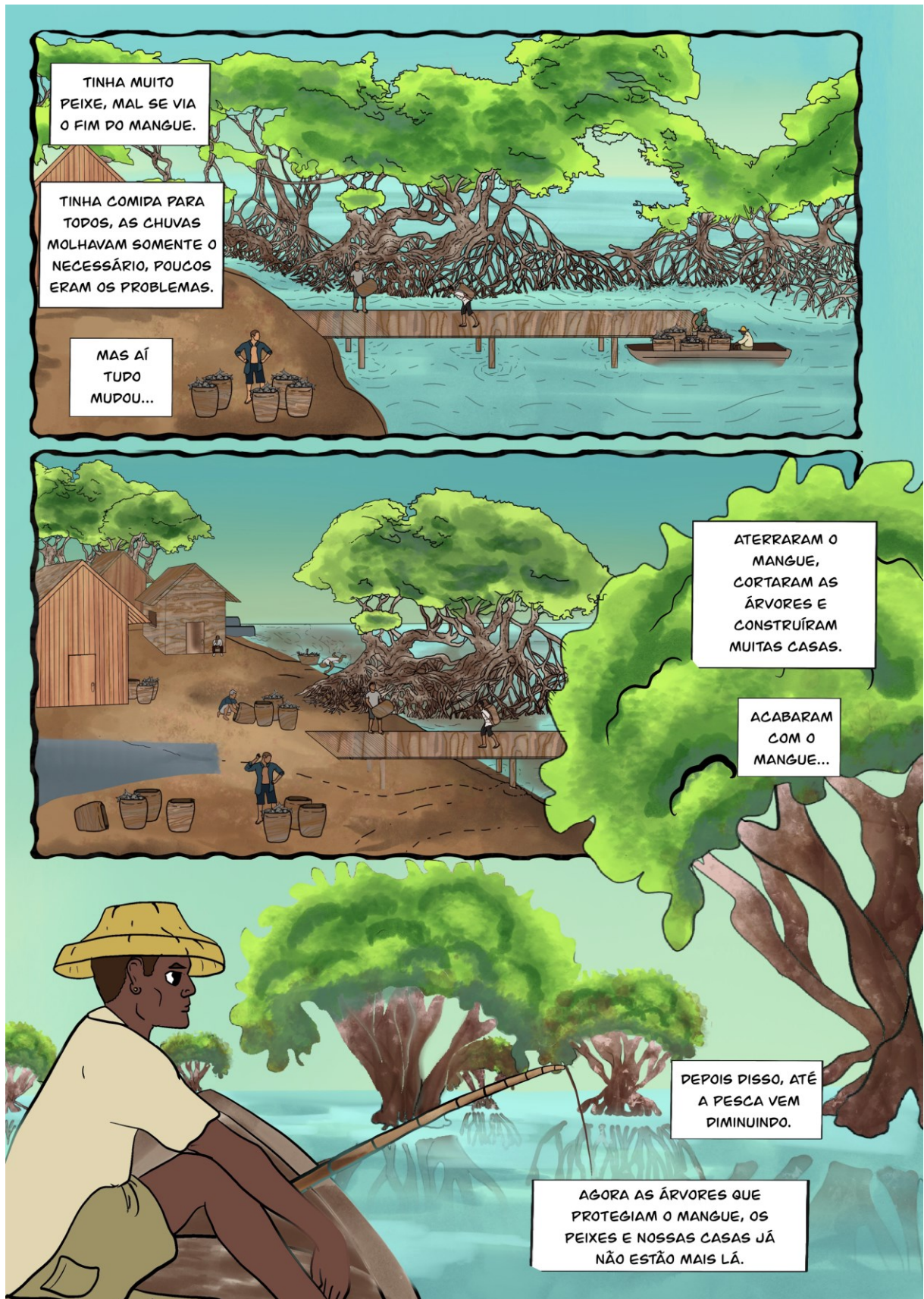


1216







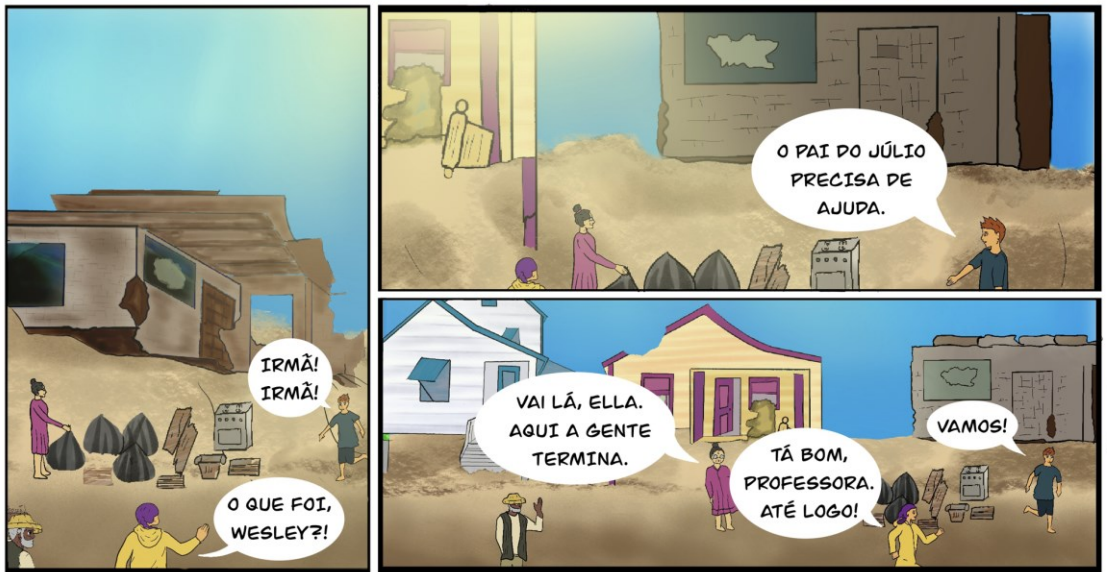


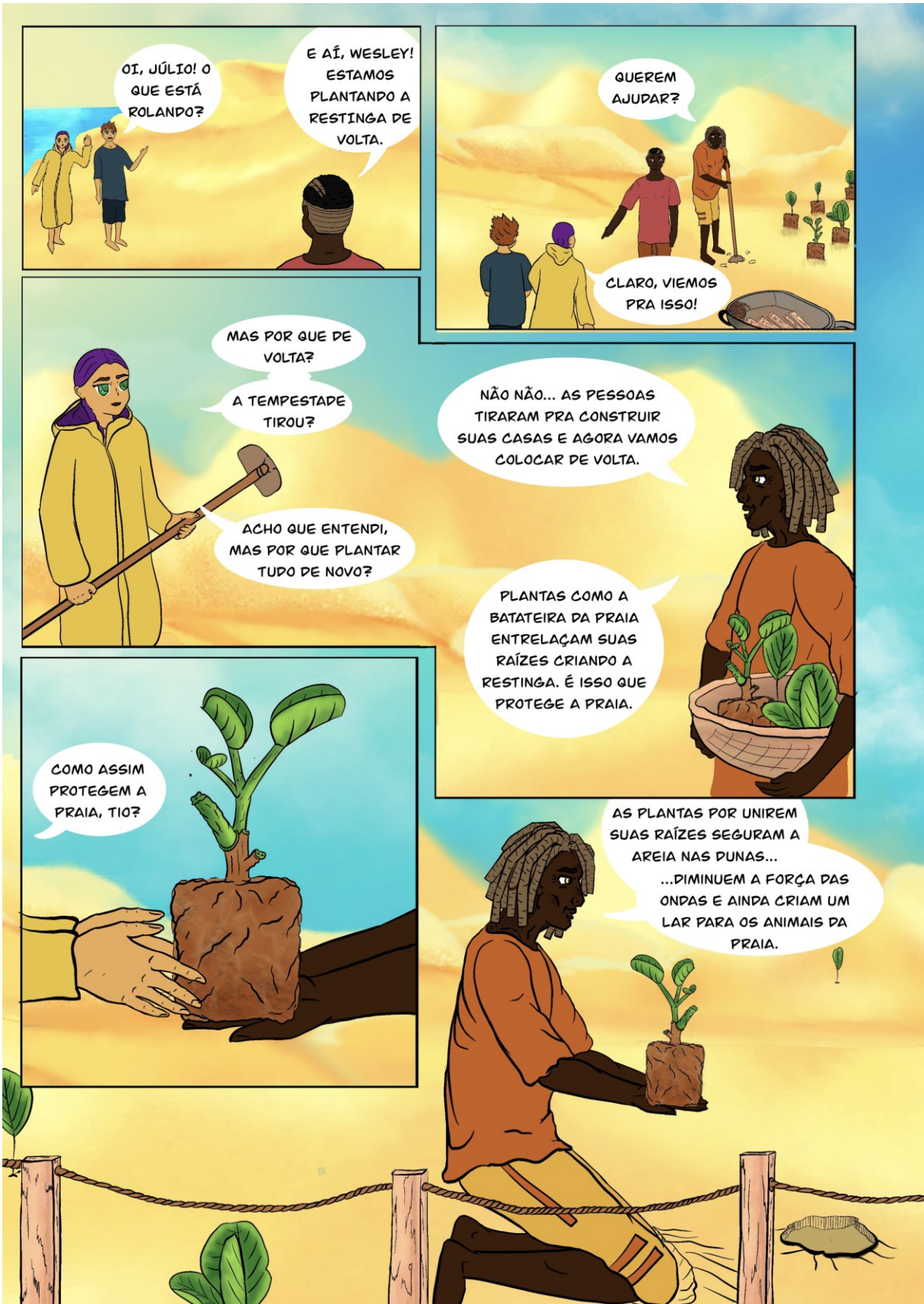
1220

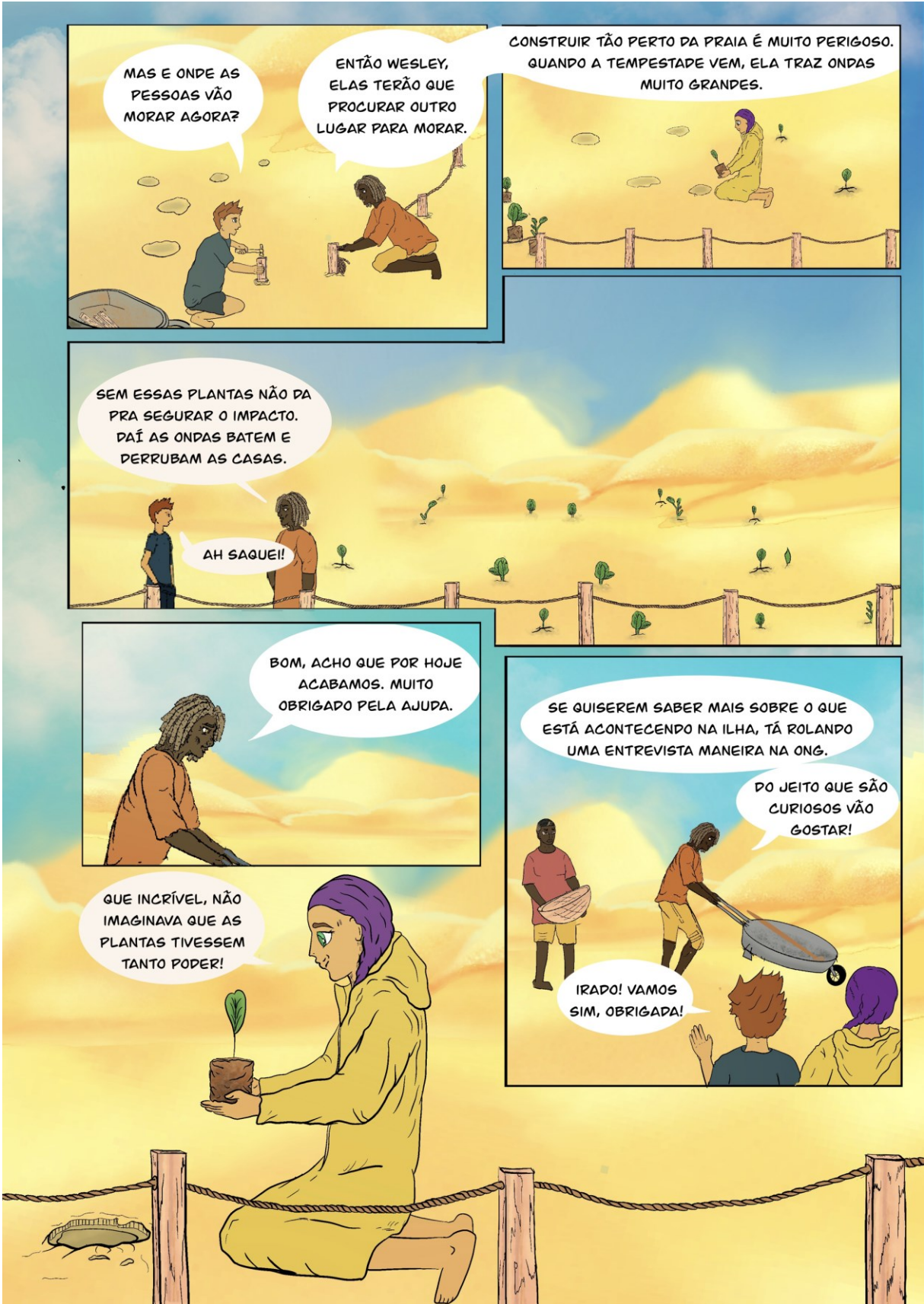


