





A DIFUSÃO DA CULTURA OCEÂNICA EM EXPOSIÇÕES DO AQUÁRIO DE SANTOS

THE DISSEMINATION OF OCEAN LITERACY IN EXHIBITIONS AT THE SANTOS AQUARIUM

 *Vinícius do Nascimento Chalega**

 *Rodolfo Eduardo Scachetti***

 *Nancy Ramacciotti de Oliveira Monteiro****

>> Resumo

A Cultura Oceânica (CO) estimula um cidadão informado e consciente, como também pode prepará-lo para participar da elaboração de políticas públicas ambientais. Os aquários podem ser importantes espaços para a promoção da Cultura Oceânica pois agregam a representação de múltiplos temas relevantes, como as interações entre diferentes organismos e o ambiente em que vivem. O Aquário de Santos é o primeiro aquário público do Brasil e pioneiro na educação ambiental. Dentro da proposta da Década dos Oceanos, este estudo buscou analisar de que forma os princípios da Cultura Oceânica aparecem nas exposições do Aquário de Santos e discutir as potencialidades e limitações dessas exposições. Quatro dos sete princípios apareceram nas exposições desse aquário e o quinto princípio foi o mais recorrente. Apesar de algumas limitações encontradas, como a ausência de interatividade das exposições, existem diversos potenciais importantes para a conservação ambiental, como o combate à desinformação.

>> Palavras-chaves

Educação Ambiental; Cultura Oceânica; Mineração de Texto; Aquários.

* Graduando do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar na Universidade Federal de São Paulo, Graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Santa Cecília

** Doutor em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas; Professor Associado - Universidade Federal de São Paulo, Instituto do Mar

*** Doutora em Psicologia Social pela Universidade de São Paulo, Professora Associada - Livre docente - Universidade Federal de São Paulo, Instituto do Mar - Laboratório de Psicologia Ambiental e Desenvolvimento Humano (LADH)

>> Abstract

Ocean Literacy (OL) stimulates informed and conscious citizens as it also could prepare them to be part of the making of environmental public policies. Aquariums can be powerful spaces to promote Ocean Literacy because they allow the exposition of multiple relevant themes, such as the interactions between different organisms and the environment in which they live. The Santos Aquarium is the first public aquarium in Brazil and a pioneer in environmental education. The present study analyzes the Santos Aquarium exhibitions, highlighting how they incorporate the principles of Ocean Culture. Through critical evaluation, this study also delineates the potential and limitations of these exhibitions. Four of the seven principles appeared in the exhibits of this aquarium, with the fifth principle being the most recurrent. Despite its limitations, such as the lack of interactivity in the exhibitions, there is significant potential for environmental conservation, particularly in countering disinformation.

>> Keywords

Environmental Education; Ocean Literacy; Text Mining; Aquaria

INTRODUÇÃO

A Cultura Oceânica (CO) é a compreensão da influência do oceano nos seres humanos e a influência destes no oceano. Através da Cultura Oceânica é possível entender os princípios essenciais e conceitos fundamentais sobre o oceano; conversar sobre o oceano de forma significativa; e tomar decisões responsáveis sobre os ecossistemas aquáticos e seus recursos (NOAA, 2021). Existem sete princípios essenciais da Cultura Oceânica (SANTORO et al., 2017), dentro dos quais diferentes assuntos podem ser abordados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Temas abordados pelos princípios da Cultura Oceânica

| | Princípio | Temas |
|---|--|--|
| 1 | A Terra tem um Oceano global e muito diverso | Propriedades da água do mar; Características geográficas e geológicas; Circulação oceânica; Nível do mar. |
| 2 | O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra | Erosão costeira; Tectônica de placas; Ciclo das Rochas; Ciclos biogeoquímicos. |
| 3 | O Oceano exerce uma influência importante no clima | Tempo e Clima; Ciclo da água; Mudanças climáticas globais. |
| 4 | O Oceano permite que a Terra seja habitável | Origens da vida; Produção de oxigênio. |
| 5 | O Oceano sustenta uma diversidade de vida e de ecossistemas | Cadeia trófica; Diversidade de ecossistemas; Diversidade de vida. |
| 6 | O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados | Usos do oceano; Onde as pessoas vivem; Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera; O Oceano afeta o clima e o clima afeta as pessoas; Responsabilidade e políticas para e pelo Oceano. |
| 7 | Há muito por descobrir e explorar no Oceano | A vida na Terra depende do Oceano; Pessoas exploram o Oceano; A exploração do Oceano requer colaboração; A exploração do Oceano requer inovações tecnológicas. |

Fonte: Adaptado de Ocean Literacy Network (2015) e Halversen, Schoedinger e Payne (2021)

Conforme a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (2017), a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou, em setembro de 2015, a “Agenda de 2030 em favor do Desenvolvimento

Sustentável”. Dentro dessa agenda existem 17 “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” ou ODS’s (SDGs - Sustainable Development Goals).

O ODS de número 14, que diz respeito à “Vida na Água”, refere-se à busca de conservar e tornar mais sustentável o uso dos oceanos, mares e recursos marinhos. Os objetivos de aprendizagem para atingir as metas da ODS 14 vão ao encontro dos princípios da Cultura Oceânica e podem ser alcançados através da incorporação desses princípios.

No Brasil, apenas quatro dos sete princípios fundamentais da CO têm tópicos abordados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo esses os princípios 1, 3, 5 e 6. No currículo escolar formal da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo existem tópicos fundamentados nos princípios 1, 3 e 6. Curiosamente, os currículos das regiões brasileiras não costeiras abordam mais conteúdos de CO do que as regiões costeiras (PAZOTO, 2022).

