



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E CONCEITOS SOBRE OS *CHONDRICHTHYES*
NOS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNL D 2015**

**Elaborado por
ISIS CAMPOS GONÇALVES**

**Orientador
Prof. Dr. BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO
Co-orientadora
Prof. Dra. ANDRÉA ESPINOLA DE SIQUEIRA**

Seropédica - 2016

ISIS CAMPOS GONÇALVES
Prof. Dr. BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO
Prof^ª. Dra. ANDRÉA ESPINOLA DE SIQUEIRA

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E CONCEITOS SOBRE OS *CHONDRICHTYES*
NOS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2015

Monografia apresentada como exigência para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Junho -2016

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E CONCEITOS SOBRE OS *CHONDRICHTHYES*
NOS LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD 2015**

ISIS CAMPOS GONÇALVES

MONOGRAFIA APROVADA EM: 20/06/2016

BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE / ORIENTADOR: _____

(Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto UFRRJ)

MEMBRO TITULAR: _____

(Profª Dra. Lana Cláudia Fonseca – UFRRJ)

MEMBRO TITULAR: _____

(Prof. Dr. Lúcio Paulo do Amaral Crivano Machado - UERJ)

MEMBRO SUPLENTE: _____

(Prof. Dr. Hélio Moulin Curti Júnior – CTUR – UFRRJ)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me mantido firme e persistente nessa jornada tortuosa trilhada em todo o processo de minha formação, a fim de cumprir o objetivo de obter a certificação necessária exigida pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFRRJ.

Aos meus pais, Rosiris Maria Campos e João Antonio Gonçalves, por terem apoiado os meus estudos e pela educação que me proporcionaram, pois sem os seus ensinamentos eu jamais estaria realizando esse sonho desafiador de concluir o curso escolhido em uma Universidade Federal.

Ao meu orientador, professor Benjamin Carvalho Teixeira Pinto, por ter aceitado me orientar neste trabalho e também por sua imensa paciência e dedicação no longo processo de edição desta monografia.

A minha co-orientadora, professora Andréa Espinola de Siqueira, por ter aceitado participar e contribuído significativamente para a qualidade deste trabalho. Também pela sua energia positiva que me manteve em foco em horas de desespero.

Aos meus queridos professores do Ensino Básico que inspiraram o meu gosto pela Biologia, Márcia Maria Martins e Luiz Guilherme Ferreira Libâneo e a todos os outros professores, dos quais jamais esquecerei, que contribuíram seja na minha formação elementar quanto na acadêmica.

Ao meu namorado Thiago Alves de Souza, pelo seu suporte psicológico em todo o processo de formulação deste trabalho e, em todos os momentos da minha formação acadêmica em geral, sempre me apoiando e compreendendo a minha “paixão exótica” pelos tubarões, muitas vezes incompreendida.

As minhas parceiras de graduação, que tive a maravilhosa oportunidade de conhecer na UFRRJ, Amanda de Assis Rocha, Paula Senna e Wanessa Santiago Antonio, que me ajudaram em diversos momentos do curso.

A todas as pessoas que torceram por mim da minha “cidadezinha interiorana” da qual me orgulho imensamente de ter vindo, a vocês os meus agradecimentos especiais.

Enfim, agradeço a todos que conheci neste processo de formação, seja na UFRRJ ou em eventos como no SBEEL, que me transmitiram energia positiva em algum momento, os meus sinceros agradecimentos.

“Uma vez atingidos pelo feitiço do mar nunca deixamos de nos maravilhar com ele.”

Jacques Yves Cousteau

*"What's scarier than an ocean with sharks?
An ocean without them".*

Greenpeace.

RESUMO

O livro didático é um material relevante para os estudantes da Educação Básica como fonte de consulta e para os professores como suporte pedagógico. Hoje, o livro didático persiste em meio às mídias digitais, mantendo um papel importante na Educação Básica. O presente trabalho avaliou, sob o enfoque socioambiental conservacionista, os conteúdos e conceitos referentes aos *Chondrichthyes*, disponibilizado nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2015). Optou-se por um método de avaliação qualitativo no volume específico sob a temática dos seres vivos, em nove obras aprovadas para o Ensino Médio. O método consistiu numa leitura crítica e sistematizada do conteúdo referente à apresentação do grupo dos *Chondrichthyes* nesses livros didáticos. Foram utilizadas referências sobre Educação Ambiental Crítica como parâmetro para avaliar os conteúdos e conceitos sobre as abordagens socioambientais apresentadas por cada livro. Foi observada nas coleções que a abordagem da Educação Ambiental Crítica é confundida com o ensino de Ecologia. A apresentação das medidas para a conservação do grupo e, se os livros apresentam discussões sobre o estado de conservação dos *Chondrichthyes*, em geral, também foram avaliados, com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Com isso, foi feita uma reflexão sobre a importância da conservação das espécies que compõem o grupo dos *Chondrichthyes* voltadas ao meio ambiente e para a sustentabilidade. Através dos resultados obtidos, concluiu-se que há necessidade de uma abordagem crítico-reflexiva sobre a relação entre homens e tubarões nos livros didáticos, a qual desconstrua a visão negativa atribuída principalmente devido aos ataques de tubarões noticiados. É preciso discutir o papel ecológico dos *Chondrichthyes* na regulação trófica dos oceanos e contextualizá-lo frente à problemática da perda de *habitat* e do *finning* que causam depleções populacionais, abandonando a visão antropocêntrica utilitarista ainda encontrada nos livros didáticos do Ensino Médio. Isso contribuiria para a melhor compreensão acerca das medidas legais previstas nos projetos de conservação como o Plano de Ação Nacional dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção – PAN Tubarões, e, conseqüentemente, na prática cidadã e na melhoria do ensino básico no país.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, tubarões, raias, Educação Ambiental.