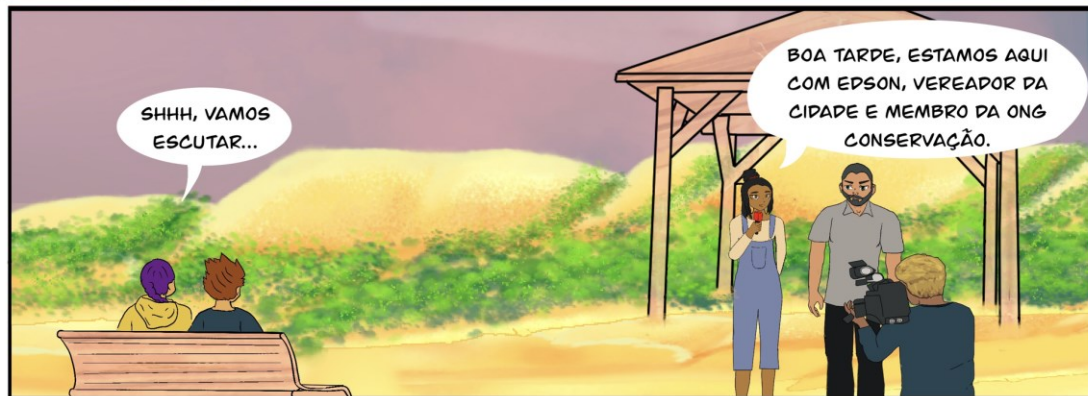


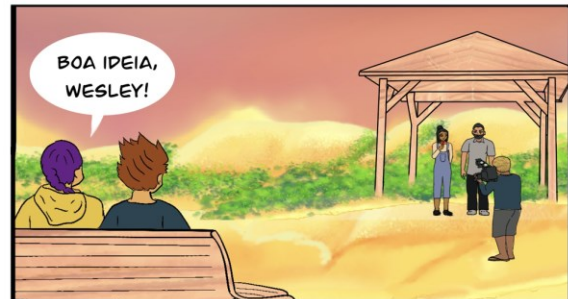
1222





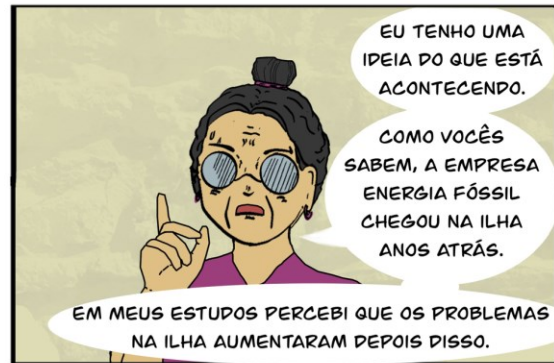








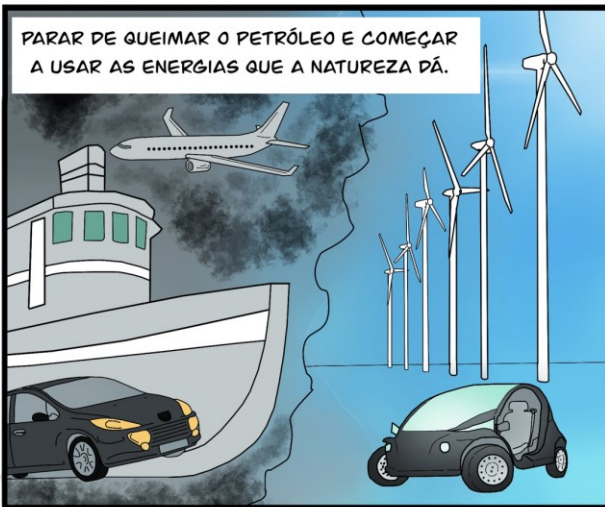
EDSON, VOCÊ DISSE NA ENTREVISTA QUE