Na cidade de Santos, localizada no litoral do estado de São Paulo, a abordagem interdisciplinar da educação ambiental se materializa na promoção da Cultura Oceânica na rede municipal de ensino, instituída pela lei municipal nº 3.935/2021 (SANTOS, 2021). Santos é a primeira cidade do mundo a implementar a CO como política pública (Prefeitura de Santos, 2021).

O Aquário de Santos (AQS), ou Aquário Municipal de Santos, inaugurado em 1945, é o primeiro aquário público do país e pioneiro em educação ambiental, desenvolvendo projetos de sensibilização ambiental desde 1990. Nos últimos anos, o parque turístico envolveu mais de 350 mil pessoas em atividades da Unidade de Educação Ambiental, a UEA (LUZIRÃO, 2021; GALVÃO, 2020). Para Stevens (2021), aquários podem contribuir com a difusão do conhecimento acerca das ciências do mar e da Cultura Oceânica. A intervenção educacional nos aquários maximiza o aprendizado dos visitantes (COLLINS et al., 2020).

De acordo com o estudo feito por Dos Santos e Giordano (2017), que avaliou a educação ambiental informal realizada em parques e museus na cidade de Santos, as instituições do município (incluindo o Aquário de Santos) possuem diversidade em suas exposições, mas apresentam déficits na organização e comunicação das informações. Os autores do estudo não especificam quais são os déficits e nem estabelecem os problemas individuais de cada instituição; portanto, justifica-se investigar mais a fundo essa questão.

O presente estudo procurou analisar de que forma os princípios da Cultura Oceânica aparecem nas exposições do Aquário de Santos. Aqui também são discutidos, com base em artigos da literatura existente acerca de exposições em aquários, quais fatores potencializam ou limitam pedagogicamente tais exposições.

METODOLOGIA

Estudo dos princípios da cultura oceânica no material expositivo

A área de estudo, o Aquário de Santos, localiza-se na Av. Bartolomeu de Gusmão (sem número), no bairro Ponta da Praia, em Santos (SP), especificamente nas coordenadas geográficas 23°59'10"S 46°18'30"W. O estudo do material expositivo ocorreu de fevereiro a junho de 2023, consistindo em quatro etapas: (1) categorização das exposições; (2) processamento das informações; (3) análise do conteúdo; e (4) associação de temas e princípios da Cultura Oceânica.

Categorização das exposições

A categorização dos tipos de exposição teve caráter discriminatório, buscando separar somente aquilo que seria estudado com base numa árvore de decisões, como exposto na Figura 1. As exposições foram classificadas de acordo com a sua temporalidade e o seu sentido.

A classificação temporal foi baseada no método usado por Biondo e Oliveira (2021), separando as exposições em fixas ou temporárias. As exposições temporárias foram desconsideradas neste estudo devido ao seu caráter transitório, pois elas não representam o que está sendo exposto de forma contínua ao público. Somente as exposições fixas foram analisadas e passaram por uma classificação de sentido adaptada a partir do modelo proposto por Dean (2002):

- I. Exposições Orientadas pelo Objeto (EOO): apenas objetos são expostos;
- II. Exposições Orientadas pelo Conceito (EOC): apenas mensagens conceituais são expostas;
- III. Exposições de Orientação Mista (EOM): ambos, objetos e mensagens conceituais são expostos e se complementam.

Para os fins deste estudo, somente EOC e EOM, que apresentam mensagens conceituais, foram processadas e analisadas. De acordo com a sua tipologia, as informações das exposições foram processadas de formas diferentes.

Figura 1 - Árvore de decisões.



Fonte: Os Autores (2024)

Processamento, análise e associação com a cultura oceânica

As Exposições Orientadas pelo Conceito (EOC) foram fotografadas, para que posteriormente seus elementos textuais fossem transcritos e analisados. Já as Exposições de Orientação Mista (EOM), após passarem pelo registro fotográfico, tiveram seus elementos textuais transcritos e seus objetos descritos, para análise posterior, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Etapas de processamento das informações das exposições.

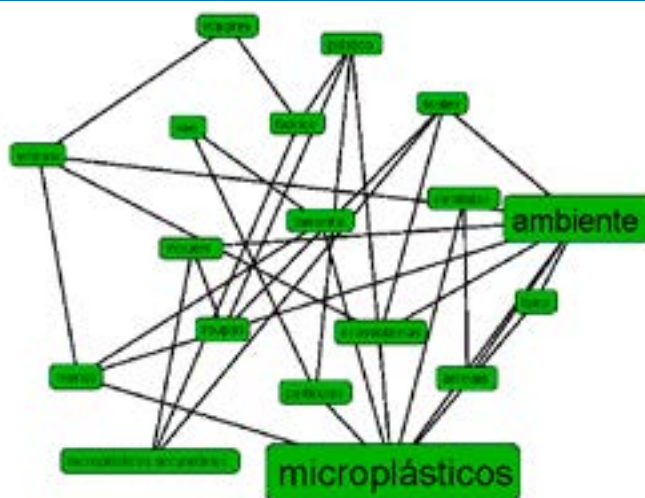
| Classificação | Etapa 1 | Etapa 2 |
|---------------|----------------------|-------------------------|
| EOC | Registro Fotográfico | Transcrição |
| EOM | Registro Fotográfico | Transcrição e Descrição |

Fonte: Autores, 2024

A transcrição dos elementos textuais e a descrição dos objetos passaram pela Análise Sumária de Conteúdo, que se inicia com a identificação das palavras-chave. No caso das exposições classificadas como EOM, a transcrição e a descrição foram analisadas como um único texto. No estudo foi aplicada a técnica de mineração de texto para identificar as palavras-chave, sendo necessário o uso de uma ferramenta computacional (HSIEH; SHANNON, 2005).