ABSTRACT

The textbook is a relevant material for students of Basic Education as a reference source and to the teacher as pedagogical support. Today the textbook persists amid the digital media by consolidating their important role in basic education. This study evaluated under the conservationist social-environmental focus, content and concepts related to *Chondrichthyes*, available in textbooks of high school Biology, approved by the National Textbook Program (PNLD 2015). It opted for a qualitative evaluation method in the specific volume under the theme of living beings in the nine projects approved for high school. The method consisted of a critical and systematic reading concerning the contents presentation about the group of *Chondrichthyes* in these textbooks. In addition of this, it was used readings on Critical Environmental Education as a parameter to question the contents and concepts of the environmental measures presented by each book. It were observed the Critical Environmental Education confused with the traditional teaching Ecology, which in textbooks were brought inside of the Ecology content. Evaluated the presentation of measures for the conservation of the group and if the books had discussions on the conservation status of *Chondrichthyes* in general, based on the National Curriculum Guidelines for Environmental Education. Thus, it was made a reflection on the importance of conservation of the species that compound the group of *Chondrichthyes* focused on the environment and sustainability was made. Through the results obtained, it was concluded that there is need for a critical and reflective approach to the relationship between men and sharks in textbooks, which deconstructs the negative view primarily attributable to sharks because of reported attacks. It's needed need to discuss the ecological role of *Chondrichthyes* in the trophic regulation of the oceans and contextualize it problematic, for example, habitat loss and the *finning* causing population depletions, and thus abandon the utilitarian anthropocentric view still found in textbooks Education Medium. This would contribute to better understanding of the legal measures provided for in conservation projects such as the National Plan of Action for Sharks and rays Marine Extinction Endangered - PAN Sharks, and consequently the citizen practice and improvement of basic education in the country.

Keywords: Biology Education, sharks, rays, Environmental Education.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Sopa de nadadeira de tubarão, iguaria apreciada pela população asiática. 26
- Figura 2:** Nadadeiras de tubarões comercializadas ilegalmente para o suprimento da demanda oriental..... 26
- Figura 3:** Corpo de um tubarão sem as nadadeiras no fundo do mar. 27
- Figura 4:** Capa dos livros didáticos oferecidos para as escolas pelo PNLD 2015. Os LD estão numerados neste estudo da esquerda para a direita de LD.01 a LD.09, de cima para baixo. 28
- Figura 5:** Imagem adaptada do LD.01 (MENDONÇA, 2013, p. 249). O retângulo vermelho ressalta a legenda que indica o nome “tubarão-branco” equivocadamente, pois é um representante dos *Carcharhiniformes*. 38
- Figura 6:** Imagem adaptada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 207). O retângulo vermelho destaca que a ilustração não possui legendas referentes a segunda nadadeira dorsal e a nadadeira anal. 39
- Figura 7:** Imagem retirada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 209). A ilustração não possui escala. 39
- Figura 8:** A imagem adaptada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 208) possui um erro na legenda em destaque pelo retângulo vermelho. A estrutura referida corresponde às Ampolas de Lorenzini..... 40
- Figura 9:** Imagem modificada do LD.04 (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2013, p.187). A ilustração não possui escala e não menciona o *clasper*, em destaque pelo retângulo vermelho, no corpo do texto. Observa-se a qualidade comprometida. 40
- Figura 10:** Imagem retirada do LD.06 (SILVA-JÚNIOR; SASSON; CALDINI-JÚNIOR, 2013, p. 103). A ilustração não apresenta o *clasper* que é citado no texto do LD. A figura destaca apenas a nadadeira caudal heterocerca não havendo destaque para as outras nadadeiras. 41
- Figura 11:** Imagem retirada do LD.08 (LOPES e ROSSO, 2013, p. 240). A imagem mostra apenas um *clasper* em vista lateral. 41
- Figura 12:** Imagem retirada do LD.09 (FAVARETO, 2013, p. 136). A foto da raia *Taeniura lymma* não possui escala. 42
- Figura 13:** Gráfico elaborado para verificar a ocorrência do tema “Diversidade e Ecologia de *Chondrichthyes*” nos LD. Fonte: autoria própria. 44
- Figura 14:** Gráfico elaborado para verificar o grau de superação da visão antropocêntrica e utilitarista relacionada ao assunto dos *Chondrichthyes* presentes nos