A ONG AINDA NÃO SABE A CAUSA DESSES EVENTOS EXTREMOS E PORQUE ESTÃO ACONTECENDO TANTAS VEZES NA ILHA.



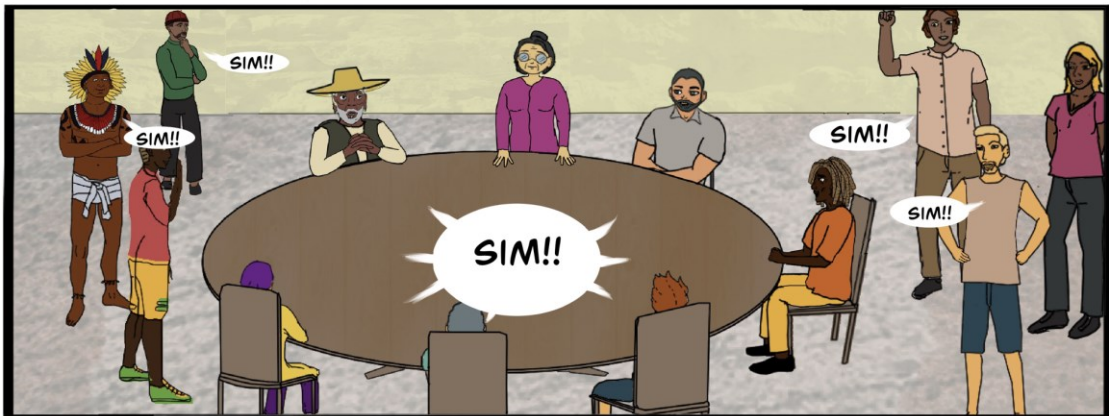
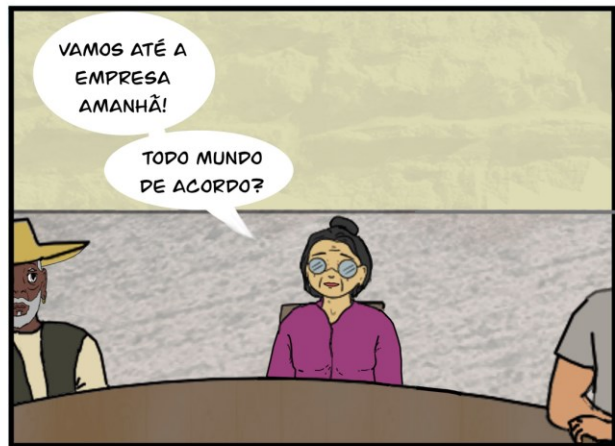