A mineração de texto foi realizada através do software SOBEK, que analisa os termos recorrentes em um texto e os representa em grafos. Os nós dos grafos representam os termos, e as linhas são as conexões (relações) entre eles, como exemplificado na Figura 2. O tamanho dos nós é diretamente proporcional à frequência dos termos no texto (REATEGUI, 2011).

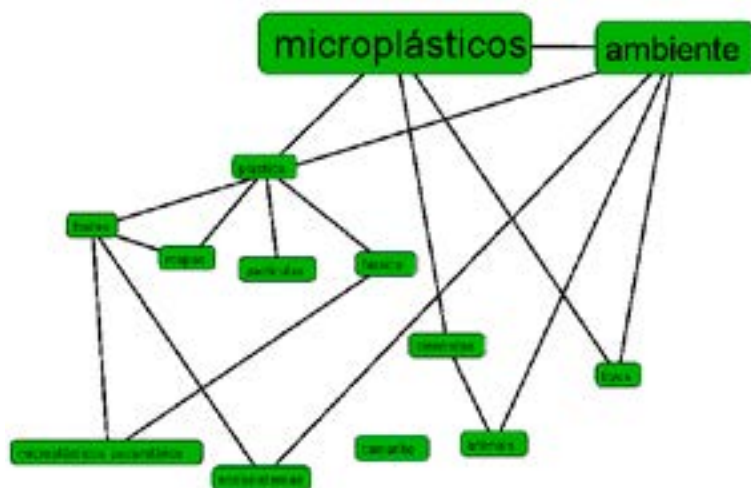
Figura 2 - Resultado grafo da mineração de um texto sobre microplástico extraído do Wikipédia.



Fonte: Os Autores (2024)

Nas configurações escolhidas dentro do software, a frequência mínima de ocorrência do termo no texto, para sua representação no grafo, foi de duas ocorrências. Depois de gerar o grafo, os nós que incluem palavras que são verbos, adjetivos ou siglas como, por exemplo, “entram”, “maiores” e “mm”, presentes na Figura 4, foram excluídos, resultando em algo similar à Figura 3.

Figura 3 - Resultado grafo da mineração de dados de um texto sobre microplástico extraído do Wikipédia sem nós de verbos e adjetivos.



Fonte: Autores, 2024

Para grafos com apenas quatro nós ou menos, todos os termos foram considerados termos-chave do material. Para grafos com mais de quatro nós, os quatro maiores foram considerados para análise com as seguintes condições: não havendo diferença no tamanho dos nós, os termos foram selecionados com base no número de conexões com outros nós; caso houvesse menos de quatro nós grandes, o restante seria selecionado com base no número de conexões com outros nós; em caso de empate por número de conexões, o critério de desempate seria o número de conexões com nós maiores ou conexão ao maior nó.

As exposições que não geraram grafos devido à inexistência de termos recorrentes ou que não tinham termos que pudessem ser associados a temas específicos de CO foram desconsideradas. Os termos-chave levantados foram relacionados com os temas e princípios da Cultura Oceânica de acordo com o Quadro 1. Após a relação dos termos-chave com os temas e princípios da CO, a exposição e suas informações foram organizadas, como exemplificado Quadro 3.

Quadro 3 - Organização das informações processadas

| Exposição | Termos-chave | Tema | Princípio da CO |
|---------------------------------------|---------------------------|--|-----------------|
| Texto sobre Microplástico (Wikipédia) | Microplásticos; Ambiente. | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |

Fonte: Os Autores (2024)

Usando os dados dos Quadros 4 e 5, os grafos com a frequência dos temas e dos princípios encontrados nas exposições do AQS foram elaborados a fim de identificar quais foram as tendências encontradas.

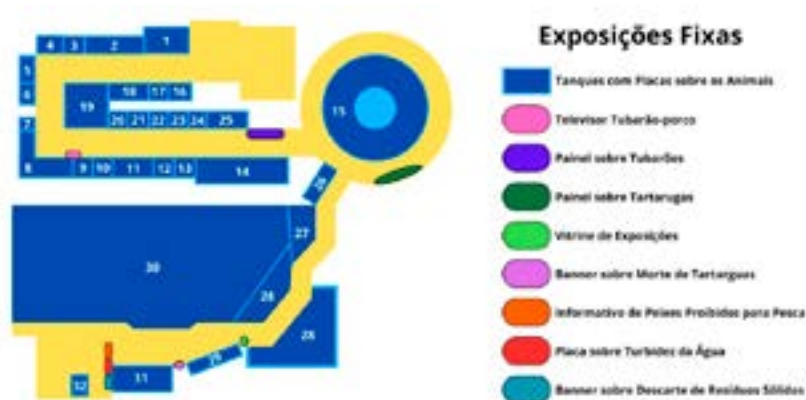
Estudo dos potenciais e limitações pedagógicas

Foram analisados e discutidos qualitativamente, com base na literatura acerca de exposições em aquários, os aspectos visuais, a disposição das informações e as características que podem, de forma geral, ser benéficas ou limitar o aprendizado da Cultura Oceânica através das exposições do Aquário de Santos. Devido à existência de poucos estudos sobre os aspectos pedagógicos do material expositivo de aquários, o único critério usado para selecionar os artigos usados para discutir os potenciais e limitações foi que eles abordassem as características potenciais e limitantes identificadas.

Resultados e discussão

Análise dos conteúdos das exposições

Um total de 39 exposições fixas foram identificadas. Os tanques com as placas sobre os animais são numerados de 1 a 32, sendo cada um deles considerado uma exposição individual (Figura 4).

Figura 4 - Mapeamento das Exposições Fixas do Aquário de Santos.

Fonte: Autores, 2024

O Tanque 25 foi desconsiderado por se tratar de uma Exposição Orientada pelo Objeto (EOO). O Tanque 30 estava desativado para manutenção, sem previsão para retorno, e também foi desconsiderado.

