



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Avaliação da Abordagem do Tema *Chondrichthyes* nos Livros Didáticos de Biologia Aprovados pelo PNLD 2015

*Evaluation of Approach of Theme *Chondrichthyes* in Biology Approved by the Textbooks PNLD 2015*

Isis Campos Gonçalves<sup>a</sup>; Benjamin Carvalho Teixeira Pinto<sup>b</sup>; Andréa Espinola de Siqueira<sup>c</sup>

**a** Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, Brasil - isiscgbio@gmail.com

**b** Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil - benjamin@ufrjr.br

**c** Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil - deiaespinola@gmail.com

### Palavras-chave:

Ensino de biologia. Livro didático. Socioambiental. Educação ambiental.

**Resumo:** O livro didático é um material importante para os estudantes da Educação Básica como fonte de consulta e, também, para os professores como suporte pedagógico. Este trabalho teve o objetivo de avaliar, no âmbito socioambiental, a abordagem do tema *Chondrichthyes*, em nove livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2015 (PNLD). Para avaliar as abordagens, por meio de metodologia qualitativa, utilizaram-se, como parâmetros, os critérios estabelecidos pelo PNLD 2015 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Observou-se a falta de uma abordagem crítico-reflexiva acerca da relação entre tubarões-ambiente-seres humanos. Verificou-se nos textos uma visão negativa atribuída aos tubarões devido aos incidentes de ataques a humanos. Constatou-se, assim, a necessidade de discutir a situação socioambiental dos *Chondrichthyes*, o papel desses organismos na regulação trófica dos oceanos e contextualizá-lo diante da problemática da perda de *habitat* e do *finning*, abandonando a visão antropocêntrica e utilitarista ainda encontrada em alguns livros didáticos do Ensino Médio.

### Keywords:

Biology education. Textbook. Socio-environmental. Environmental education.

**Abstract:** The textbook is an important material for students of Basic Education as a reference source and to the teachers as a pedagogical support. This study had the objective of evaluating, in the socio-environmental scope, the approach the concepts related to *Chondrichthyes*, available in nine textbooks of high school Biology, approved by the National Textbook Program (PNLD 2015). It's used a qualitative methodology, criteria established by the PNLD 2015 and the National Curriculum Guidelines for Environmental Education as a parameter to evaluate the socio-environmental approaches. It was observed the absence of a critical-reflective approach on the relation among sharks-environment-humans. There was a negative view attributed to sharks by the incidents of attacks on humans. There is a need to discuss the socio-environmental situation of *Chondrichthyes*, the role of these organisms in the trophic regulation of the oceans and contextualize it directly to habitat loss problem and finning, abandoning the point of view anthropocentric and utilitarian still found in some high school books.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introdução

No espaço escolar é recorrente a abordagem de uma visão de meio ambiente descontextualizada, simplista, reducionista e, constantemente, veiculada ao discurso comportamental de "não jogue o lixo no chão" ou o princípio dos quatro "Rs" (Reduzir, Racionalizar, Reutilizar e Reciclar) (GUIMARÃES, 2006; SULAIMAN, 2011). *Slogans* esses que estão em conformidade com uma Educação Ambiental tradicional que reforça valores individualizados e descontextualizados às questões ambientais e sem compromisso com as questões sociais. Para os educadores ambientais da macrotendência crítica (GUIMARÃES, 2006; LOUREIRO; TORRES, 2014; LAYRARGUES; LIMA, 2014), é um erro quando o ensino se restringe à transmissão de condutas "ecologicamente corretas" por meio de disciplinas com propostas que valorizam o paradigma do adestramento e das abordagens predominantemente "conteudistas" (LOUREIRO, 2005; GUIMARÃES, 2006).

Os educadores ambientais da macrotendência crítica contestam esses paradigmas e, através de estudos e pesquisas, revelam outros caminhos de abordagem. Como por exemplo, as abordagens que buscam a sensibilização por meio da problematização e da dialogicidade de temas geradores (LOUREIRO; TORRES, 2014) acerca das questões socioambientais. Guimarães (2006) enfatiza a necessidade de uma abordagem relacional para que não ocorra, tanto o "adestramento" no processo educativo, quanto as "armadilhas paradigmáticas da disjunção", isto é, quando as abordagens de conteúdos de Ciências e Biologia realizam-se de maneira mecânica e desconectadas da Educação Ambiental crítica. Dessa forma, as questões ambientais não podem ser tratadas pontualmente, mas sim de maneira integrada com aspectos econômicos, sociais, culturais, territoriais, políticos (LAYRARGUES, 2009), especialmente, na concepção de uma educação crítica e reflexiva.

Além disso, o livro didático (LD) é um material de apoio e suporte pedagógico, sendo assim, considera-se que ele precisa ter o conceito de "alfabetização científica" e com abordagem integrada. Gérard e Roegiers (1998) ressaltam que esses materiais didáticos devem estabelecer uma interação entre os conteúdos e a vida cotidiana dos alunos e professores. Krasilchik (2008) faz uma crítica ao formato do LD os quais apresentam os conteúdos de maneira cartesiana/fragmentada e com as subdivisões clássicas (conteúdos de Zoologia, Ecologia, Botânica) valorizando um ensino informativo "conteudista" e teórico, ao invés de tratar os conteúdos de forma integrada e prática. Embora a qualidade dos livros didáticos tenha avançado por meio da avaliação realizada no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), ao longo dos últimos anos, ainda estão presentes lacunas e problemas na abordagem de diversos temas (MARPIÇA; LOGAREZZI, 2010; RODRIGUES et al., 2012; SILVEIRA et al., 2013; PACHECO et al., 2016), principalmente na perspectiva da contextualização e do enfoque socioambiental.

No âmbito dos livros didáticos de Ciências e Biologia, os materiais, textos, imagens, infográficos, atividades entre outros, devem ser elaborados para construir o conhecimento, considerando a Ciência como "[...] uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural" (CHASSOT, 2003, p. 93). A "linguagem científica" deve ser acessível e utilizada como uma ferramenta de inclusão social, a fim de possibilitar a compreensão do mundo natural nas suas dimensões sociais, culturais, políticas, ecológicas e emocionais, cuja metodologia científica, baseada no uso de um conjunto de conhecimentos metodicamente produzidos pela humanidade, tenha o propósito de entendermos a nós mesmos e o meio ambiente como um todo (CHASSOT, 2003).

Dessa maneira, alguns aspectos devem ser questionados, como por exemplo, o LD como responsável pela organização curricular das disciplinas em âmbito nacional. A área territorial do Brasil é compreendida por 8.515.767,049 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2013) com diferentes aspectos da paisagem, da biodiversidade, de condições socioambientais, culturais etc., as quais devem ser valorizadas em sala de aula pelos professores, visto que frequentemente não são contempladas nos materiais de apoio didático. Então, o uso do LD, como recurso pedagógico na sala de aula, deve ser investigado e se constituir como objeto de constante pesquisa para a avaliação na qualidade de seu serviço à educação.

Desde o ano de 1996, o Ministério da Educação iniciou o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos inscritos no PNLD. Os que não estão conforme a legislação ou com as diretrizes curriculares, que contêm erros conceituais ou geram concepções incorretas, desatualizações, preconceitos ou discriminação de qualquer tipo, são reprovados pelo PNLD e impedidos de serem utilizados na rede pública de ensino (FRACALANZA; MEGID-NETO, 2006; BRASIL, 2015a). Os intensos debates da problemática socioambiental devem ser levados em conta e, segundo o PNLD (BRASIL, 2015b), influenciam as propostas de atividades de ensino-aprendizagem.