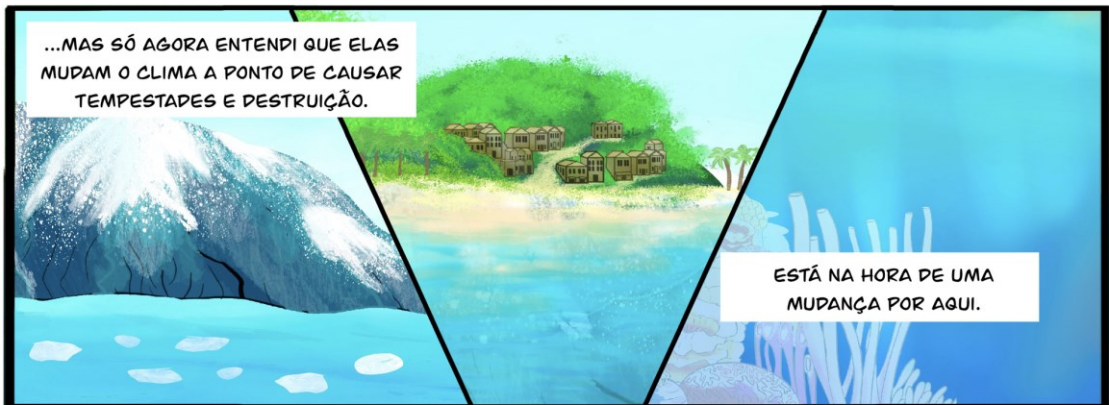
ANTES O AR DA CIDADE ERA OUTRO. VOCÊS NÃO LEMBRAM DA LAGOA DA CONCEIÇÃO? ERA SÓ PULAR, TOMAR UM BANHO E VOLTAR FELIZ PARA CASA. DAVA PARA VER OS PEIXES NO FUNDO DA ÁGUA.