LD. Ausente (apresenta uma visão utilitarista e antropocêntrica); Totalmente Satisfatório (não apresenta uma visão utilitarista e antropocêntrica). Fonte: autoria própria.....	45
Figura 15: Gráfico elaborado a fim de verificar a relação entre os <i>Chondrichthyes</i> e a sustentabilidade em ambientes naturais. Fonte: autoria própria.....	48
Figura 16: Gráfico elaborado para avaliar o nível de contextualização socioambiental do assunto referente aos <i>Chondrichthyes</i> . Fonte: autoria própria.	49
Figura 17: Gráfico elaborado para verificar a presença de dados sobre os incidentes dos elasmobrânquios nos LD. Fonte: autoria própria.	52
Figura 18: Classificação geral dos LD avaliados de acordo com a ficha de avaliação dos conteúdos específicos de <i>Chondrichthyes</i> . Fonte: autoria própria.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista de livros didáticos avaliados com a numeração atribuída no presente trabalho, código dos livros no PNLD 2015, nome da editora, apresentação do tema no volume do livro e número de páginas referentes ao tema <i>Chondrichthyes</i>	29
Tabela 2: Ficha de avaliação socioambiental conservacionista para o conteúdo relacionado aos peixes cartilaginosos encontrados nos LD.....	32
Tabela 3: Localização do tema <i>Chondrichthyes</i> nas nove obras estudadas.....	34
Tabela 4: Conteúdos encontrados nos LD das nove coleções avaliadas.	35
Tabela 5: Avaliação geral sobre os conteúdos e conceitos específicos de <i>Chondrichthyes</i> de acordo com a classificação semântica estabelecida.....	43
Tabela 6: Espécies de tubarões envolvidas em incidentes não provocados contra os seres humanos.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CELD – Comissões Estaduais de Livros Didáticos
- CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático
- DCNEA – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- EPA – Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*Environmental Protection Agency*)
- FAE – Fundação de Assistência ao Estudante
- FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
- FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
- INL – Instituto Nacional do Livro
- ISAF – *International Shark Attack File*
- IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza
- LD – Livro didático
- LEP – UFRRJ - Laboratório de Ecologia de Peixes
- MEC – Ministério da Educação
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura
- ONG – Organização não governamental
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PAN Tubarões – Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção
- PLIDEF – Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
- PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
- PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
- PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- REVIZEE – Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva
- SBEEL – Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios
- UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- ZEE – Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	Livro Didático: do surgimento à sua implementação na Educação Básica	11
1.2	As faces do Livro Didático na Educação Básica	13
1.3	Aspecto socioambiental conservacionista	16
1.4	Dois predadores em confronto: homens e tubarões.....	21
2	MATERIAL E MÉTODOS	27
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
3.1	Primeira etapa da avaliação	34
3.1.1	Critério de Avaliação: I – Organização do Conteúdo.....	34
3.1.2	Critério de avaliação: II – Conexão e adequação das imagens aos textos	36
3.1.3	Critério de Avaliação: III – Revisão dos exercícios	42
3.2	Avaliação específica sobre os conteúdos e conceitos relacionados aos <i>Chondrichthyes</i> presentes nos livros didáticos.....	43
3.3	Considerações Finais	59
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1 INTRODUÇÃO

Meu “ritual de iniciação ao culto dos *Chondrichthyes*” iniciou-se precocemente aos meus exatos cinco anos de idade quando via pela primeira vez o filme “Tubarão” (*Jaws*, 1975) na programação da “Sessão da Tarde” da Rede Globo. O filme me impressionou numa única cena, justamente aquela em que o tubarão se deslocava ao lado do menino paralisado na água sem “perceber” que ele estava ali. Aquilo me intrigou e despertou a minha curiosidade de buscar informações que explicassem o porquê daquilo.

Em minha infância e adolescência não havia *internet* acessível como hoje. Então, passei praticamente a minha vida escolar inteira em busca do assunto sobre tubarões nas bibliotecas das escolas das quais frequentei, e também, na biblioteca municipal da minha cidade (município de São Lourenço no Estado de Minas Gerais). Porém, as informações sobre o grupo eram quase inexistentes nos livros das bibliotecas e, por conseguinte, obtinha-as através de filmes ou com os professores de Ciências e Biologia. Entretanto, os professores, tanto do Ensino Fundamental, como do Ensino Médio, nem sempre conseguiam responder a maioria de minhas perguntas, muitas das vezes curiosidades que iam além do conteúdo proposto nas disciplinas de Ciências e Biologia. Os professores indicavam os livros didáticos como fonte de pesquisa para informações relativas ao grupo, os quais tinham informações superficiais e não sanavam as minhas dúvidas.

Em 2007, no final do meu Ensino Médio e com o meu maior contato com a *Internet*, passei a fazer melhores pesquisas sobre os tubarões. Um pouco antes de me inscrever para a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), em 2009, achei um blog na *Internet* da professora Andréa Espinola de Siqueira, a minha co-orientadora neste trabalho, que disponibilizava cursos práticos sobre tubarões e raias no Rio de Janeiro. Para minha sorte havia o endereço eletrônico da professora responsável. Entrei em contato com a professora e perguntei como poderia estudar os tubarões cursando Ciências Biológicas na Universidade. A professora me respondeu que poderia estudá-los em várias áreas do conhecimento, tais como: Zoologia, Anatomia, Taxonomia, Ecologia, entre outras. Na época eu não fazia ideia do que era o cotidiano universitário em suas regionalidades e também as áreas de conhecimento de pesquisa de atuação dos professores/pesquisadores nas diferentes Universidades que ofereciam cursos de Ciências Biológicas no país.