Convém enfatizar que os *Chondrichthyes*, tema avaliado no presente trabalho, representam um grupo de peixes formado por tubarões, raias e quimeras, com mais de mil espécies viventes descritas, vivendo em diversos ambientes aquáticos ao redor do planeta. Algumas dessas espécies desempenham papéis como predadores de topo e exercem efeitos significativos na cadeia alimentar, atuando no controle sobre populações de níveis inferiores (HEITHAUS et al., 2008; BORNATOWSKI, 2014). A perda de *habitat*, a sobrepesca e a prática pesqueira do *finning*, que consiste na retirada das nadadeiras do animal seguido do descarte de seu corpo, ainda vivo, no mar, ocasionam a redução das populações de *Chondrichthyes* e acabam por desencadear o efeito de cascata trófica que, conseqüentemente, promove o desequilíbrio de todo o ecossistema (MYERS et al., 2007).

Com base nessas premissas, é conveniente uma abordagem do grupo, nos LD, com base na problematização de aspectos socioambientais por meio da reflexão-crítica, uma vez que o grupo é frequentemente identificado de maneira negativa pela sociedade. A associação negativa ocorre devido a uma construção histórico-cultural da sociedade humana de depreciação de determinadas espécies em relação a outras, conhecida como especismo (FELIPE, 2007; 2009). O especismo é a “coisificação” dos seres vivos pelo ser humano, possibilitando a exploração massiva do meio ambiente e das espécies (FLORIT; GRAVA; 2016; GRAVA, 2018). Dessa forma, a abordagem do grupo não deve estar relacionada apenas aos aspectos biológicos e jamais com uma visão romântica e ingênua na defesa e conservação de determinadas espécies em detrimento de outras (GUIMARÃES, 2006; REIGOTA, 2009; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A situação atual em que se encontra o grupo é alarmante e, outrossim, é necessária a discussão de possíveis soluções para o problema atual. Será que o sistema econômico atual favorece a manutenção da biodiversidade? É correto “coisificar” os seres vivos em função do interesse humano? Quais medidas a sociedade brasileira deve providenciar a fim de minimizar o impacto das depleções populacionais de *Chondrichthyes*, principalmente, os elasmobrânquios? Esses posicionamentos vão mobilizar mudanças suficientes para atuar nas causas e, assim, resolver os problemas? Essas discussões estão sendo abordadas, nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, por meio de uma proposta de Educação Ambiental crítico-reflexiva?

Outro aspecto relevante é que os problemas destacados justificam a proposta de avaliar as abordagens relacionadas ao tema *Chondrichthyes* nos livros didáticos (aprovados no PNLD 2015), principalmente, no sentido de verificar se existe uma abordagem relacional das especificidades biológicas e ecológicas do grupo com o conceito socioambiental. Para isso, propuseram-se critérios de avaliação com base em referências em Educação Ambiental crítica, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (BRASIL, 2012a), além dos critérios estabelecidos pelo PNLD 2015.

### **Caminhos metodológicos**

Esta pesquisa é de caráter qualitativo e foi realizada por meio da leitura e interpretação de quaisquer formas de citações, textos descritivos, exercícios, imagens e ilustrações, referentes aos *Chondrichthyes*, presentes nos LD analisados. A metodologia utilizada foi adaptada de Vasconcelos e Souto (2003). Foram avaliadas as abordagens referentes à Classe *Chondrichthyes* em todas as nove coleções de livros didáticos (LD) de Biologia do Ensino Médio, aprovados pelo PNLD 2015 (Tabela 1), cujo assunto encontra-se principalmente no

eixo temático “Seres vivos”. Para identificação das coleções, os LD foram numerados (LD. 01 até LD. 09).

**Tabela 1** - Lista dos livros didáticos avaliados com o código do PNLD 2015, título e autores, editora, número de páginas analisadas e o volume das coleções

Livros didáticos	Código PNLD/2015	Título e autor(es)	Ed.	Nº de Páginas	Vol.
LD.01	27504COL20	Biologia - Vivian Lavander Mendonça	AJS	12	2
LD.02	27629COL20	Ser Protagonista - Biologia - Márcia Regina Takeuchi - Tereza Costa Osorio	SM	6	2
LD.03	27598COL20	Novas Bases da Biologia - Nélio Marco Vicenzo Bizzo	Ática	15	2
LD.04	27505COL20	Biologia Hoje - Sérgio de Vasconcelos Linhares - Fernando Gewandszndjer	Ática	9	2
LD.05	27518COL20	Conexões com a Biologia - Rita Helena Bröckelmann	Moderna	6	2
LD.06	27510COL20	Biologia- César da Silva Júnior - Sezar Sasson - Nelson Caldini Júnior	Saraiva	6	2
LD.07	27644COL20	Biologia em contexto - José Mariano Amabis - Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	6	3
LD.08	27501COL20	Bio - Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes - Sergio Rosso	Saraiva	9	3
LD.09	27508COL20	Biologia Unidade e Diversidade - José Arnaldo Favaretto	Saraiva	5	2

**Fonte:** autoria própria

Para avaliar os LD (Quadro 1), elaborou-se uma ficha baseada em critérios indicados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental-DCNEA (BRASIL, 2012a) e no que foi proposto pelo Edital 01/2013 do PNLD-2015 (BRASIL, 2015b).

Os conceitos foram analisados nos LD e classificados em escala semântica, adaptados de Bandeira et al. (2012). No presente estudo, as análises foram representadas pelas siglas: A – Ausente; I – Insatisfatório/ Insuficiente; S – Satisfatório; TS – Totalmente Satisfatório. As avaliações de cada LD foram direcionadas a uma reflexão sobre os conceitos biológicos e ecológicos, referentes à Classe *Chondrichthyes*, sob enfoque socioambiental.

Os artigos das DCNEA e itens do PNLD são listados e comentados, nessa seção, com objetivo de explicitar os critérios adotados, na avaliação da abordagem do tema *Chondrichthyes* nos LD, por entendermos que servem de substrato teórico contra-hegemônico de conteúdos encontrados nos LD e nas práticas educativas conservadoras.

**Quadro 1** – Ficha de avaliação para o conteúdo relacionado aos *Chondrichthyes* encontrado nos LD avaliados

Ficha de Avaliação dos LD	Classificação Qualitativa
1. O LD apresenta a diversidade dos <i>Chondrichthyes</i> com destaque ao papel ecológico que o grupo desempenha no meio ambiente?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
2. O conteúdo do LD promove a superação de uma visão utilitarista e antropocêntrica em relação ao grupo dos <i>Chondrichthyes</i> ?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
3. O LD propicia a relação dos conceitos de <i>Chondrichthyes</i> sobre a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
4. O tema <i>Chondrichthyes</i> no LD apresenta-se de maneira contextualizada com a perspectiva socioambiental?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
5. Os textos no LD fornecem informações acerca do estado de conservação dos <i>Chondrichthyes</i> ?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
6. O LD aborda os incidentes relacionados aos seres humanos, como ferrões de raias /ataques de tubarões, de maneira contextualizada com a realidade socioambiental?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A
7. O LD aborda a problemática do declínio das populações de <i>Chondrichthyes</i> no mundo devido à prática conhecida como <i>finning</i> ?	( ) - TS ( ) - S ( ) - I ( ) - A

Classificação qualitativa para avaliar as perguntas de acordo com: Totalmente Satisfatório (TS) - LD apresenta o assunto a contento, sem ressalvas; Satisfatório (S) - LD apresenta o assunto coerentemente, mas com poucas ressalvas; Insatisfatório/Insuficiente (I) - LD apresenta o assunto de modo absolutamente incoerente/impraticável/superficialmente; Ausente (A) - LD não apresenta o assunto. **Fonte:** adaptado de Bandeira et al. (2012)

Outrossim, os artigos das DCNEA têm como objetivo nortear a relação natureza/ser humano e fornecer diretrizes curriculares às ações didático-pedagógicas em espaços formais e não formais no sentido de estimular a reflexão-crítica e propositiva, tanto na dimensão ética como na dimensão política das questões socioambientais. O seu primeiro artigo define:

I - sistematizar os preceitos definidos na citada Lei (...) que contribuam com a formação humana de sujeitos concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e sociocultural, com suas condições físicas, emocionais, intelectuais, culturais; II - estimular a reflexão crítica e propositiva (...) para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes; III - orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica (BRASIL, 2012a, p. 2).