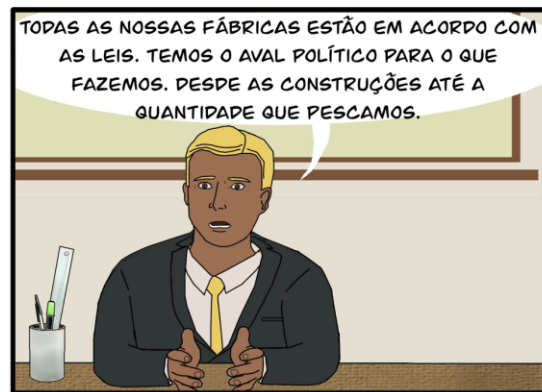
1230





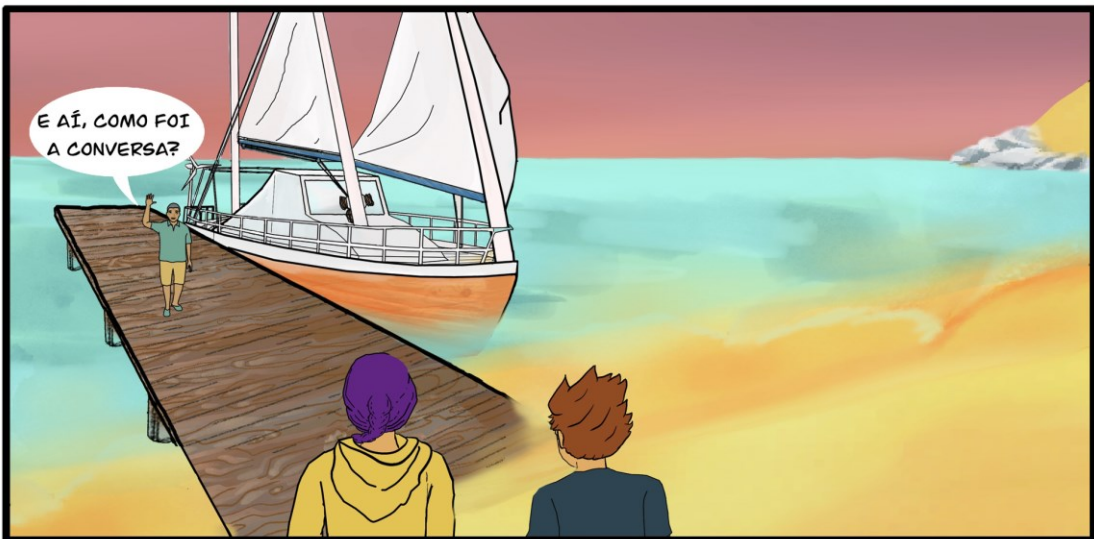
1232





1234





1236



DEPOIS DA EMPRESA ENERGIA FÓSSIL TER RECUSADO AJUDA...

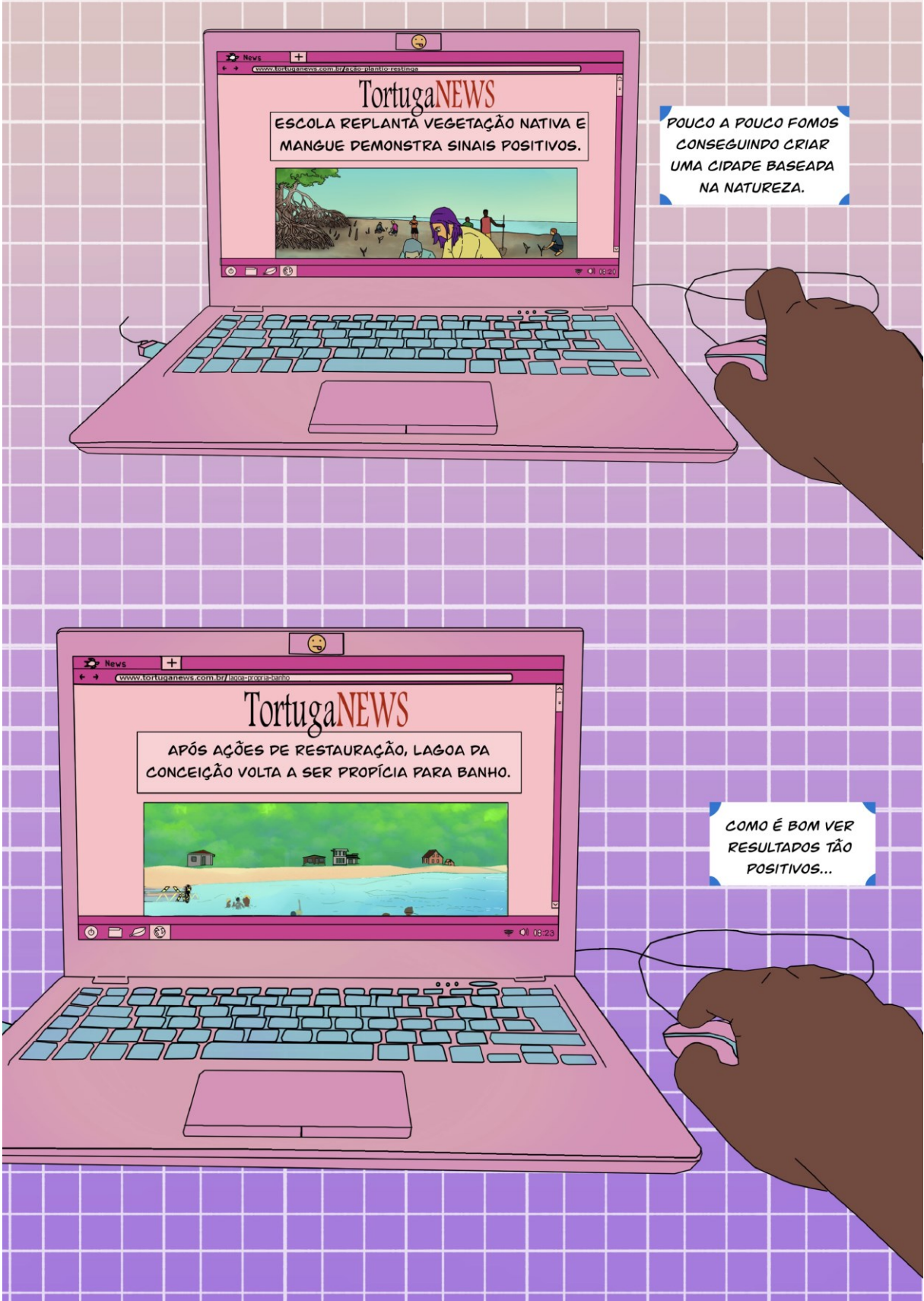
...A RECONSTRUÇÃO DA CIDADE TEVE FORÇA REDOBRADA.