Em 2010, ingressei na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ onde acreditei que poderia alcançar maiores informações sobre o grupo. Na semana de integração a minha turma foi ao Museu de Zoologia da UFRRJ, e o professor Joaquim Neto de Souza Santos fez uma apresentação sobre o local e a sua importância e acrescentou informações sobre os diversos grupos dos animais taxidermizados. Após a sua apresentação e a visita guiada pelo ambiente, perguntei a ele sobre o grupo dos tubarões. Afinal, não imaginava que havia alguns deles expostos. Foi então que o professor Joaquim me mostrou numa prateleira alguns representantes neonatos do grupo *Elasmobranchii* (parecendo *Carcharhinidae*). Perguntou-me em seguida se eu saberia identificá-los quanto ao dimorfismo sexual, e eu consegui. Esse foi o meu primeiro contato imediato com o grupo. No outro dia fui ao Laboratório de Ecologia de Peixes – LEP (UFRRJ) para tentar uma vaga de estágio. Contudo, não havia naquela ocasião estudos com o referido grupo. Mesmo assim frequentei o laboratório por dois períodos estudando peixes ósseos sob a orientação dos professores Francisco Gerson Araújo e Joaquim Neto de Souza Santos.

Apesar de não ter tido o contato direto em pesquisas com o grupo de interesse durante a graduação por diversas razões, ao escrever o meu projeto de monografia pensei num tema em que o pudesse fazer de forma teórica. Procurei o professor Benjamin Carvalho Teixeira Pinto, meu orientador nessa monografia, que leciona a disciplina de “Ensino de Biologia II (IE 603)” e contei-lhe sobre a minha ideia de avaliar os Livros Didáticos (LD) de Biologia do Ensino Médio sobre os peixes cartilaginosos, principalmente os tubarões e as raias. Foi então, após várias trocas de *e-mails* com meus orientadores, que pensamos na abordagem do tema sob uma perspectiva socioambiental conservacionista, uma vez que as populações do grupo têm declinado no mundo todo devido à prática conhecida como *finning*¹.

1.1 Livro Didático: do surgimento à sua implementação na Educação Básica

A Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), instituída em 1938, estabeleceu a primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no país, incluindo a distribuição gratuita dos livros para o Ensino Fundamental (FRANCO, 1992; FREITAG *et. al.*, 1989 *apud* FREITAS e RODRIGUES, 2007; SIGANSKI; FRISON; BOFF, 2008; ROMANATTO, 2015;

¹*Finning* – prática pesqueira que consiste na retirada das nadadeiras do animal, seguido do descarte do corpo do animal, ainda vivo, no mar.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE, 2015). Inicialmente a CNLD era formada por comissões estaduais de livros didáticos (CELD), incumbidas de promover o domínio político e ideológico da fabricação e o oferecimento dos livros didáticos no país na ditadura Vargas (FNDE, 2015). Os livros eram usados por um período muito extenso nas salas de aulas, sem serem passados por revisões, chegando a permanecer em uso por mais de cinquenta anos. Eram escritos por figuras ilustres da época, mas que não possuíam a formação adequada específica exigida nas áreas referentes (SILVA, 2012).

Apenas na década de 70, através da Portaria nº 35, de 11 de março de 1970, o Ministério da Educação, implantou o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais por meio dos recursos do Instituto Nacional do Livro (INL). No ano seguinte, O Instituto Nacional do Livro (INL) iniciou o desenvolvimento do Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF) (FNDE, 2015). Em 1985, o PLIDEF foi substituído pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), cujas novidades foram: 1) a autonomia do professor na escolha do livro didático pelos docentes; 2) aproveitamento do livro que antes era descartável, aumentando a sua durabilidade para posteriormente implementar bibliotecas com os livros didáticos; 3) ampliação na oferta de vagas aos alunos de 1ª e 2ª série (antigo colegial) das escolas públicas e comunitárias; 4) término da colaboração financeira dos Estados, fortalecendo a autonomia no processo decisivo pela Fundação de Assistência ao Estudante – FAE que garantiu o critério de escolha do livro pelos professores (*ibid.*, 2015).

No ano de 1996, o Ministério da Educação – MEC iniciou o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos inscritos no PNLD, a partir de critérios previamente estabelecidos, que culminou na publicação do primeiro “Guia de Livros Didáticos” (FNDE, 2015).

Desde então, com essa proposta de avaliar regularmente o livro didático a fim de aumentar a distribuição e a qualidade das coleções utilizadas nas salas de aula, que segundo a visão do MEC, culminaria também na melhoria do ensino e da aprendizagem escolar. É possível acompanhar o aperfeiçoamento do programa até os dias atuais, em que ainda é aplicado. Os livros didáticos que ferem a legislação, 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 apenas na rede pública de Ensino (NETO e FRACALANZA, 2006; FNDE, 2015).