Os artigos 2º e 3º definem que a Educação Ambiental é uma dimensão da educação e visa à construção de conhecimentos com caráter de prática social ao cuidado com a comunidade de vida, justiça e equidade socioambiental. Já o artigo 4º estabelece que “A Educação Ambiental é construída com responsabilidade cidadã, na reciprocidade das relações dos seres humanos entre si e com a natureza” (BRASIL, 2012a, p. 2) e os artigos 5º a 6º colocam que a prática educativa não é neutra, pois envolve valores, interesses e visões de mundo. Assim, sua abordagem deve contemplar uma reflexão-crítica com aspectos socioculturais, “a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012a, p. 2).

Os princípios da Educação Ambiental são definidos no artigo 12º que com base no que dispõe a Lei nº 9.795, de 1999 (BRASIL, 1999), e com base em práticas comprometidas com

a construção de sociedades justas e sustentáveis estabelece a necessidade da “interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo” (BRASIL, 2012a, p. 3) e da “articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados [...]” (BRASIL, 2012a, p. 4).

Os objetivos da Educação Ambiental, conforme cada fase, etapa, modalidade e nível de ensino, suas abordagens nas instituições de ensino e sua organização curricular estão definidos nos artigos 13º ao 17º (BRASIL, 1999). Para isso, o currículo escolar deve contribuir para o bem estar social contemplando diversos aspectos do “papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas” (BRASIL, 2012a, p. 5), de maneira transversal, estimulando a visão integrada e o pensamento crítico, de modo que a compreensão da sociobiodiversidade possa garantir a sustentabilidade da vida na Terra (BRASIL, 2012a).

O PNLD define a importância de serem trabalhados nos LD temas estruturadores da Biologia, como, por exemplo, a Evolução em seu caráter histórico de modo a inter-relacionar a diversidade biológica na natureza; a importância da linguagem científica e tecnológica, intercontextualizada aos diversos veículos das mídias sociais, permitindo aos estudantes a maior noção dos problemas acerca da realidade socioambiental, do país, e do mundo; evitar abordagens com visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico; promover o debate de temas contemporâneos e o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia faz parte das culturas e influencia a visão de mundo; reforçar o pensamento ético na manipulação animal para a melhoria da qualidade de vida humana (BRASIL, 2015b).

### **Análise e considerações acerca da abordagem do tema *Chondrichthyes* nos livros didáticos**

Por meio de uma análise geral nas nove coleções de LD sobre a abordagem socioambiental para o tema *Chondrichthyes* (Quadro 1), encontrou-se a classificação conforme a Tabela 2.

**Tabela 2** - Análise geral sobre a abordagem socioambiental do tema *Chondrichthyes* de acordo com a classificação semântica estabelecida (n=63)

Questões	Livros Didáticos								
	LD.01	LD.02	LD.03	LD.04	LD.05	LD.06	LD.07	LD.08	LD.09
1	I	S	I	A	S	I	A	S	A
2	I	A	I	I	A	A	A	TS	A
3	I	A	A	A	A	A	A	I	A
4	S	A	I	I	I	A	A	TS	A
5	A	A	I	A	A	A	A	A	A
6	A	A	S	A	A	A	A	S	A
7	A	A	A	A	A	A	A	A	A

A – Ausente; I – Insatisfatório/ Insuficiente; S – Satisfatório; TS – Totalmente Satisfatório. **Fonte:** Autoria própria

Os dados revelaram que 68% das coleções não apresentaram as questões definidas pelo Quadro 1, dessa forma essas abordagens foram consideradas ausentes; 19% insatisfatórios/insuficientes; 8% satisfatórios e 5% totalmente satisfatórios (Tabela 2).

### **Questão 1. O LD apresenta a diversidade dos *Chondrichthyes* com destaque ao papel ecológico que o grupo desempenha no meio ambiente?**

Os *Chondrichthyes* atuais estão representados no mundo por tubarões, raias e quimeras. No entanto, dentre as coleções analisadas, a maioria dos livros tratou das características mais comuns dos elasmobrânquios (tubarões e raias) e não da Classe *Chondrichthyes* como um todo. Os livros LD.03, LD.04 e LD.06 não apresentam as quimeras no corpo do texto, sendo que o LD.03 aborda as quimeras apenas na seção de exercícios. Os livros LD.02, LD.05 e LD.08 apresentam todos os representantes do grupo *Chondrichthyes* e o seu papel ecológico no meio ambiente de modo satisfatório. Esses LD concentram seus textos na abordagem da ecologia funcional, sendo que os LD.01, LD.03 e LD.06 apresentam os tubarões e as raias apenas como organismos marinhos, sem citar as inúmeras espécies dulcícolas, inclusive muitas endêmicas de águas continentais brasileiras. Os livros LD.04, LD.07 e LD.09 não apresentam a diversidade dos *Chondrichthyes* e foi identificada ênfase na abordagem dos aspectos morfológicos de espécies de tubarão de grande porte que predam organismos maiores (outros peixes, tartarugas e mamíferos marinhos): “Em geral, os tubarões são carnívoros ativos, com várias adaptações para uma caça eficiente [...] tem várias fileiras de dentes pontiagudos” (LD.06, p. 102).

Apenas os livros LD. 02, LD.05 e o LD.08 abordam a diversidade de hábitos alimentares de tubarões de modo a apresentar uma ideia de predação ativa e a filtração:

A maioria dos tubarões é predadora, alimentando-se de peixes, crustáceos moluscos. Mas nem sempre são predadores ativos. É o caso do tubarão-baleia, que pode atingir 12 m de comprimento [...] e se alimenta de microcrustáceos e outros que flutuam próximo à superfície (LD.02, p. 207).

A maioria dos tubarões é predadora, mas o maior deles, o tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), que pode ter massa de cerca de 13 toneladas, é filtrador, alimentando-se de pequenos organismos planctônicos (LD.05, p. 169).

Em geral, são carnívoros ativos, como o tubarão-branco (*Carcharodon Carcharias*), que atinge 6 m de comprimento e é predador de mamíferos marinhos. No entanto, existem espécies que se alimentam de plâncton, caso do tubarão-baleia (LD.08, p. 239).

A partir dessas avaliações, nenhum dos LD obteve a classificação totalmente satisfatório (TS) quanto a abordagem da diversidade. Além disso, as análises dos LD apontam uma falha na abordagem integrada dos *Chondrichthyes* com aspectos socioambientais de forma crítico-reflexiva, apresentando sua diversidade e relacionando-a apenas a aspectos ecológicos e biológicos como a evolução do grupo e ao seu papel ecológico no ambiente. De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), Marpica e Logarezzi (2010) e Santos e Silva (2014) um problema grave encontrado nos LD é restringir a questão ambiental a aspectos gerais da ecologia, de maneira expositiva, consagrando a transmissão de informações para sua memorização.

Assim, os LD analisados, para o tema *Chondrichthyes*, estão em desacordo para os critérios I e II desejáveis pelo PNLD 2015. Porém, como neste estudo foi analisado apenas o tópico referente à Classe *Chondrichthyes*, dentro do tema “Seres Vivos”, entre muitos outros tópicos também importantes, não podemos afirmar categoricamente que esses LD estão em desacordo com o PNLD 2015, no entanto destacamos a existência de incongruências em relação ao edital correspondente para os critérios aqui avaliados.