Algumas exposições não atendiam ao pré-requisito da frequência mínima de repetição de termos (duas vezes) e não geraram grafos, sendo elas: o televisor sobre o tubarão-porco, o banner sobre tartarugas, o Tanque 6, o Tanque 10, o Tanque 13, o Tanque 14, o Tanque 20 e o Tanque 27. Para estes casos a análise foi descontinuada.

Os Tanques 31 e 32 apresentaram as mesmas placas, contendo os mesmos textos e os mesmos animais. Por este motivo, foi gerado apenas um grafo de termos para ambos. A vitrine de exposições contava com quatro prateleiras de materiais distintos, portanto, ela foi dividida em quatro grafos diferentes, com conjuntos de palavras-chave diferentes (Quadro 4).

Com base na análise do assunto de cada exposição obtida na etapa de processamento, os princípios da Cultura Oceânica foram atribuídos a cada exposição (com exceção das quais não foi possível obter o grafo de termos), conforme os Quadros 4 e 5.

Quadro 4 - Temas e Princípios da Cultura Oceânica encontrados nas Exposições

| Exposição | Termos-chave | Temas | Princípio da CO |
|--|---|--|-----------------|
| Painel sobre Tubarões | tubarão; pessoas; espécies; todos; mundo; oceanos; milhões de anos; ano; algumas. | Diversidade de vida e Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 5 e 6 |
| Painel sobre Tartarugas | tartaruga; sacos plásticos; sobrevivência; couro. | Diversidade de vida e Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 5 e 6 |
| Prateleira 1 (Vitrine) | conchas; ação; praias; ondas; granulometria; areia; marés; organismos; certos. | Erosão costeira | 2 |
| Prateleira 2 (Vitrine) | crustáceos; animais; exoesqueleto. | Diversidade de vida | 5 |
| Prateleira 3 (Vitrine) | natureza; oceanos; objetos; tudo; Tio Mauro. | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |
| Prateleira 4 (Vitrine) | Pellets | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |
| Informativo de Peixes Proibidos para Pesca | consumo; peixe; olho; risco de extinção. | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |
| Placa sobre Turbidez da Placa | água; cor | Propriedades da água do mar | 1 |
| Banner sobre Descarte de Resíduos Sólidos | resíduos; diferença; animais | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |
| Tanque 1 | manguezais; mar; linha; recife de coral; recifes; costões rochosos; cor; litoral; espécie tropical; peixes; verde. | Diversidade de ecossistemas e Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 2 | pedra; areia; praia arenosa; ilhas; Atlântico; fundo arenoso; peixes; crustáceos. | Diversidade de ecossistemas e Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 3 | sul; Lagosta; crustáceos. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 4 | algas; zooplâncton; animais; Cirurgião; coral; grupos; recife de coral; nadadeira caudal; recifes; peixes; palhaço. | Diversidade de ecossistemas e Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 5 | Brasil; Golfo; Atlântico Ocidental | Características geográficas e geológicas | 1 |

| | | | |
|-----------|---|--|-------|
| Tanque 7 | Pesca Fantasma; Redes de pesca; Pesca; alvo; espécies; Ingestão; materiais; morte; Petrechos. | Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 6 |
| Tanque 8 | tartarugas; jovem; algas; marinhas. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 9 | Tubarão; Porco; fundo. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 11 | Manguezal; mangue; ecossistema costeiro; água; mar; siris; casca. | Diversidade de vida e Diversidade de ecossistemas | 5 |
| Tanque 12 | Moreia; Mar; Indo Pacífico; Oriental; Atlântico. | Características geográficas e geológicas e Diversidade de vida | 1 e 5 |
| Tanque 15 | cauda; forma; recife de coral; águas; costeiras; fundos; cardumes; Raia; ferrão; crustáceos; moluscos; peixes; ponta. | Diversidade de vida | 5 |

Fonte: Os Autores (2024)

Quadro 5 - Temas e Princípios da Cultura Oceânica encontrados nas Exposições

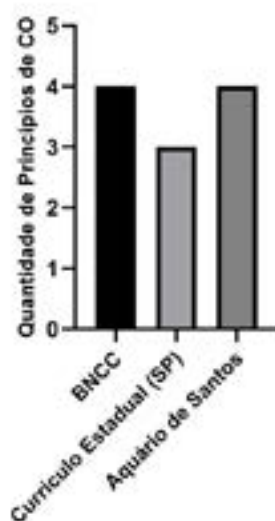
| Exposição | Termos-chave | Temas | Princípio da CO |
|-----------|--|---|-----------------|
| Tanque 16 | espécies; Brasil; Rio; Bacia; nadadeiras; rios da América; Ambientes; fundo; peixes; insetos; América do Sul; invertebrados. | Diversidade de ecossistemas, Diversidade de vida e Características geográficas e geológicas | 1 e 5 |
| Tanque 17 | rios; Bacia Amazônica; América do Sul; peixes; nadadeiras; Durante; vegetação. | Diversidade de ecossistemas, Diversidade de vida e Características geográficas e geológicas | 1 e 5 |
| Tanque 18 | Peixes; Cachara; temperaturas; espécie tropical; caranguejos. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 19 | fundo dos rios; zonas; águas; rios; lagoas; bacia; sementes; insetos; frutas; grãos; florestas inundadas | Diversidade de ecossistemas e Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 21 | Acará; aquáticos; sementes; frutos; Peixe; água; Rio; ovos. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 22 | Tartaruga; casco mole. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 23 | Cágados; peixes; carapaça. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 24 | Barbo; minhocas; riachos; insetos; águas; estação; macho. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 26 | água; rios; lagoas; locais. | Diversidade de ecossistemas e Características geográficas e geológicas | 1 e 5 |
| Tanque 28 | Pinguins; Pinguins de Magalhães; temperatura; Sol; aves. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 29 | espinhos; boca; animal; exclusivamente marinho; mar; Ouriço; algas; detritos; peixes; invertebrados; rochas. | Diversidade de vida e Impactos antrópicos no oceano e na atmosfera | 5 e 6 |
| Tanque 31 | Kinguio; cores; Plantas; insetos; crustáceos. | Diversidade de vida | 5 |
| Tanque 32 | Kinguio; cores; Plantas; insetos; crustáceos. | Diversidade de vida | 5 |