Nesse sentido, iniciaram-se avaliações sobre diversos aspectos das obras

aprovadas pelo PNLD, inclusive a dos valores encontrados nos livros didáticos, pois os princípios moralísticos estruturadores da sociedade modificam-se através do tempo em função da dinâmica das relações entre os indivíduos e seus grupos (BONOTTO e SEMPREBONE, 2010).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015 traz os critérios já estabelecidos em anos anteriores e algumas novidades, como a inclusão de obras multimídias nas escolas, contendo livros digitais, além do impresso, visando complementar a formação dos jovens estudantes.

No Edital 01/2013, dezesseis coleções foram inscritas no componente curricular Biologia da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, treze delas foram caracterizadas como correspondentes ao “Tipo 1” (impressa e digital) e três como “Tipo 2” (impressa e em PDF). Apenas nove coleções no componente Biologia foram aprovadas pelo PNLD 2015.

De acordo com o Programa Nacional do Livro Didático (BRASIL PNLD-BIOLOGIA, 2015), a problemática socioambiental na atualidade vem provocando intensos debates na sociedade e, assim, em grande parte, influenciam as propostas de atividades de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, o campo de ensino e aprendizagem de Biologia busca relacionar o conhecimento biológico e os saberes, conteúdos e conceitos de outras áreas do conhecimento, a questões da modernidade que “organizam e estruturam a vida em sociedade”. E ainda assim, o livro didático se destaca devido a sua capacidade de criar pontes entre “as experiências dos estudantes em seus cotidianos e a compreensão de mundo por meio de saberes e conhecimentos da cultura científica e tecnológica” (*ibid.*, p. 27).

1.2 As faces do Livro Didático na Educação Básica

Na literatura, o livro didático é caracterizado como um recurso pedagógico essencial no cotidiano escolar (LAJOLO, 1996; GAYÁN e GARCIA, 1997; VASCONCELOS e SOUTO, 2003; MACEDO, 2004; NÚÑES *et al.*, 2005; XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006; BANDEIRA; STANGE; SANTOS, 2012). Para esses autores, o LD é muito importante no ambiente escolar em seus diversos níveis para a formação cidadã e, entre vários aspectos, são destacados a aprendizagem, a organização curricular, a produção de apostilas, sendo assim considerado um recurso didático fundamental da Educação Básica.

De acordo com Gérard e Roegiers (1998), a função do livro didático está

centrada na aprendizagem escolar, estabelecendo uma conexão desta aprendizagem com a vida cotidiana e profissional dos alunos e professores. Krasilchik (2008) faz uma crítica ao formato do livro didático, no sentido de valorizar um ensino informativo “conteudista” quando afirma que:

"O livro didático tradicionalmente tem tido, no ensino de biologia, um papel de importância, tanto na determinação dos conteúdos dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula, sempre no sentido de valorizar um ensino informativo e teórico" (KRASILCHIK, 2008, p. 65).

Contudo, alguns aspectos devem ser questionados, como por exemplo, o LD ser responsável pela organização curricular das disciplinas em âmbito nacional. A área territorial do Brasil é compreendida por 8.515.767,049 km² (BRASIL INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2015) com diferentes aspectos da paisagem, da biodiversidade, de condições socioambientais, culturais etc.; as quais devem ser valorizadas em sala de aula pelos professores, e muitas vezes não são contempladas nos livros didáticos. Portanto, o uso do LD como recurso pedagógico na sala de aula deve ser investigado e objeto de constante pesquisa para a avaliação na qualidade de seu serviço à educação. Conforme Voichicoski e Morales (2011, p. 240) “de forma geral, o livro didático permite um acesso rápido do professor aos conteúdos com os quais ele irá trabalhar”.

Com o seu papel marcante na rotina escolar, iniciou-se em 1994 a constante inquietação com o aprimoramento de suas atribuições, de maneira mais abrangente, devido à implementação de critérios de análise impostos pelo MEC para a avaliação desse instrumento pedagógico de modo consecutivo e estruturado (NETO e FRACALANZA, 2006).

Nesta perspectiva, considera-se que um bom livro didático precisa trazer em si o conceito de "alfabetização científica" e, assim, considerar a Ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural” (CHASSOT, 1993, p. 37 *apud* CHASSOT, 2002). Nesse sentido, essa “linguagem científica”, deve ser utilizada como uma ferramenta de inclusão social, a fim de compreender o mundo natural nas suas dimensões sociais, políticas 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, 2002).

Para possibilitarmos essa compreensão do “mundo científico”, o professor deve

realizar na escola a “transposição didática” dos conhecimentos produzidos na academia científica. Ou seja, de uma “linguagem especializada para uma linguagem não especializada” (BRANDÃO, 2006, p. 26), com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta “audiência”.

É importante destacar que no atual universo escolar, o LD coexiste com diversos outros instrumentos pedagógicos, tais como quadros, mapas, enciclopédias, recursos audiovisuais, *softwares* didáticos, *CD-Rom*, *Internet*, entre outros e, apesar disso, continua em posição de destaque nas salas de aula.