As DCNEA, no Art. 17º, ressaltam a importância da compreensão do conceito de biodiversidade apresentado dentro de um escopo biogeográfico e integrado aos processos ecológicos (BRASIL, 2012a). Santos (2010) destaca que a diversidade biológica faz parte de um todo vivo integrado, do qual nós humanos somos dependentes. Deste modo, os LD devem promover a transversalidade, tratando os aspectos bióticos e ambientais, na atualidade, de maneira integrada com as diversas dimensões encontradas do meio ambiente (ambientais, sociais, políticas, econômicas, culturais, éticas etc.), sobretudo quando vista da perspectiva de uma Educação Ambiental crítico-reflexiva e transformadora, conforme salientam vários autores do campo (GUIMARÃES, 2006; LOUREIRO; TORRES, 2014; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

## **Questão 2. O conteúdo do LD promove a superação de uma visão utilitarista e antropocêntrica em relação ao grupo dos *Chondrichthyes*?**

Apenas o LD.08 foi avaliado como totalmente satisfatório, superando a visão utilitarista e antropocêntrica na abordagem do grupo dos *Chondrichthyes* (Tabela 2). Nos

outros LD analisados, consideraram-se as abordagens insatisfatórias ou ausentes. Destacam-se alguns trechos desse tipo de abordagem utilitarista no LD.06 que traz informações sobre a técnica de piscicultura, justificada pela afirmação encontrada no início do capítulo "Ciclóstomos e peixes" - "[...] Os peixes sempre representaram uma importante fonte de alimento para a humanidade" (p. 100) e mais adiante uma visão antropocêntrica, quando define o grupo composto por tubarões e raias, relacionando o grupo ao mercado comercial de peixes e, posteriormente, na página 102, já no conteúdo específico do assunto *Chondrichthyes*, depois de mencionar o aparato corporal dos tubarões para uma “caça eficiente”: “[...] O tubarão-branco, que pode atingir até 7 m de comprimento, é um exemplo de tubarão carnívoro. Já o gigante tubarão-baleia, o maior dos peixes, com até 15 m de comprimento, é um comedor de plâncton, inofensivo para o ser humano” contrariando o critério IV do PNLD (BRASIL, 2015b, p. 64) e, assim, considerado de caráter eliminatório.

Observa-se nos excertos que os conteúdos são apresentados com forte significado utilitarista para atender uma lógica de mercado. Marpica e Logarezzi (2010) ao analisarem o panorama das pesquisas sobre livro didático e Educação Ambiental, encontraram dados semelhantes nas teses e dissertações produzidas no Brasil, nas quais os conceitos verificados nos livros didáticos são pautados "na eficiência e na lógica de mercado, com soluções de ordem tecnológica para a crise ambiental" (p. 119). Abordagens utilitaristas e antropocêntricas, presentes em LD, também foram encontrados por Bonotto e Semprebone (2010), Santos e Silva (2014) e Azevedo et al. (2019). Para esses autores, os LD, muitas vezes, carregam significado emocional e de valores implícitos, que podem influenciar os leitores negativamente, como o caso do LD.06, conforme visto em fragmento anterior, ao passar a ideia de que tubarões são “perigosos” ou “inofensivos”.

Essas abordagens são criticadas pelos educadores ambientais da macrotendência crítica (LOUREIRO, 2004; GUIMARÃES, 2006; REIGOTA, 2009) por criar um pensamento de superioridade da espécie humana e de separação homem-natureza. Outrossim, a naturalização do especismo tem consequências sociais, ambientais, éticas, entre outras dimensões; que são negativas (FLORIT; GRAVA, 2016; GRAVA, 2018) e devem ser problematizadas nos LD por meio da reflexão-crítica. A abordagem utilitarista e antropocêntrica fere os artigos 1º, 2º, 3º, 4º, 12º e 17º das DCNEA (BRASIL, 2012a) que orientam para uma abordagem crítica-reflexiva, da relação integrada do ser humano com os demais seres vivos e a natureza com respeito, responsabilidade e convívio cuidadoso.

### Questão 3. O LD propicia a relação dos conceitos de *Chondrichthyes* sobre a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais?

Os dados apontam que essa relação está ausente em sete dos LD analisados (LD.02, LD.03, LD.04, LD.05, LD.06, LD.07, LD.09) e insatisfatório/insuficiente nos LD.01 e LD.08. Os LD.01 e LD.08 foram considerados insatisfatório/insuficiente porque tangenciam o assunto, na seção atividades, com questões na direção da sustentabilidade do grupo, porém, de maneira superficial, como o seguinte fragmento do LD.01: “[...] b. O que é pesca predatória? Faça uma pesquisa sobre este tema e descubra algumas espécies ameaçadas por essa prática” (LD.01, p. 256). Da mesma forma, o LD.08 não permite o aprofundamento sobre a problemática da pesca predatória dos *Chondrichthyes* na seção “Ampliando e integrando conhecimentos”, na primeira atividade com título de “os peixes na alimentação humana”, conforme o excerto a seguir:

Muitas espécies de peixes são utilizadas na alimentação humana e consideradas excelente alimento. Procure saber se os peixes fazem parte da alimentação na localidade onde você mora ou nas regiões próximas. Em caso afirmativo, liste seus nomes populares e agrupe-os em ósseos ou cartilagosos, justificando sua resposta (LD.08, p. 251).

Os LD avaliados nesta pesquisa, de modo geral, referem-se aos peixes como recurso natural, mas não abordam a dinâmica das comunidades de peixes e a importância dos elasmobrânquios na regulação trófica e tampouco discutem os interesses comerciais e sociais que abarcam diversos atores sociais. Nesse aspecto, ao longo do conteúdo, o LD.04 define fortemente que os peixes representam um recurso alimentar, conforme apresentado na introdução do capítulo “Peixes”, com trechos como “A carne de peixe é rica em proteínas [...] 100g de peixe equivalem ao valor proteico de uma coxa de galinha ou três ovos. [...] O peixe tem uma carne facilmente perecível. Deve ser consumido fresco” (LD.04, p. 185). Posteriormente, na seção de “atividades” o LD.04 traz uma atividade de “múltipla escolha” sobre os tubarões:

(UFPR) Em abril de 2010, pescadores do litoral paranaense capturaram um tubarão de aproximadamente 300 kg e 3 m de comprimento, segundo informação de testemunhas. O fato foi noticiado nos blogs de surfistas e até filmado. O tubarão nadava na arrebentação, tipo de ocorrência extremamente raro, próximo ao local onde tradicionalmente os surfistas pegam onda, no pico de Matinhos. Apesar da lamentável morte do animal, a causa mais plausível de sua aparição nessas águas pode ser: [...] b) a sobre-exploração dos recursos pesqueiros, obrigando a espécie a encontrar alimento em locais mais rasos (LD.04, p. 195).

A atividade, destacada acima, não possibilita o questionamento da problemática socioambiental relacionada aos tubarões, impedindo que haja a formação do pensamento crítico acerca da complexidade da relação entre a perda de *habitat*, a sobrepesca e a dimensão social do tema, conforme esperado pela Educação Ambiental crítica e de maneira transversal,

prevista nos documentos oficiais. Segundo Santos e Silva (2014), é preciso provocar discussões mais aprofundadas e complexas para que os estudantes percebam o que de fato ocorre na sociedade, e não atribuir a culpa sobre os problemas ambientais, como por exemplo a degradação ambiental, a pesca predatória e muitos outros a um ser “humano genérico”.