Fonte: Autores, 2024

Comparação dos conteúdos sobre Cultura Oceânica nas exposições do AQS, na BNCC e no Currículo formal do Estado de São Paulo

Destaque-se que, em comparação com a Base Nacional Comum Curricular, o Aquário de Santos aborda a mesma quantidade de princípios, e ambos, em relação ao currículo escolar formal do Estado de São Paulo, são mais abrangentes em termos de Cultura Oceânica, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Comparação da Abordagem de Princípios da Cultura Oceânica (CO) entre Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Currículo do Estado de São Paulo (SP) e Aquário de Santos



Fonte: Os Autores (2024)

No Brasil, a educação formal aborda quatro dos sete princípios da Cultura Oceânica: 1, 3, 5 e 6. No currículo do estado de São Paulo, onde se localiza o Aquário de Santos, a educação formal não inclui temas relacionados ao princípio 5, justamente aquele que mais apareceu nas exposições do AQS (PAZOTO, 2022).

O princípio 5 é sobremaneira relevante para desafiar a visão antropocêntrica de que a biodiversidade deve ser subjugada e que a natureza é apenas um objeto a ser controlado (DOBSON, 2009). De acordo com Van Weelie e Walls (2002), há quatro argumentos pedagógicos para aprender sobre biodiversidade: o argumento emocional, o argumento ecológico, o argumento ético e o argumento político.

Neste estudo, dá-se destaque ao argumento emocional, que é baseado na ideia de que se conectando com a natureza, através da descoberta e sensibilização, vivenciando a biodiversidade, encontra-se ou atribui-se um significado pessoal à ela. Este é justamente o ponto mais forte das exposições em aquários (BRISEÑO-GARZÓN; ANDERSON; ANDERSON, 2007; CLAYTON; FRASER; SAUNDERS, 2009; MANN; BALLANTYNE; PACKER, 2018). Isso demonstra a relevância da educação informal para suprir lacunas deixadas pela educação formal. A educação formal e a informal podem e devem ser integradas para promover o aprendizado da Cultura Oceânica (AURÉLIO et al., 2022).

As exposições do Aquário de Santos tratam dos princípios 1, 2, 5 e 6, criando oportunidade para o aprendizado sobre princípios que não são abordados na Base Nacional Comum Curricular, como o princípio 2 (Figura 8). No entanto, as lacunas deixadas pela ausência dos princípios 3 e 4 nas exposições podem impactar negativamente o aprendizado da Cultura Oceânica, principalmente por conta da relevância dos temas em questão.

Figura 8 - Presença de Princípios da Cultura Oceânica em Espaços de Educação Formal e Informal

| PRINCÍPIOS DA CULTURA OCEÂNICA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Base Nacional Comum Curricular | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| Currículo do Estado de São Paulo | ✓ | | ✓ | | | ✓ | |
| Exposições do Aquário de Santos | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | |

Legenda:

| | | | |
|---|--------------------|--|-------------------|
| ✓ | Princípio Presente | | Princípio Ausente |
|---|--------------------|--|-------------------|

Fonte: Os Autores (2024)

O conhecimento e o entendimento acerca da influência do Oceano no clima, proposto pelo princípio 3, exerce um papel muito importante na discussão e mitigação dos impactos das mudanças climáticas. A educação acerca das mudanças climáticas é essencial para gerar esperança e evitar desespero entre as pessoas (LEAL FILHO et al., 2023; STEVENSON; PETERSON, 2015; YASUKAWA, 2023).

Instituições como aquários e zoológicos podem contribuir não só com a difusão de informações, mas também com pesquisas acerca dos impactos das mudanças climáticas (KATZ-KIMCHI; ATKINSON, 2014; BARBOSA, 2009; CLAYTON et al., 2017; KELLY et al., 2014). Além de regular o clima, o Oceano é responsável por produzir a maior parte do oxigênio que respiramos, possibilitando assim a vida na Terra, como é proposto pelo princípio 4 (CHAPMAN, 2013; DYKENS, 1982; GREENBAUM; GUILLARD; SUNDA, 1983).

O princípio 6, o segundo mais presente nas exposições do AQS, enfatiza a relação intrínseca entre os seres humanos e o Oceano, um dos principais motivadores e precursores de mudanças comportamentais. Este princípio deixa em evidência o impacto que o Oceano tem na nossa saúde, cultura e economia, e também o impacto que nós temos nele, seja pela poluição, sobrepesca ou manejo dos recursos naturais (COOLEY; DONEY; 2009; GÖSSLING; HALL; SCOTT, 2018; HENDERSON, 2019; NASH et al., 2022; MATHIS et al., 2015).

Análise formal e visual das exposições do AQS

Além da análise da presença dos 7 princípios da Cultura Oceânica nas exposições no AQS, a análise das formas visuais empregadas nas exposições também é relevante para a discussão do tema da difusão de informações científicas. O design da exposição é um dos traços mais importantes para aumentar o potencial de reter a atenção dos visitantes. Exposições que replicam o hábitat natural dos animais têm maiores chances de auxiliar na imersão do visitante, além de cooperar com o bem-estar animal (KARYDIS et al., 2011; LUKAS; ROSS, 2014).