NA INTERNET NOSSOS AVANÇOS COMEÇARAM A SER COMENTADOS.

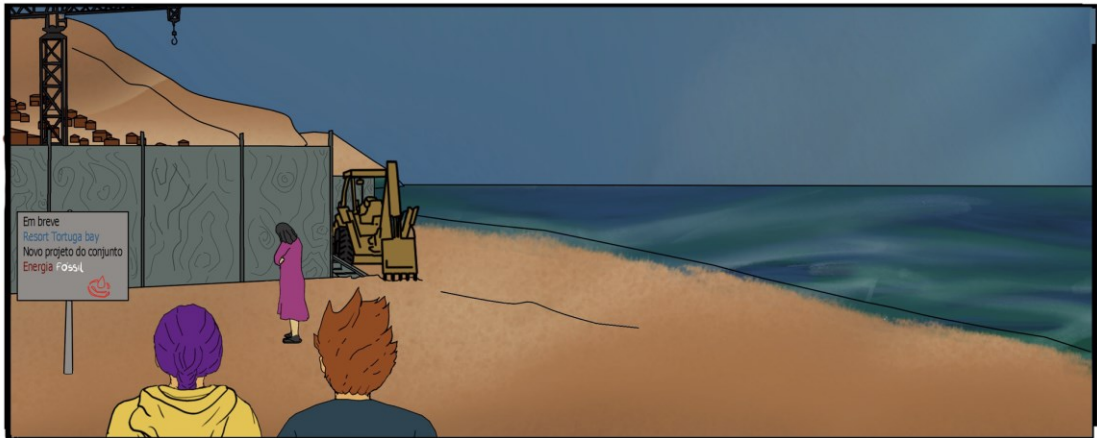


1238





1240











PALOMA ATIVISTA 📞

OLÁ, ELLA. MEU NOME É PALOMA, SOU UMA ATIVISTA.

VENHO TE ACOMPANHANDO E QUERO QUE NÃO DESISTAM!

PRECISAMOS DE MAIS GENTE COMO VOCÊS.

OI, PALOMA. INFELIZMENTE NÃO SABEMOS MAIS O QUE FAZER.

SE PERMITIR TENHO ALGUMAS IDEIAS.

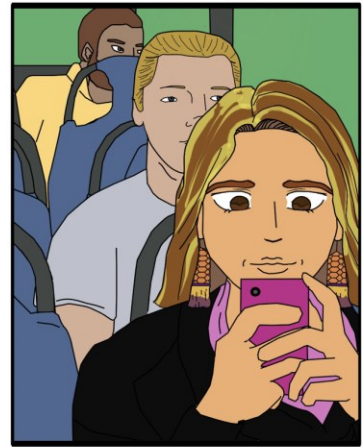
VOCÊS PRECISAM CHAMAR AS PESSOAS PARA SE JUNTAREM AO MOVIMENTO.

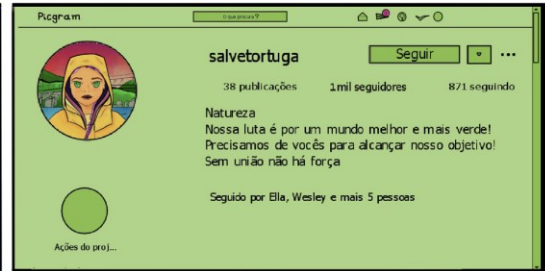
POR ISTO ESTOU AQUI!

VAMOS ALCANÇAR MUITA GENTE.