No final da década de 1990, Lessa et al. (1999), já alertavam para o extremo desconhecimento do ciclo reprodutivo das populações de peixes marinhos, inclusive sobre os problemas relacionados à sobrepesca das populações de elasmobrânquios no país. Os tubarões são vistos como vilões e com fama “demonizada” pela sociedade desde 1975, ano em que foi lançado o filme *Jaws* (Tubarão, no Brasil). Ainda, as várias sequências de filmes "hollywoodianos" como, por exemplo, o *The Meg*, Megatubarão de 2018, e acrescidos dos incidentes envolvendo surfistas e banhistas, vêm contribuindo para esse imaginário na maioria da população brasileira, fortalecendo essa relação negativa entre os humanos e os tubarões. Essa visão discriminatória é chamada de especismo elitista, quando por meio de uma construção histórico-cultural, considera-se preservar algumas espécies mais carismáticas em detrimento de outras que despertam medo nas pessoas (FELIPE, 2007; GRAVA, 2018). Com base nessa relação negativa, elaborar programas de Educação Ambiental crítica para a promoção da conservação do grupo dos *Chondrichthyes* é extremamente complicado, principalmente em relação à prioridade que os outros programas, que envolvem animais como as tartarugas marinhas ou mamíferos aquáticos (golfinhos, peixe-boi, boto, baleias), possuem devido à melhor aceitação pública. Isso facilmente pode ser percebido na escassez dessa abordagem nos LD referentes à problemática socioambiental que atinge os *Chondrichthyes* como um todo. É necessário abordar essas questões nos LD, visto que algumas formas de apresentar o conteúdo, principalmente, de maneira fragmentada, reforçam a concepção incorreta de que uma espécie tem mais importância que outra, e que os recursos marinhos são inesgotáveis. Por meio do entendimento das condições e características relacionadas ao ciclo de vida das espécies de *Chondrichthyes*, assim como a compreensão da relação desse grupo de animais com a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, de maneira integrada com aspectos socioambientais, as orientações das DCNEA precisam ser atendidas, pois elas visam estimular:

o pensamento crítico por meio de estudos filosóficos, científicos, socioeconômicos, políticos e históricos, na ótica da sustentabilidade socioambiental, valorizando a participação, a cooperação e a ética" e, assim, a [...] "observação e estudo da natureza e de seus sistemas de funcionamento para possibilitar a descoberta de como as formas de vida relacionam-se entre si e os ciclos naturais interligam-se e integram-se uns aos outros (BRASIL, 2012a, p. 5).

#### **Questão 4. O tema *Chondrichthyes* no LD apresenta-se de maneira contextualizada com a perspectiva socioambiental?**

Dos livros analisados, apenas o LD.01 abordou o tema *Chondrichthyes* de forma contextualizada com a perspectiva socioambiental de maneira satisfatória e o LD.08 como totalmente satisfatório. No LD.08 destaca-se o texto “Arraias podem ser perigosas” na seção “Tema para discussão”:

Conhecer os seres vivos e suas peculiaridades nos ajuda a viver em harmonia com o meio. A ação humana nos ecossistemas deve ocorrer de forma equilibrada, de modo que provoque a menor interferência possível. Invasões de espécies em áreas onde elas não existiam têm sido registradas com certa frequência graças à ação humana. Procure saber se na região onde você mora está acontecendo processo semelhante com alguma espécie animal. Discuta esse tema com seus colegas abordando causas e consequências e possíveis soluções (LD.08, p. 250).

Por meio do excerto acima, entendemos que pode ocorrer uma abordagem contextualizada da perspectiva socioambiental sobre a presença de raias de água doce em locais diferentes daqueles identificados na distribuição geográfica original dessas espécies como consequência de ações antrópicas no ambiente natural, como construção de barreiras e alterações em cursos hídricos. Embora a discussão levantada pelos autores do LD.08, neste ponto, possibilite a avaliação crítico-reflexiva dos fatos descritos, há a necessidade de retirarmos o foco do debate na espécie humana. Além disso, deve-se levar em conta a dimensão histórica, social, cultural e processos de globalização, ampliação da matriz energética e do transporte, o que proporciona uma perspectiva integradora sobre o tema (SANTOS; SILVA, 2014).

Nas outras coleções de LD analisados, as abordagens foram classificadas como insatisfatórias/insuficientes e ausentes (Tabela 2). Destaca-se o exemplo, do LD.04, que traz uma abordagem enviesada de sustentabilidade, pois trata no tópico “Biologia e ambiente”, com o título de “Peixes em perigo” (p. 194), a sustentabilidade com visão utilitarista:

É claro que uma parte dos recursos naturais precisa ser utilizada para atender às necessidades humanas, mas é importante também preservar outra parte, de modo a não provocar desequilíbrios ambientais que coloquem em perigo a capacidade de sustentação das próximas gerações. Esse é um exemplo de como é importante a sociedade se organizar de forma a adotar medidas para preservar a capacidade de sustentação futura – um tema tratado em Sociologia (LD.04, p. 194).

No excerto o autor se refere aos recursos naturais, às necessidades humanas, à capacidade de suporte das próximas gerações, à sustentação futura, entre outros termos muito usados na abordagem da Educação Ambiental conservadora e pragmática. Ou seja, abordagens que tratam o tema sustentabilidade com fins para a manutenção do recurso a serviço do interesse econômico e para a lógica da eficiência e de mercado (LOUREIRO;

LAYRARGUES, 2013; LAYRARGUES, 2018). É insatisfatório, portanto, porque não problematiza essas questões sob o enfoque socioambiental, não trata da realidade das comunidades locais e tradicionais (exemplo: caiçaras) que necessitam dos recursos para subsistência. Nesse mesmo raciocínio, o LD. 04 sugere, na seção atividades, que “[...] já os peixes são considerados um recurso natural renovável, pois podem se reproduzir e dar origem a novos peixes, repondo o estoque no ambiente. Isso significa que esse recurso é inesgotável? Justifique sua resposta” (p. 194). Abordagens dessa natureza simplificam e secundarizam a dimensão social da temática ambiental. Além disso, podem gerar uma concepção incorreta de que o ser humano é o único fator de alteração do equilíbrio do meio ambiente (MARFICA; LOGAREZZI, 2010; SANTOS; SILVA, 2014; AZEVEDO et al., 2019).

Segundo os artigos 1º, 13º, 14º, 16º e 17º das DCNEA (BRASIL, 2012a, p. 6), a Educação Ambiental (EA) deve contribuir para o aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo por meio de propostas de abordagens de temas transversais relacionados ao meio ambiente e a sustentabilidade os quais devem levar em conta estudos filosóficos, científicos, socioeconômicos, políticos e históricos:

O reconhecimento da importância dos aspectos constituintes e determinantes da dinâmica da natureza, contextualizando os conhecimentos a partir da paisagem, da bacia hidrográfica, do bioma, do clima, dos processos geológicos, das ações antrópicas e suas interações sociais e políticas, analisando os diferentes recortes territoriais, cujas riquezas e potencialidades, usos e problemas devem ser identificados e compreendidos segundo a gênese e a dinâmica da natureza e das alterações provocadas pela sociedade (BRASIL, 2012a, p. 6).

### **Questão 5. Os textos no LD fornecem informações acerca do estado de conservação dos *Chondrichthyes*?**

Nenhuma das coleções avaliadas nesta pesquisa apresentou dados sobre o estado de conservação dos *Chondrichthyes* (Tabela 2). Esse item de avaliação dos LD foi colocado para avaliar se as coleções de LD aprovadas pelo PNLD abordam a diversidade do grupo e sua conservação, de maneira integrada, e não apenas de maneira naturalista, romântica e ingênua, ou seja, com visão apenas conservacionista. Defendemos que deve ocorrer uma abordagem da importância da manutenção da biodiversidade a partir da reflexão-crítica, com base nas causas e consequências da perda da biodiversidade, de maneira integrada com a relação socioambiental, conforme salientam Loureiro e Layrargues (2013), Layrargues e Lima (2014).