Os tanques do Aquário de Santos são temáticos e cada um deles representa um ecossistema ou partes de um ecossistema diferente. Exemplos disso são os Tanques 1, 4 e 11, que replicam a cenografia dos costões rochosos, recifes de corais e manguezais, com grande potencial de capturar a atenção do público.

Um dos desafios para a conservação que a educação ambiental busca superar é a desinformação. Principalmente por conta de filmes, das mídias sociais e da forma como as notícias sobre temáticas ambientais são transmitidas pela mídia, há uma certa cultura de medo de alguns animais, como é o caso dos tubarões, o que pode impactar negativamente o valor atribuído a esses seres vivos e à sua conservação (CASOLA et al., 2022; WHITENACK et al., 2022; OSTROVSKI et al., 2021; GARLA et al., 2015)

O Painel sobre Tubarões do AQS aborda, além da biologia desses animais, a problemática dos ataques não provocados aos seres humanos do ponto de vista científico, o que pode ter um impacto positivo na percepção do público em relação aos tubarões e à sua conservação, como já demonstrado por diversos estudos (O'BRYHIM; PARSONS, 2015; FRIEDRICH; JEFFERSON; GLEGG, 2014).

De acordo com Edney et al. (2023), as características das placas informativas podem influenciar no engajamento do visitante com a exposição. As exposições com mensagens conceituais devem conter atributos que atraiam, mas que também retenham o interesse do visitante, já que somente de 5% a 35% dos visitantes deste tipo de instituição param para ler as placas com informações.

Um estudo conduzido em cinco instituições (dois aquários e três zoológicos) que buscou entender quais tipos de informação os visitantes consideravam mais interessantes ou importantes nas placas de identificação dos animais concluiu que, além do nome da espécie, os visitantes se interessavam mais em saber sobre fatos ou comportamentos estranhos, status de conservação, onde os animais podem ser encontrados no mundo e a expectativa de vida da espécie (FRASER et al., 2009).

No estudo feito por Ballantyne e Packer (2016), a maioria dos visitantes também indicou os mesmos tipos de informações como sendo mais importantes e, embora os visitantes priorizem mais o entretenimento e o lazer que a visita proporciona, o público considera a educação para a conservação como um aspecto importante da visita aos zoológicos e aquários, o que não pode ser negligenciado, independente das motivações da visita.

As placas dos tanques do Aquário de Santos continuam a foto, o nome popular, o nome científico, a distribuição geográfica (habitat) e curiosidades sobre o animal. Levando em consideração os dois estudos mencionados, as placas do AQS satisfazem a maioria das necessidades de informação que visitantes desse tipo de instituição geralmente consideram importantes. Contudo, apenas uma das placas continha o status de conservação da espécie, a do Pirarucu (*Arapaima gigas*), o que a destaca das demais.

Uma forma sutil e relativamente simples de sensibilizar os visitantes acerca da conservação é transmitir a necessidade de conservar através das identificações das espécies, potencializando o efeito do senso de conexão com os animais e conduzindo a uma melhora nas exposições do ponto de vista educacional, sem comprometer o aspecto recreativo da visita.

Segundo Weiler e Smith (2009) uma exposição a uma variedade maior de tipos de mídias aumenta o impacto sobre o visitante. Embora algumas exposições do AQS, como o Painel sobre Tubarões, o Painel sobre Tartarugas, o Tanque 7 e o Televisor sobre o Tubarão-porco contenham monitores com potencial para expor um tipo de mídia diferente, eles apenas transmitem imagens estáticas com textos e fotos. Uma alternativa viável e sem necessidade de despender recursos financeiros seria usar esses monitores para transmitir vídeos.

Nos estudos de Edney et al. (2023), Kelly e Skibins (2020) e de Pan et al. (2020), os visitantes demonstraram maior interesse por exposições interativas que por informativos estáticos. Portanto, urge a necessidade de desenvolver algum nível de interatividade para as exposições do Aquário de Santos, fortalecendo tanto o aspecto recreativo quanto o educativo.

Tanques de toque, onde os visitantes podem ter contato direto com alguns animais, oferecem um alto nível de interatividade (OGLE, 2016). No entanto, não se entende completamente até que ponto esse contato pode interferir na saúde dos animais, entrando em conflito com o outro objetivo destas instituições, o de conservação e bem-estar dos animais sob cuidados humanos (KEARNS; BOWEN; TLUSTY, 2017).

No entanto, existem outras formas de promover a imersão, que não envolvem o contato direto do visitante com o animal, como exposições com objetos com os quais os visitantes possam interagir (BAEHLER et al., 2020).

>> CONSIDERAÇÕES FINAIS

O AQS se revelou uma grande fonte de Cultura Oceânica, abordando quase todos os princípios e mostrando que a educação informal pode colaborar com a educação formal na promoção de um cidadão preparado para pensar políticas públicas acerca do Oceano e seus recursos, apesar de alguns aprimoramentos serem desejáveis.

Por meio das análises feitas, foi possível preencher algumas das lacunas deixadas pelo estudo de Dos Santos e Giordano (2017), acerca dos déficits na organização e comunicação das informações em parques e museus na cidade de Santos, no que diz respeito ao Aquário de Santos. A partir dos resultados obtidos, é interessante que a instituição verifique a possibilidade

de agregar mais informações sobre o status de conservação e as ameaças que as espécies enfrentam, desenvolva exposições interativas e diversifique os tipos de mídias usadas.

Dentre as limitações encontradas para o estudo, destaca-se o fato de algumas exposições estarem desativadas, da impossibilidade de gerar grafos para exposições que continham pouco texto e da escassez de literatura sobre o tema para fins de comparação.