Para Lajolo (1996), os elementos de um livro didático como textos informativos, ilustrações, diagramas e tabelas, devem possibilitar e colaborar na resolução dos exercícios e atividades propostas pelos livros e assim, ao resolvê-los, deve favorecer a aprendizagem do conteúdo referido. Freitas e Rodrigues (2007) complementam:

“O meio impresso exige atenção, intenção, pausa e concentração para refletir e compreender a mensagem, diferente do que acontece com outras mídias como a televisão e o rádio, que não necessariamente obrigam o sujeito a parar. O livro, por meio de seu conteúdo, mas também de sua forma, expressa em um projeto gráfico, tem justamente a função de chamar a atenção, provocar a intenção e promover a leitura (FREITAS e RODRIGUES, 2007, p. 1).

Contudo, segundo Lajolo (1996), as atividades sugeridas pelo livro didático precisam ser elaboradas em função da coletividade e diversidade na sala de aula, para com ele se apreender conteúdos, valores e atitudes específicas. Deseja-se que a aprendizagem não se processe apenas pela leitura das informações que o livro apresenta, mas também através da execução das atividades fornecidas pelo LD. O livro didático precisa possuir qualidade de informação e possibilitar a construção do conhecimento. Como componente pedagógico, deve portar informações autênticas, “ter relevância de textos e exercícios, dar oportunidade ao aluno de participar das atividades de forma crítica, consciente e ativa” (SÁ e SANTIN FILHO, 2009, p. 160).

Para Krasilchik (2008), os livros didáticos, em geral, continuam apresentando os conteúdos de maneira cartesiana/fragmentada, com as subdivisões clássicas (como o conteúdo de Zoologia, Ecologia, Botânica) ao invés de tratar os conteúdos de forma integrada. Com essa proposta de organização, os professores acabam se acomodando a um tipo de área/programa por ser mais familiar a sua formação universitária, embora não seja por eles mesmos considerados o melhor (KRASILCHIK, 2008).

O livro *per se* não age sozinho. Para uma boa prática pedagógica, necessita da

mediação do professor. Contudo, a partir de concepções incorretas, os professores utilizam o livro como o principal recurso que, orienta o conteúdo a ser administrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino das Ciências. Frequentemente, estes livros atualizam o professor por representarem, em algumas realidades, o seu único referencial teórico. Essa prática de uso simplificado, restrito e reprodutivista do livro didático é um problema grave para os alunos que estão no processo de construção dos conhecimentos escolares (LAJOLO, 1996).

Além dos conteúdos nos livros didáticos se apresentarem de maneira fragmentada como tem sido recorrente em análises das pesquisas sobre livro didático, Marpica e Logarezzi (2010) afirmam que a questão ambiental aparece nos livros do aluno apenas em assuntos pontuais. Contudo, as questões ambientais não devem ser tratadas pontualmente e sim de maneira integrada com aspectos sociais e culturais como proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental.

1.3 Aspecto socioambiental conservacionista

O movimento ambientalista surgiu na década de 60 em meio aos conflitos sociais ocorridos em países desenvolvidos, contrários às medidas políticas que sustentavam um modelo econômico que gerava degradação ambiental e injustiça socioambiental (LOUREIRO e LAYRARGUES, 2013; ALIER, 2014).

É de conhecimento histórico que o crescimento urbano-industrial gera um aumento na produção industrial e agrícola, os quais causam impactos negativos sobre o meio ambiente (VIEIRA, 2005).

A discussão ambiental ganhou relevância pela primeira vez, em setembro do ano de 1962, com o lançamento do livro – Primavera Silenciosa – da bióloga marinha, Rachel Carson. O livro promoveu profundas mudanças na percepção de meio ambiente por parte da sociedade em geral (SILVA e CRISPM, 2011; SERPA, 2012). A partir dos movimentos sociais ocorridos nos Estados Unidos e na Europa, diversas conferências foram realizadas para tratar sobre aspectos científicos da Ecologia e a Conservação da biosfera.

Em 1970, os Estados Unidos da América foi o primeiro país a institucionalizar um mecanismo de fiscalização dos impactos ambientais, através da criação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*Environmental Protection Agency*, EPA) (SERPA, 2012).

A Conferência de Estocolmo (1972) gerou a “Declaração Sobre o Meio

Ambiente Humano”, marco fundamental que tornou os impactos ambientais algo a ser efetivamente minimizado. É ainda nessa época que surgiu a ideia de harmonizar justiça social, crescimento econômico e preservação ambiental através do conceito de “ecodesenvolvimento”. A proposta era estabelecer uma relação positiva entre desenvolvimento e meio ambiente (LOUREIRO, 2003).

A partir da Conferência de Estocolmo, começam a surgir em todo o mundo diversas disposições legais, organizações e programas ambientais, como por exemplo, o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), e o *Earthwatch* (Programa Observação da Terra). Paralelamente, cresceu a tendência dos órgãos financiadores em exigir o desenvolvimento de estudos de impactos ambientais para liberação de recursos (LOUREIRO, 2003; SILVA e CRISPIM, 2011; MILARÉ, 2013).

O termo Educação Ambiental surge pela primeira vez em termos cronológicos e mundiais, em 1965, no evento de Educação na Universidade de Keele, Reino Unido (LOUREIRO, 2004). Contudo, é na conferência de Estocolmo (1972) que foi colocada à importância de se trabalhar a vinculação entre ambiente e educação. Em 1977, na conferência de Tbilisi, se aponta para a Educação Ambiental como o meio educativo pelo qual se podem compreender de modo articulado as dimensões ambiental e social, problematizar a realidade e buscar as raízes da crise civilizatória e a relação do homem-natureza (*ibidem*, 2004).