Além disso, no Brasil, a sobrepesca de elasmobrânquios ocorre em toda a costa, essa é a causa do desaparecimento de muitas espécies do grupo. Porém, ainda há poucas informações sobre a dinâmica populacional de muitas delas (SBEEL, 2005; GASALLA et al., 2007). Um exemplo é o cação-lixo (*Ginglymostoma cirratum*) que obteve a classificação "dados insuficientes" pela União Internacional para a Conservação da Natureza-IUCN

(GARLA et al., 2015). Essa é uma das espécies de elasmobrânquios do Brasil mais exploradas pela pesca artesanal e incidental (AFONSO et al., 2016) e está considerada como espécie extinta no Estado do Rio de Janeiro (GOMES et al., 2010), assim como as espécies de tubarão martelo *Sphyrna tiburo*, *S. tudes*, *S. media*, e, também, de *Pristis pectinata* (SBEEL, 2005).

Para Vooren e Klippel (2005), a atividade pesqueira intensa oferece uma ameaça não apenas para os elasmobrânquios, mas a todos os outros peixes que geram poucos filhotes. Isso é mais comum nas práticas pesqueiras mistas, em que há captura de espécies diferentes, "[...] nas quais tubarões e raias com baixas taxas intrínsecas de crescimento populacional são pescados até o colapso ou a extirpação, enquanto os peixes mais produtivos continuam a impulsionar as pescarias" (MUSIK, 2000 apud VOOREN; KLIPPEL, 2005, p. 219-220). Nesse sentido a Educação Ambiental crítica contribui para ampliar a discussão sobre a lógica do mercado capitalista, o oportunismo, a ganância e vários outros aspectos políticos que mantém privilégios para poucas pessoas (REIGOTA, 2009).

Devido à falta de conservação, alguns países criaram áreas protegidas para garantir a preservação de muitos grupos de animais marinhos, inclusive os *Chondrichthyes*. Nesses locais, destinados à conservação, as práticas pesqueiras são fiscalizadas para garantir a sobrevivência dos animais marinhos, como, por exemplo, o "santuário marinho" localizado no Oceano Pacífico (BORNATOWSKI, 2014). O turismo, nesses locais, arrecada milhões de dólares aos cofres públicos de países como Palau, Maldivas, África do Sul, e algumas regiões como a Polinésia Francesa, Ilhas Canárias, tendo como base o mergulho com as espécies de tubarões que habitam o local (VIANNA et al., 2012). Contudo, além das práticas de conservação, são necessárias práticas educativas que discutam a situação socioambiental do grupo. Dessa forma, não se trata apenas de expor dados sobre a conservação das espécies de *Chondrichthyes*, mas sim usar a Educação Ambiental crítica para questionar quais os fatores hegemônicos por trás do comércio desses animais. Nesse sentido, Reigota (2009) aponta que a questão ambiental não deve estar restrita a elementos biológicos e, por isso, não pode tratar apenas da preservação de ecossistemas, mas de promover "a superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos" (p. 13). A concepção conservacionista não pode ser reduzida ao caráter antropocêntrico e utilitarista do ser humano, mas deve ser parte de uma percepção dentro da Educação Ambiental crítica, que propicie a mudança de postura sobre a problemática ambiental (TONIN; UHMANN, 2020).

Essas questões devem ser abordadas de alguma maneira nos LD brasileiros, com exemplos de nossa realidade por meio de uma discussão crítica e reflexiva, aliando as questões ecológicas e socioambientais.

**Questão 6. O LD aborda os incidentes relacionados aos seres humanos, como ferrões de raias /ataques de tubarões, de maneira contextualizada com a realidade socioambiental?**

É sabido que tubarões e raias vivem no ambiente aquático e a espécie humana é uma espécie terrestre. A incidência de ataques de tubarões deve passar por essa reflexão, pois encontros entre esses animais e seres humanos podem acontecer, visto que as atividades humanas em ambientes marinhos, seja para prática esportiva, lazer ou trabalho têm aumentado em algumas regiões litorâneas (CHAPMAN; MCPHEE, 2016). No entanto, a ocorrência de algumas espécies de tubarão, especialmente as que podem causar incidentes graves, deve ser conhecida pelas pessoas e medidas preventivas devem ser tomadas pelo governo de cada local (CHAPMAN; MCPHEE, 2016). Somente a partir das informações sobre esses organismos é possível estabelecer uma postura adequada na relação com essas espécies. Dessa forma, consideramos que as abordagens sobre os incidentes entre seres humanos e elasmobrânquios foram contextualizados apenas nos livros LD.03 e LD.08, e classificadas como satisfatórias (Tabela 2). O LD. 08 apresenta, por exemplo, na seção "Tema para discussão" (p. 249), um texto em que as "Arraias podem ser perigosas", e complementa posteriormente no decorrer do texto que:

"[...] Nem todas as espécies de arraias apresentam ferrões" e em seguida que "[...] As arraias não atacam seres humanos. Entretanto, se forem tocadas ou pisadas, apresentam um reflexo de defesa no qual a cauda golpeia como um chicote, introduzindo o ferrão na vítima [...] os ribeirinhos do Pantanal e da Amazônia sabem muito bem que as arraias ficam semienterradas na areia em águas rasas, buscando pequenos peixes para se alimentar. Assim eles entram nos rios sem levantar os pés, arrastando-os no fundo, o que faz com que as arraias se afastem" (LD.08, 2013, p. 249).

Esse exemplo de abordagem possibilita aos alunos a problematização sobre o contexto dos incidentes com raias de água doce.

Dessa maneira, os professores devem estar preparados para discussões críticas sobre a causa dos incidentes. Muitas dessas causas são relacionadas às mudanças provocadas pelo homem nos ambientes marinhos, os quais podem ocasionar uma alteração do comportamento em diversas espécies. Dados oficiais mostram que 34 espécies de tubarões estão diretamente envolvidas em incidentes contra os humanos ao redor do mundo com registros desde 1580 até o ano de 2014 (INTERNATIONAL SHARK ATTACK FILE-ISAF, 2015). No Brasil, as espécies comumente envolvidas em incidentes que podem causar ferimentos graves (algumas vítimas perdem membros inteiros do corpo) e até mesmo fatais são o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), o cabeça-chata (*Carcharhinus leucas*), o tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*) e o galha-branca-oceânico (*Carcharhinus longimanus*), (FALCÃO, 2009; MENDONÇA; FORESTI, 2011).

**Questão 07: O LD aborda a problemática do declínio das populações de *Chondrichthyes* no mundo devido à prática conhecida como *finning*?**

O *finning* é uma prática pesqueira muito violenta que consiste em cortar as nadadeiras dos tubarões e devolver seus corpos ainda vivos ao mar. A prática do *finning* ocorre na costa do Brasil (BARBOSA-FILHO et al., 2019) e não é divulgada para as regiões interioranas do país e também não está presente nos LD para o conhecimento público. Os livros LD.01, LD.03, LD.04, LD.05 e LD.08 apresentam exercícios sobre a pesca predatória, mas não há nenhuma questão relacionada ao *finning* e esse termo sequer é citado. Consideramos que os LD deveriam conter essas informações relacionadas ao *finning* a fim de permitir que o aluno questione os verdadeiros beneficiados pela indústria pesqueira.

Dessa forma, tratar o assunto no tema *Chondrichthyes*, em uma perspectiva socioambiental no livro didático, é uma maneira de integrar aspectos comumente apresentados, tais como morfológicos, anatômicos, reprodutivos do grupo com questões relacionadas a aspectos sociais e culturais praticados pelo homem e sua relação com a perda da biodiversidade. Há organizações não governamentais (ONGs), como a *Sea Shepherd*, que trabalham para combater a prática do *finning* e também pesquisadores que promovem estudos a fim de compreender os impactos causados pela prática pesqueira. As DCNEA definem que “[...] atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental” (BRASIL, 2012a, p. 2) são pilares a serem considerados e precisam ser levados em consideração e acrescenta, no artigo 14º, a importância da dimensão socioambiental para o senso de justiça que se faz necessário ser realizada pela comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual (BRASIL, 2012a). As DCNEA (BRASIL, 2012a, p. 6) orientam, ainda no artigo 17º, que a EA deve promover e “[...] Estimular experiências que contemplem a produção de conhecimentos científicos, socioambientalmente responsáveis, a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da sociobiodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra” (BRASIL, 2012a, p. 6).