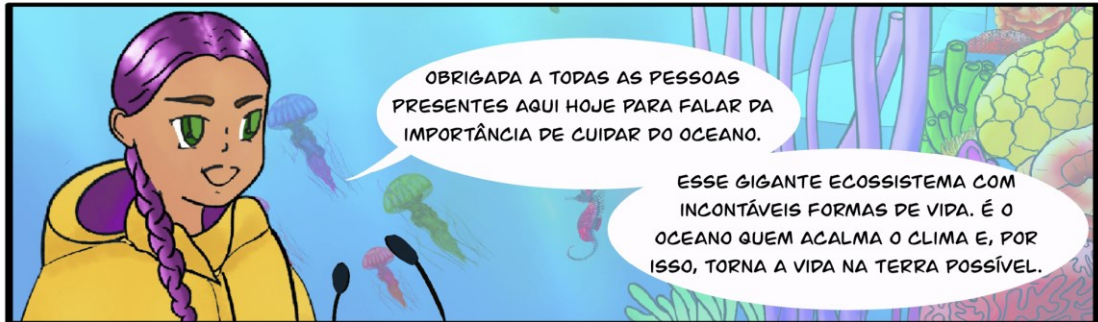
PESSOAS DISPOSTAS A COBRAR MELHORIAS DOS GOVERNOS E DAS EMPRESAS.

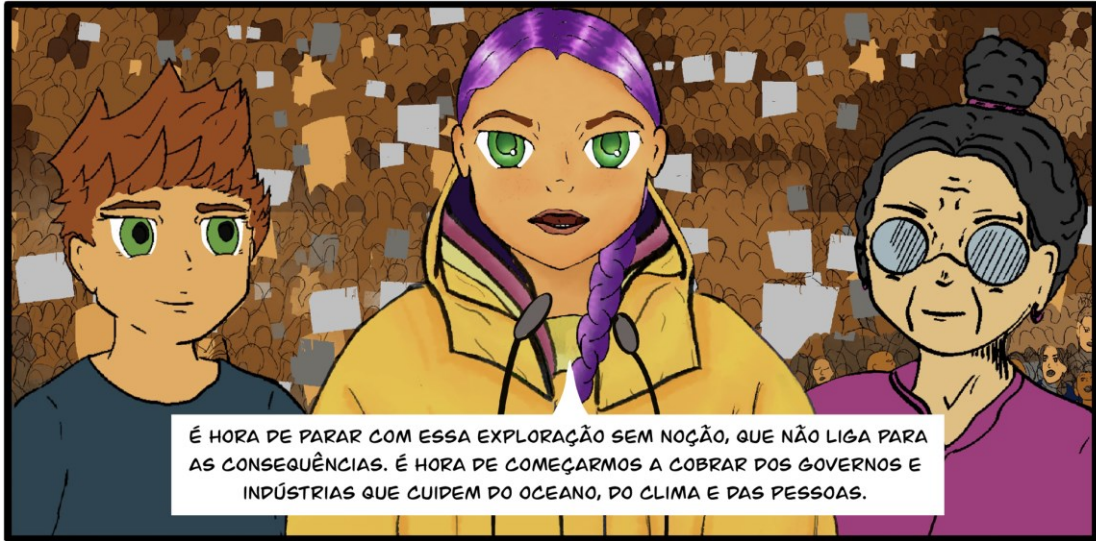
VOCÊ ACREDITA QUE PODEMOS CONSEGUIR SE UNIRMOS TODO MUNDO?