Em meio a este cenário mundial, o Brasil vivia o período de ditadura militar. Nessa época, havia uma forte opressão pelos militares contra os movimentos sociais e a democracia, e neste escopo, as discussões ambientais e sociais não chegavam aos espaços escolares. Os atos governamentais característicos desse momento em relação à educação ambiental fundamentavam-se na separação entre “ambiental” e o “educativo”, o que facilitou a propagação de discursos egocêntricos, os quais não discutiam as questões em uma perspectiva mais ampla (o simplismo e o reducionismo para as questões socioambientais é ainda hoje encontrado nas propostas de atividades e aulas de Educação Ambiental nas escolas do Brasil), que leve em conta o processo de injustiça socioambiental por trás do processo urbano-industrial (LOUREIRO, 2004).

Com o enfraquecimento da ditadura militar (1964-1985), ocorreram alguns avanços relacionados à questão ambiental, tal como o documento que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), publicada em 1981 sob a Lei Federal n. 6.938. Lei essa que estabelece mecanismos, formulações e suas aplicações, e apresenta também o Sistema Nacional do Meio Ambiente. Essa lei também elabora o Conselho

Nacional do Meio Ambiente e institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.

A Constituição da República dedicou o capítulo VI, ao Meio Ambiente, e Art. 225, inciso VI, que determina ao Poder Público a promoção da Educação Ambiental em “todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Outra importante conquista do movimento ambientalista brasileiro foi a criação, em 1989, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Em 1992, foi sediada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (RIO-92), e em 2012 a RIO+20. Em 1999, é aprovada a Lei 9.597/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, implementando as diretrizes de como deve ser a Educação Ambiental em nível nacional.

Esses fatos relacionados ao Meio Ambiente têm protagonizado discussões em nossa sociedade, o apelo midiático e, com isso a atenção dos governantes, da iniciativa privada e da comunidade científica (VIEIRA, 2005; SULAIMAN, 2011; VOICHICOSKI e MORALES, 2012).

Para a melhor compreensão sobre a temática ambiental da atualidade, é preciso retomar dois conceitos introduzidos na literatura por Arnes Naess em meados da década de 70, sobre a "ecologia rasa" e a "ecologia profunda". Segundo Capra (2006), a ecologia rasa possui uma lógica antropocêntrica, focada no ser humano, que está fora ou acima da natureza. Logo, natureza funciona como fonte de recursos para o uso humano possuindo caráter utilitarista. No entanto, a ecologia profunda não destaca o homem do ambiente natural. Deste modo, ela defende uma relação de proximidade entre homem-natureza, pois ela “reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e concebe os seres humanos apenas como um fio particular na teia da vida” (*ibid.*, p. 24).

A proposta de "Alfabetização Ecológica", de Capra em meados dos anos 80, influenciada pela Teoria Geral dos Sistemas, modelos provenientes da física clássica, da biologia e da sociologia funcionalista, ganhou força. O conceito foi fundamentado sobre a lógica da compreensão da organização e funcionamento das comunidades ecológicas, produzindo nas pessoas o sentimento harmônico de ser parte de um *todo* numa relação metafísica entre homem e cosmos (CAPRA, 2006). Essa ideia de dissociação entre homem social e natural, foi amplamente criticada por expressar a ideia de “totalidade simplificante” (LOUREIRO, 2005). Guimarães (2006) discute em seu artigo as “armadilhas paradigmáticas” e, neste contexto, a armadilha da disjunção dos conteúdos que são abordados no ensino de Ciências e na Educação Ambiental. Para ele é

necessária uma abordagem relacional para que não ocorra o “adestramento” no processo educativo. Assim, a proposta de promover a “conscientização ecológica²” foi considerada pouco eficiente para esclarecer a dimensão dos problemas ambientais, devido uma proposta de ensino fragmentado apresentada nas escolas.

Neste contexto, algumas ideologias são apresentadas e defendidas por ambientalistas, por militantes da Educação Ambiental e por pesquisadores da Ecologia Política. Por exemplo, Reigota (1991) defende o pensamento ambiental globalizante, Loureiro e Layrargues (2013) defendem a Educação Ambiental Crítica. Alier (2014), em seu livro discute algumas correntes do “ecologismo” e defende o termo “o ecologismo dos pobres”. Embora utilizem termos diferentes, esses autores defendem uma perspectiva socioambiental da Educação Ambiental.

No espaço escolar é recorrente nas aulas, a promoção de uma visão de meio ambiente descontextualizada, simplista e reducionista, constantemente veiculado ao discurso comportamental de “não jogue o lixo no chão” ou o princípio dos quatro “Rs” (Reduzir, Racionalizar, Reutilizar e Reciclar) (GUIMARÃES, 2000; GUIMARÃES, 2006; SULAIMAN, 2011), em conformidade com uma Educação Ambiental Tradicional, que reforça valores individualizados e descontextualizados para as questões sociais. Contudo, para os educadores ambientais críticos, é um erro quando o ensino restringe-se a transmissão de condutas “ecologicamente corretas” através de disciplinas com propostas que valorizam apenas abordagens “conteudistas” (LOUREIRO, 2003; LOUREIRO, 2005; GUIMARÃES *et. al.*, 2008).