O governo brasileiro criou, por meio da Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA, a lei que proíbe o *finning* no Brasil (BRASIL, 2012b), e isso ainda não está incluído nos LD.

Também convém enfatizar que devido à escassez de uma abordagem sustentável e crítica dos problemas relacionados aos recursos marinhos e, também, como ainda não há uma proposta de discussão sobre esses problemas nos livros didáticos para maior alcance da população no país, as práticas pesqueiras predatórias das populações de *Chondrichthyes* continuam.

Consideramos que os LD poderiam trazer informações sobre a sobrepesca dos *Chondrichthyes*, relacionando-o com a problemática do *finning* e o consumo da carne de elasmobrânquios e seus riscos de contaminação por metais pesados, organoclorados como o DDT (diclorodifeniltricloroetano) e o BHC (hexaclorobenzeno) e o microplástico (MONDO et al., 2012; CAGNAZZI et al., 2019), pois dessa maneira é possível uma abordagem socioambiental do grupo. Informações sobre a problemática do *finning* podem ser trabalhadas em espaços não formais de ensino, como museus, parques e aquários, assim como informações de ONGs, responsáveis pela sensibilização da comunidade brasileira acerca de questões socioambientais relativas à conservação das espécies de *Chondrichthyes*, poderiam ser incluídas no texto, de forma a contextualizar as informações apresentados aos alunos nos LD.

Os LD deveriam destacar, inclusive, o papel ecológico dos *Chondrichthyes* na regulação trófica dos ecossistemas aquáticos, relacionando-o às consequências negativas que a prática do *finning* provoca no ambiente marinho. Com a prática do *finning* crescendo no mundo todo, há o aumento das populações de mesopredadores, que implica na escassez de peixes para o suprimento da indústria pesqueira, provocando indiretamente o aquecimento do planeta, devido ao efeito em cascata trófica que culmina no aumento de peixes pastadores e na diminuição das algas produtoras de oxigênio. Através de uma abordagem integrada, os alunos poderiam compreender melhor como os sistemas naturais possuem interdependência e contribuir para a prática cidadã na participação ativa nos debates relacionados à questão socioambiental.

### **Considerações finais**

Com base nas análises realizadas nessa pesquisa, constatou-se que os critérios indicados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental-DCNEA e, no que foi proposto pelo Edital 01/2013 do (PNLD-2015) se encontram de maneira, predominantemente, ausente e/ou insuficientes nas coleções analisadas para o grupo dos *Chondrichthyes*. Conforme os dados apresentados e discutidos na seção anterior, a problemática do declínio das populações de *Chondrichthyes*, devido à prática do *finning*, não foi abordada nos livros didáticos analisados, a discussão da importância da sustentabilidade do grupo é ausente ou insuficiente e a visão antropocêntrica não foi superada nas coleções analisadas.

Nesse estudo examinou-se apenas um tópico específico que foi o grupo *Chondrichthyes* do tema “Seres Vivos”. Sendo assim, não há como construir inferências mais abrangentes acerca dos outros grupos e/ou conteúdos apresentados nessas coleções de livros analisadas, além do recorte realizado na pesquisa.

Destaca-se, entretanto, que não há intenção de desqualificar a coleção ou a avaliação do PNLD. O objetivo do presente estudo foi avaliar o enfoque socioambiental dos autores dos livros didáticos na escolha da abordagem do conteúdo do grupo dos *Chondrichthyes*. Considera-se que a abordagem integrada na perspectiva da Educação Ambiental crítica é necessária em toda Educação Básica, pois deve ser apresentada de maneira transversal no ensino (conforme lei 9795/99, BRASIL, 1999; DCNEA, BRASIL, 2012a) e, conseqüentemente, também nos materiais didáticos. Com base nessas premissas, entende-se que os parâmetros destacados no Quadro 1 (caminhos metodológicos) devem ser considerados na avaliação de um tema específico (como exemplo, o grupo *Chondrichthyes* nesse estudo), de importância socioambiental, nos livros didáticos, no âmbito do ensino de Biologia.

Diante do exposto, o estudo visa contribuir para o debate por meio da reflexão e discussão, com outras visões, para buscar a compreensão, promover a discussão acerca da importância da abordagem socioambiental integrada ao ensino de conteúdos de Biologia e, assim, contribuir para o aperfeiçoamento e a qualidade dos livros didáticos, inclusive como item eliminatório e classificatório, quando da seleção dos livros pelo PNLD.

Considera-se, por conseguinte, que são necessárias outras pesquisas na perspectiva de avaliar se existe uma abordagem socioambiental (por exemplo, sustentabilidade e/ou abordagem antropocêntrica) nos outros grupos de seres vivos e/ou conteúdos da Biologia, encontrados nos livros didáticos, para uma análise mais abrangente das coleções. Outro ponto relevante é que o livro por se não age sozinho. Para uma boa práxis-pedagógica, necessita-se da mediação do professor ainda enfatizando que nesse estudo não foi analisado o Manual do Professor, apenas os LD dos estudantes.

### **Agradecimentos**

Ao professor Carlos André dos Anjos Teixeira pela revisão linguística do artigo.

### **Referências**

AFONSO, A. S.; CANTARELI, C. V.; LEVY, R. P.; VERAS, L. B. Evasive mating behaviour by female nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), in an equatorial insular breeding ground. *Neotropical Ichthyology*, v. 14, n. 4, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ni/v14n4/1982-0224-ni-14-04-e160103.pdf>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.

AZEVEDO, H. J. C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS, J. R. O ensino de Zoologia e o Sul de Minas Gerais: uma análise das abordagens dos livros didáticos adotados em Itajubá/MG. *Revista Cadernos de Educação Básica*, v. 4, p. 53-67, 2019.

BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação básica. In: SIMPÓSIO

NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta Grossa. *Anais...* Ponta Grossa, 2012. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2012/html/artigos/ensino%20cie/6.pdf>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.

BARBOSA-FILHO, M. L. V.; DAVIS-HAUSER, R. A.; SICILIANO, S.; DIAS, T. L. P.; ALVES, R. R.; COSTA-NETO, E. M. Historical shark meat consumption and trade trends in a global richness hotspot. *Ethnobiology Letters*, v. 10, n. 1, 97-103, 2019.

BONOTTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. Educação Ambiental e Educação em valores em Livros Didáticos de Ciências Naturais. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 131-148, 2010.

BORNATOWSKI, H. *Importância ecológica dos tubarões e raias em uma rede trófica na Costa Sul do Brasil*. Tese de doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 28 de abril de 1999.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Brasília, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 18 de junho de 2012a, Seção 1, p. 70.

BRASIL. Portaria Interministerial Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instrução Normativa nº 14, de 26 de novembro de 2012: *Dispõe sobre normas e procedimentos para o desembarque, o transporte, o armazenamento e a comercialização de tubarões e raias*. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2012b. Seção 1, p. 34-35.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Área Territorial Oficial*. Resolução Nº 01, de 15 de janeiro de 2013. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/resolucao\\_01\\_2013.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/resolucao_01_2013.shtm)> Último acesso em: 10 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação: programa de Livros Didáticos*. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Edital de convocação 01/2013 – CGPLI. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNL D 2015*. Brasília: MEC, 2015b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.