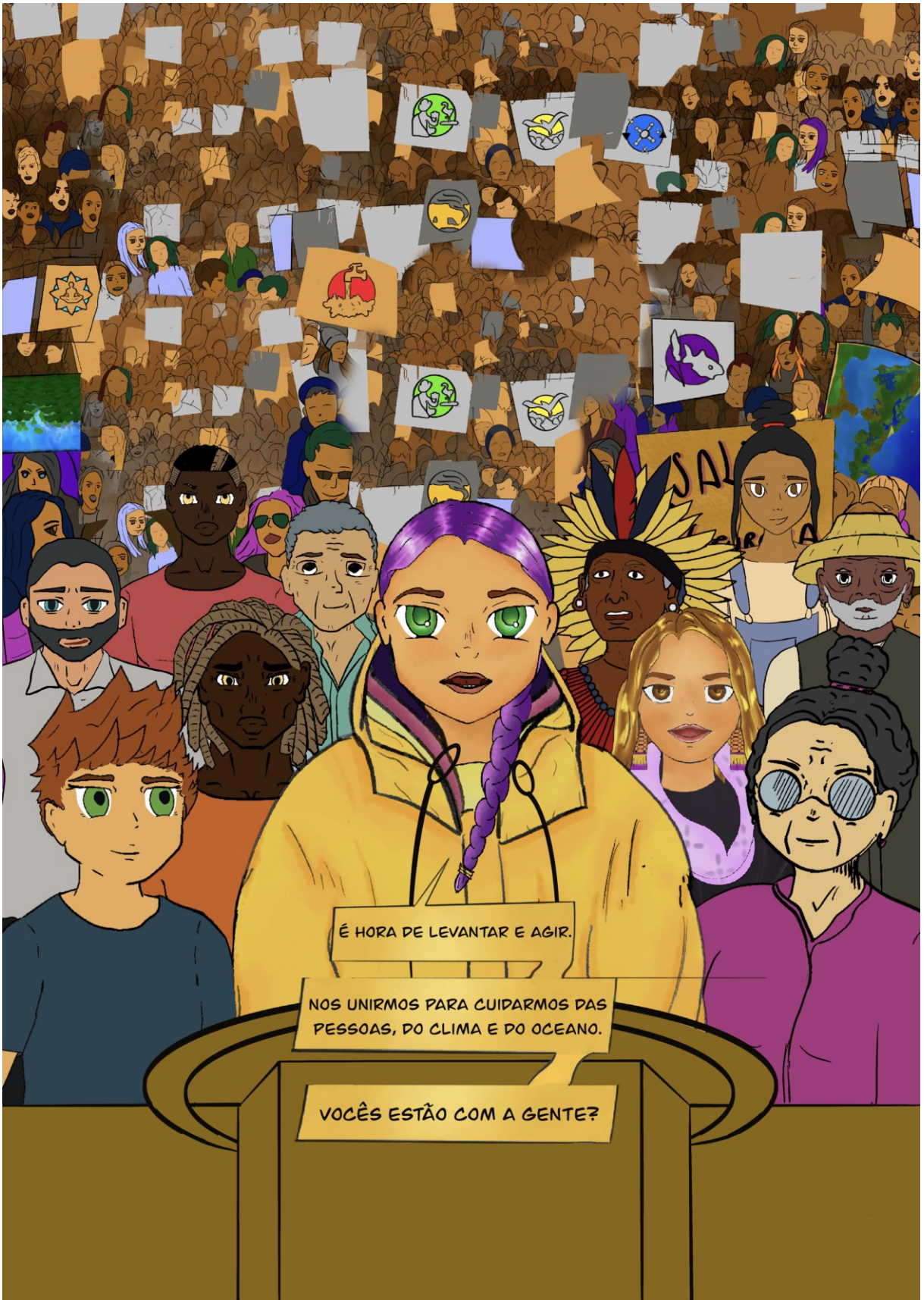




1246









Notas sobre personagens...

Esta historia foi criada baseada em fatos científicos.
Além disto, pessoas e iniciativas do mundo real fazem
parte da história contada nestes quadrinhos.

Greta Thunberg -
Ativista climática e idealizadora do movimento #fridaysforfuture.

Paloma Costa
Ativista climática e jovem conselheira sobre o clima na ONU.

Oceano Na Estrada
Projeto de empreendedorismo ambiental com foco na oceanografia.

Bate Papo Com Netuno
Canal de divulgação científica das ciências do mar.



Uma iniciativa
@MundosOceanicos
A Magia do Oceano
artemundosoceanicos@gmail.com
gilbertocunhaoceano@gmail.com



Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da Universidade Federal de Santa Catarina

C972s Cunha Junior, Gilberto Amadeu da
Salve Tortuga [recurso eletrônico] : arte e ciência à comunicação climática / roteiro escrito e organizador por: Gilberto Amadeu da Cunha Junior, Caetano Villa Pinheiro, Caio de Castelhana Carvalho ; coordenado por: Alessandra Larissa d'Oliveira Fonseca. – Florianópolis : UFSC, 2020.
49 p. : il.

E-book (PDF, EPUB)

ISBN 978-65-87206-29-5 (PDF). – ISBN 978-65-87206-30-1 (EPUB)

1. Mudanças climáticas – Histórias em quadrinhos. 2. Educação ambiental. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Oceanografia – Estudo e ensino (Ensino médio). I. Pinheiro, Caetano Villa. II. Carvalho, Caio de Castelhana. III. Fonseca, Alessandra Larissa d'Oliveira. IV. Título.

CDU: 551.58

Elaborada pelo bibliotecário Fabrício Silva Assumpção – CRB-14/1673

Apoio:

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em Oceanografia
CAPES/CNPQ



Florianópolis, 2020



“O clima está mudando, e você?”

Ela navegou o mundo todo e conheceu lugares incríveis. Agora, em uma de suas viagens pelo Oceano Atlântico, nossa aventureira descobriu que sua cidade natal corre perigo. A navegadora dos 7 mares e ativista ambiental vai precisar voltar para casa para ajudar as pessoas da Ilha Tortuga. Será que a ilha e seus habitantes conseguirão sobreviver aos eventos extremos e desastres naturais causados pelas mudanças climáticas?

Notas sobre autores...

As pessoas que participaram na criação desta história são membros da Universidade Federal de Santa Catarina. Esta instituição financiou, por meio da CAPES/CNPQ, o projeto de mestrado em Oceanografia que possibilitou a criação desta história em quadrinhos, por isto, agradecemos.

Roteiro e Ilustração por:

Gilberto A. da Cunha Jr.

- Mestrando do Programa de Pós-graduação em Oceanografia.

Caetano Villa Pinheiro

- Voluntário de Iniciação Científica na Graduação em Oceanografia.

Caio C. S. Carvalho

- Voluntário de Iniciação Científica na Graduação em Oceanografia.

Orientado pela:

Professora Doutora Alessandra L. D'Oliveira Fonseca.

Notas sobre o livro...

O QUE É?

Material educativo em formato narrativo de história em quadrinhos para divulgação científica sobre mudanças climáticas marinhas.

OBJETIVOS

- Abordar a ciência de forma acessível;
- Aproximar as mudanças climáticas da realidade da população;
- Legitimar ações climáticas locais e globais.

SINOPSE DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

A história ocorre em uma ilha costeira que sofreu intensa urbanização incentivada por um desenvolvimento industrial em desacordo com o ambiente natural. As pessoas da cidade precisam lidar com os riscos de eventos climáticos extremos que assolam a cidade, que não está preparada para lidar com os efeitos e potenciais impactos das mudanças no clima.

CONTEXTO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

A criação da história ocorreu por meio da imersão em publicações direcionadas aos conceitos técnicos inseridos no contexto das relações entre mudanças no clima, o oceano e a humanidade, com foco nas causas, consequências e soluções à crise climática em cidades litorâneas. Na história, além de dar destaque a conceitos importantes da Literatura Climática, da Cultura Oceânica e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis, foram inseridos elementos narrativos voltados a impulsionar o engajamento climático através da mudança pessoal e da mudança no sistema produtivo, propostas como soluções à crise climática.

1255