Pesquisas sociais em aquários e zoológicos podem contribuir com a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (CHRISTOFOLETTI et al., 2021), reforçando o caráter intermediador e interdisciplinar destas instituições como ponte entre as pessoas e a ciência.

>> REFERÊNCIAS

AURÉLIO, L. et al. **Bridging the gap between formal and non-formal science education: traditional fish markets as a tool to promote ocean literacy.** Applied Environmental Education & Communication, v. 21, n. 3, p. 238-253, 2022.

BARBOSA, A.. **The role of zoos and aquariums in research into the effects of climate change on animal health.** International Zoo Yearbook, v. 43, n. 1, p. 131-135, 2009.

BAECHLER, B. R. et al. **Aquarium visitor engagement with an ocean plastics exhibit: Effects on self-reported intended single-use plastic reductions and plastic-related environmental stewardship actions.** Journal of Interpretation Research, v. 25, n. 2, p. 88-117, 2020.

BALLANTYNE, R.; PACKER, J.. **Visitors' perceptions of the conservation education role of zoos and aquariums: Implications for the provision of learning experiences.** Visitor Studies, v. 19, n. 2, p. 193-210, 2016.

BIONDO, F. G.; OLIVEIRA, V. P.. **Abordagem expositiva das Ciências do Mar e da Educação Ambiental em um aquário de visitação.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 38, n. 2, p. 115-140, 2021.

BRISEÑO-GARZÓN, A.; ANDERSON, D.; ANDERSON, A.. **Adult learning experiences from an aquarium visit: The role of social interactions in family groups.** Curator: The Museum Journal, v. 50, n. 3, p. 299-318, 2007.

CASOLA, W. R. et al. **Influence of social media on fear of sharks, perceptions of intentionality associated with shark bites, and shark management preferences.** Frontiers in Communication, p. 233, 2022.

CHAPMAN, R. L.. **Algae: the world's most important "plants"—an introduction.** Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, v. 18, p. 5-12, 2013.

CHRISTOFOLETTI, R. A.. et al. **A década da ciência oceânica para o desenvolvimento sustentável. E eu com isso?.** Ciência e Cultura, v. 73, n. 2, p. 28-35, 2021.

CLAYTON, S.. **Zoos and aquariums as informal learning environments for climate change communication.** In: Oxford Research Encyclopedia of Climate Science. 2017.

CLAYTON, S.; FRASER, J.; SAUNDERS, C. D.. **Zoo experiences: Conversations, connections, and concern for animals.** Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association, v. 28, n. 5, p. 377-397, 2009.

- COLLINS, C. et al. **An educational intervention maximizes children's learning during a zoo or aquarium visit.** The Journal of Environmental Education, v. 51, n. 5, p. 361-380, 2020.
- COOLEY, S. R.; DONEY, S. C.. **Anticipating ocean acidification's economic consequences for commercial fisheries.** Environmental Research Letters, v. 4, n. 2, p. 024007, 2009.
- DOBSON, A. et al. **Trajectories of green political theory.** Contemporary political theory, v. 8, n. 3, p. 317-350, 2009.
- DOS SANTOS, S. L. O.; GIORDANO, F.. **Educação ambiental não formal: os parques e museus de Santos-SP.** Unisanta BioScience, v. 6, n. 3, p. 172-187, 2017.
- DYKENS, J. A.; SHICK, J. M.. **Oxygen production by endosymbiotic algae controls superoxide dismutase activity in their animal host.** Nature, v. 297, n. 5867, 1982.
- EDNEY, G. et al. **Assessing the effect of interpretation design traits on zoo visitor engagement.** Zoo Biology, 2023.
- FRASER, J. et al. **What information do zoo & aquarium visitors want on animal identification labels?.** Journal of Interpretation Research, v. 14, n. 2, p. 7-18, 2009.
- FRIEDRICH, L. A.; JEFFERSON, R.; GLEGG, G.. **Public perceptions of sharks: Gathering support for shark conservation.** Marine Policy, v. 47, p. 1-7, 2014.
- GARLA, R. C.. et al. **Public awareness of the economic potential and threats to sharks of a tropical oceanic archipelago in the western South Atlantic.** Marine Policy, v. 60, p. 128-133, 2015.
- GÖSSLING, S.; HALL, C. M.; SCOTT, D.. Coastal and ocean tourism. **Handbook on marine environment protection: Science, impacts and sustainable management,** p. 773-790, 2018.
- GREENBAUM, E.; GUILLARD, R. R. L.; SUNDA, W. G.. **Hydrogen and oxygen photoproduction by marine algae.** Photochemistry and Photobiology, v. 37, n. 6, p. 649-655, 1983.
- HALVERSEN, C.; SCHOEDINGER, S.; PAYNE, D.. **A Handbook for Increasing Ocean Literacy: Tools for Educators and Ocean Literacy Advocates.** National Marine Educators Association (NMEA): 2021.
- HENDERSON, J.. **Oceans without history? Marine cultural heritage and the sustainable development agenda.** Sustainability, v. 11, n. 18, p. 5080, 2019.
- HSIEH, Hsiu-Fang; SHANNON, S. E.. **Three approaches to qualitative content analysis.** Qualitative health research, v. 15, n. 9, p. 1277-1288, 2005.
- KARYDIS, M. et al. **Organizing a public aquarium: objectives, design, operation and missions. A review.** Global nest journal, v. 13, n. 4, p. 369-384, 2011.
- KATZ-KIMCHI, M.; ATKINSON, L.. **Popular climate science and painless consumer choices: Communicating climate change in the hot pink flamingos exhibit, Monterey Bay Aquarium, California.** Science Communication, v. 36, n. 6, p. 754-777, 2014.
- KEARNS, P. J.; BOWEN, J. L.; TLUSTY, M. F.. **The skin microbiome of cow-nose rays (*Rhinoptera bonasus*) in an aquarium touch-tank exhibit.** Zoo Biology, v. 36, n. 3, p. 226-230, 2017.