CAGNAZZI, D.; CONSALES, G.; BROADHURST, M. K.; MARSILI, L. Bioaccumulation of organochlorine compounds in large, threatened elasmobranchs off northern New South Wales, Australia. *Marine Pollution Bulletin*, v. 139, p. 263–269, 2019.

CHAPMAN, B. K.; MCPHEE, D. Global shark attack hotspots: identifying underlying factors behind increased unprovoked shark bite incidence. *Ocean & Coastal Management*, v. 133, p. 72-84, 2016.

- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, p. 89-100, 2003.
- FALCÃO, V. Perigo no mar: poluição e redução da fauna estimulam ataques de tubarões a banhistas. *Pesquisa Fapesp*, n. 155, p. 48-51, 2009.
- FELIPE, S. T. From Moral Rights to Constitutional Rights: beyond elitist and electiv speciesism. *Revista Ethic@*, v. 6, n. 2, p. 205-216, 2007. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/ethic@/et62art4.pdf>> Último acesso em: 10 ago. 2020.
- FELIPE, S. T. Antropocentrismo, sencientismo e biocentrismo: perspectivas éticas abolicionistas, bem-estaristas e conservadoras e o estatuto de animais não humanos. *Revista Páginas de Filosofia*, v. 1, n. 1, p. 2-30, 2009.
- FLORIT, L. F.; GRAVA, D. S. Ética ambiental e desenvolvimento territorial sustentável: uma análise com base na categoria de especismo. *Ambiente & Sociedade*, v. XIX, n. 4 p. 23-42, 2016.
- FRACALANZA, H.; MEGID-NETO, J. M. *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Koméd, 2006.
- GARLA, R. C.; GARRONE-NETO, D.; GADIG, O. B. F. Defensive strategies of neonate nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum*, in an oceanic archipelago of the Western Central Atlantic. *Acta ethologica*, v. 18, p. 167-171, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10211-014-0200-x>> Último acesso em: 10 ago. 2020.
- GASALLA, M. A.; VELASCO, G.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; HAIMOVICI, M.; MADUREIRA, L. S. P. *Modelo de equilíbrio de biomassas do ecossistema marinho da região Sudeste-Sul do Brasil entre 100-1000m de profundidade*. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, 2007.
- GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto Ed. 1998.
- GOMES, U. L.; SIGNORI, C. N.; GADIG, O. B. F.; SANTOS, H. R. S. *Guia para identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.
- GUIMARÃES, M. *Caminhos da educação ambiental: da forma à ação*. Campinas: Papirus, 2006.
- GRAVA, D. S. Especismo na cultura alimentar moderna: impactos socioeconômicos, sanitários, ambientais e éticos da cadeia produtiva animal no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR)*, v. 49, p. 200-220, 2018.
- HEITHAUS, M. R.; FRID, A.; WIRSING, A. J.; WORM, B. Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 23, n. 4, p. 202-210, 2008.
- INTERNATIONAL SHARK ATTACK FILE – ISAF. *Florida Museum of Natural History*. University of Florida, 2015. Disponível em: <<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/isaf/contributing-factors/species-implicated-attacks>> Último acesso em: 10 ago. 2020.

- KRASILCHIK, M. A comunicação entre professor e aluno. In: KRASILCHIK, M. (Org.) *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. p. 55-75.
- LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. (Org.). *Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico*. São Paulo: Cortez, 2009. p. 11-31.
- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macro tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n.1, p. 23-40, 2014.
- LAYRARGUES, P. P. Educação Ambiental nas sociedades capitalistas. *Revista Novamerica*, v. 157, p. 24-30, 2018.
- LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F.; EL-DEIR, A. C. *Ministério do Meio Ambiente (MMA) – Projeto de Conservação e utilização sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO): Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil*. Recife: Necton - Elasmobrânquios, 1999.
- LOUREIRO, C. F. B. *Trajectoria e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.
- LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 27, n. 93, p. 1473-1494, 2005.
- LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia Política, Justiça e Educação Ambiental Crítica: Perspectivas de Aliança Contra-hegemônica. *Revista Trabalho, Educação e Saúde*, v. 11, p. 53-71, jan-abr. 2013.
- LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. *Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire*. São Paulo: Cortez, 2014.
- MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.
- MENDONÇA, F. F.; FORESTI, F. Tubarões: pesquisa genética auxilia conservação. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 48, n. 288, p. 48-52, 2011.
- MONDO, K.; HAMMERSCHLAG, N.; BASILE, M.; PABLO, J.; BANACK, S. A.; MASH, D. C. Cyanobacterial Neurotoxin  $\beta$ -N-Methylamino-L-alanine (BMAA) in Shark Fins. *Marine Drugs*, v. 10, p. 509-520, 2012. Disponível em: < <http://www.mdpi.com/1660-3397/10/2/509>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.
- MYERS, R. A.; BAUM, J. K.; SHEPHERD, T. D.; POWERS, S. P.; PETERSON, C. H. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science*, v. 315, n. 5820, p. 1846-1850, 2007.
- PACHECO, R. S.; ROCHA, A. L. F.; MAESTRELLI, S. R. P. Possíveis efeitos da padronização sobre o conteúdo de mamíferos em livros de Ciências e Biologia aprovados pelo PNLD. *Revista de Ensino de Biologia da SBenBio*, Maringá, v. 9, p. 663-674, 2016.
- REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2009.

RODRIGUES, F. F. S.; COELHO, A. P.; SOUSA, C. S.; PEREIRA, B. B. Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Cadernos da FUCAMP*, v. 11, n. 15, p. 147-154, 2012.

SANTOS, F. S. A importância da Biodiversidade. *Revista Paidéi@*, v. 2., n. 4, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unimes.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/167>>. Último acesso em: 10 ago. 2020.

SANTOS, R. J.; SILVA, L. F. A temática ambiental presente nos manuais dos professores dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2012. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 31, n. 2, p. 296-311, 2014.

SILVEIRA, E. L.; GEALH, A. M.; MORALES, A. G.; CALDEIRA, C. S. Análise do conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 217-232, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DOS ELASMOBRÂNQUIOS – SBEEL. *Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de peixes Elasmobrânquios no Brasil*. Recife: SBEEL, 2005.

SULAIMAN, S. N. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ciência: O papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

TONIN, L. H.; UHMANN, R. I. M. Educação ambiental em livros didáticos de ciências: um estudo de revisão. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 15, n. 1, p. 245-260, 2020.

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

VIANNA, G. M. S.; MEEKAN, M. G.; PANNELL, D. J.; MARSH, S. P.; MEEUWIG, J. J. Socio-economic value and community benefits from shark-diving tourism in Palau: A sustainable use of reef shark populations. *Biological Conservation*, v. 145, n. 1, p. 267-277, 2012.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Porto Alegre: Igaré, 2005.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ISIS CAMPOS GONÇALVES.** Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atua nas áreas de Ensino de Ciências e Biologia, Educação Ambiental e Ecologia.

**BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO.** Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutor em Ciências. Professor Associado lotado no Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino (DTPE), Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Professor Pesquisador no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e

Matemática. Atua na área de Ensino de Ciências e Biologia e tem experiência em Ecologia, Educação Ambiental, Educação em Espaços Não Formais e Educação a Distância - EAD.

**ANDRÉA ESPINOLA DE SIQUEIRA.** Graduação em Ciências Biológicas, com Mestrado em Biologia e Doutorado em Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Professora adjunta lotada no Departamento de Ensino de Ciências e Biologia (DECB), Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Atualmente coordena o Curso de Especialização em Ensino de Ciências e é docente do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO UERJ). Realiza pesquisas nas áreas de Ensino de Ciências, Produção de materiais didáticos, Espaços não formais de ensino, Acessibilidade e Educação Inclusiva.

Recebido: 11 de novembro de 2019.

Revisado: 03 de junho de 2020.

Revisado: 14 de agosto de 2020.

Aceito: 25 de setembro de 2020.