KELLY, A.; SKIBINS, J. C.. **Inspiring wildlife conservation behaviors through innovations in zoo exhibit design**. Visitor Studies, v. 24, n. 1, p. 79-99, 2020.

KELLY, Lisa-Anne D. et al. **Climate change attitudes of zoo and aquarium visitors: Implications for climate literacy education**. Journal of Geoscience Education, v. 62, n. 3, p. 502-510, 2014.

LEAL FILHO, W. et al. **The effects of climate change on children's education attainment**. Sustainability, v. 15, n. 7, p. 6320, 2023.

LUKAS, K.E.; ROSS, S. R.. **Naturalistic exhibits may be more effective than traditional exhibits at improving zoo-visitor attitudes toward African apes**. Anthrozoös, v. 27, n. 3, p. 435-455, 2014.

LUZIRÃO, A.. **Aquário de Santos, o 'senhor' da preservação marinha, completa 76 anos**. Prefeitura de Santos, 2021. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/aquario-de-santos-o-senhor-da-preservacao-marinha-completa-76-anos>. Acesso em: 14 ago. 2022.

MANN, J. B.; BALLANTYNE, R.; PACKER, J.. **Penguin promises: Encouraging aquarium visitors to take conservation action**. Environmental Education Research, v. 24, n. 6, p. 859-874, 2018.

MATHIS, J. T. et al. **Ocean acidification risk assessment for Alaska's fishery sector**. Progress in Oceanography, v. 136, p. 71-91, 2015.

NASH, K. L. et al. **Oceans and society: feedbacks between ocean and human health**. Reviews in Fish Biology and Fisheries, p. 1-27, 2022.

NOAA. **Ocean Literacy. The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages (version 3.1)**. NMEA Spec. Rep. 2021. Disponível em: <https://oceanliteracy.unesco.org/resource/ocean-literacy-the-essential-principles-and-fundamental-concepts-of-ocean-sciences-for-learners-of-all-ages-2020/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

O'BRYHIM, J. R.; PARSONS, E. C. M.. **Increased knowledge about sharks increases public concern about their conservation**. Marine Policy, v. 56, p. 43-47, 2015.

OGLE, B.. **Value of guest interaction in touch pools at public aquariums**. Universal Journal of Management, v. 4, n. 2, p. 59-63, 2016.

OSTROVSKI, R. L. et al. **The media paradox: influence on human shark perceptions and potential conservation impacts**. Ethnobiology and Conservation, v. 10, 2021.

PAN, Yi-Ting et al. **The impact of museum interpretation tour on visitors' engagement and post-visit conservation intentions and behaviours**. International Journal of Tourism Research, v. 22, n. 5, p. 593-603, 2020.

PAZOTO, C. E.; SILVA, E. P.; DUARTE, M. R.. **Ocean literacy in Brazilian school curricula: An opportunity to improve coastal management and address coastal risks?** Ocean & Coastal Management, v. 219, p. 106047, 2022.

GALVÃO, M. E.. **Pioneiro em educação ambiental, Aquário atraiu mais de 71 mil pessoas em ações**. Prefeitura de Santos, 2020. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/pioneiro-em-educacao-ambiental-aquario-atraiu-mais-de-71-mil-pessoas-em-aco-es>. Acesso em: 14 ago. 2022

REATEGUI, E. et al. **Sobek: A text mining tool for educational applications**. In: Proceedings of the International Conference on Data Science (ICDATA). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer

Engineering and Applied Computing (WorldComp), 2011. p. 1.

SANTORO, F. et al. **Ocean Literacy for All - A toolkit**. Paris: IOC/UNESCO & UNESCO Venice Office, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260721>. Acesso em: 14 ago. 2022.

Santos é a primeira do mundo a estabelecer cultura de preservação dos oceanos na rede de ensino. Prefeitura de Santos, 2021. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/santos-e-a-primeira-do-mundo-a-estabelecer-cultura-de-preservacao-dos-oceanos-na-rede-de-ensino>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SANTOS. **Lei nº 3.935, 12 de novembro de 2021**. Disponível em: <http://leis-municipa.is/tlzaq>. Acesso em: 08 ago. 2022.

STEVENS, R. A.. **Two Ocean Aquarium Academy: An Introduction to Ocean Literacy Programmes and a Marine Sciences Curriculum**. In: *Ocean Literacy: Understanding the Ocean*. Springer, Cham, 2021. p. 275-291.

STEVENSON, K.; PETERSON, N.. **Motivating action through fostering climate change hope and concern and avoiding despair among adolescents**. *Sustainability*, v. 8, n. 1, p. 6, 2015.

TOPICS, by principle: Topics and Subtopics by Principle. Ocean Literacy Network, 2015. Disponível em: http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/index-of-topics-old-ss/?page_id=1641. Acesso em: 10 out. 2022.

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: learning objectives**. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. Acesso em: 20 ago. 2022.

VAN WEELIE, D.; WALSH, A.. **Making biodiversity meaningful through environmental education**. *International Journal of science education*, v. 24, n. 11, p. 1143-1156, 2002.

WEILER, B.; SMITH, L.. **Does more interpretation lead to greater outcomes? An assessment of the impacts of multiple layers of interpretation in a zoo context**. *Journal of Sustainable Tourism*, v. 17, n. 1, p. 91-105, 2009.

WHITENACK, L. B. et al. **A content analysis of 32 years of Shark Week documentaries**. *PloS one*, v. 17, n. 11, p. e0256842, 2022.

YASUKAWA, K.. **Teaching about climate change: Possibilities and challenges in Australian adult literacy programs**. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, v. 66, n. 4, p. 218-228, 2023.