Nesta perspectiva, alia-se muitas vezes a essa abordagem comportamentalista, a utilização no dia a dia pelo professor da estrutura linear dos conteúdos apresentados pelos livros didáticos que propagam ainda mais essa abordagem “conteudista” e fragmentada, sem relação com a realidade socioambiental sem estimular a interação dos alunos em problematizações e discussões de processos e situações na esfera da realidade social (GUIMARÃES, 2004).

Atualmente, estudos apoiam o uso dos livros didáticos como recurso pedagógico, com ênfase na sua contextualização, e que viabilize a integração de três dimensões: a econômica, a política e a escolar (FREITAG *et al.*, 1993 *apud* VOICHICOSKI e MORALES, 2011).

Num país de dimensões continentais como o Brasil, com um litoral de cerca de oito mil quilômetros, os recursos marinhos são diversos e apresentam um importante

² *Conscientização ecológica* – conscientização no sentido de adestramento, de ensino através do modelo de ensino comportamentalista.

valor econômico para a população. Entretanto, para Finnegan e colaboradores (2015), há pouco conhecimento sobre a vulnerabilidade e os riscos de extinção das espécies marinhas em geral. Sabe-se que algumas espécies são mais vulneráveis do que outras, considerando dados de distribuição e exposição aos riscos modernos de extinção, como por exemplo, a ação antrópica. Alguns fatores como a sobrepesca, perda de habitat, poluição, alterações climáticas e a acidificação podem representar ameaças futuras para a continuação da existência da biodiversidade nos ecossistemas marinhos, possivelmente resultando numa futura extinção global.

Segundo Gérard e Roegiers (1998), os livros didáticos estabelecem uma ligação entre os conteúdos e a vida cotidiana dos alunos e professores, e nessa ideia, de conectar e formar cidadãos com criticidade embasados na Educação Ambiental Crítica proposta pelas Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental (DCNEA), será discutido na avaliação dos livros didáticos a transversalidade exigida para lidar com as questões ambientais atuais. Especialmente na concepção de uma educação ambiental problematizadora, crítica e transformadora, ou seja, que enfrente a questão ambiental juntamente às questões sociais, culturais, éticas e ideológicas (RODRIGUES *et al.*, 2012).

De maneira integrada, a visão socioambiental conservacionista deste trabalho fundamenta-se nos princípios éticos das correntes do pensamento ambiental aqui apresentadas acrescidas da visão argumentativa-reflexiva, no ponto em que visa reconhecer o valor intrínseco de todos os seres vivos e da relação entre eles e a sociedade, longe de radicalismos. Nessa perspectiva, o presente trabalho visa discutir a relação dos *Chondrichthyes* com a sociedade.

Os *Chondrichthyes*, tema do presente trabalho, representam uma grande importância para a vida humana e para o ambiente em geral, longe de estar totalmente compreendida. Estes animais 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), como por exemplo, o controle de populações de peixes-leão, espécie exótica introduzida pelo homem nas Ilhas Caimã pertencente ao Reino Unido (AVARY, 2015). Dessa maneira, a sobrepesca das populações ocasiona a redução das mesmas e acaba por desencadear o efeito de cascata trófica e conseqüentemente promove o desequilíbrio de todo o ecossistema (MYERS *et al.*, 2007).

1.4 Dois predadores em confronto: homens e tubarões

Os *Chondrichthyes* formam um grupo monofilético de peixes predadores que surgiram há aproximadamente 423 milhões de anos, antes de qualquer outro predador vertebrado (FERRETI *et al.*, 2010). Atualmente existem 16 ordens e 61 famílias, com o total de 1188 espécies de *Chondrichthyes* descritas, distribuídos em 509 espécies de tubarões (cações), 630 de raias e 49 quimeras (WEIGMANN, 2016).

A classe *Chondrichthyes*, do grego *chondros* = cartilagem e *ichthyes* = peixe, faz alusão ao esqueleto cartilaginoso destes animais (POUGH; JANIS; HEISER, 2003). A classe possui caracteres derivados associados com formas plesiomórficas (ancestrais), tais como o seu esqueleto cartilaginoso associado à sua forma do corpo (*ibid.*, 2003).

O grupo dos *Chondrichthyes* compreende duas subclasses, os *Elasmobranchii*, que abrigam os tubarões e raias, e os *Holocephali*, subclasse a qual as quimeras e peixes-elefante fazem parte (GOMES *et al.*, 2010). Os *Elasmobranchii* não possuem opérculo como os peixes ósseos. Nas quimeras são observadas apenas cinco pares de arcos branquiais cobertos externamente por “placa cartilaginosa” associada ao revestimento externo do corpo, os quais são ligados por uma abertura singular (GOMES *et al.*, 2010).

A ausência da bexiga natatória nos *Chondrichthyes* é a principal característica que os separa dos outros peixes mandibulados. O fígado por sua vez, possui a dupla função de armazenamento de energia na forma de óleo que auxilia na flutuabilidade do animal, por possuir a densidade menor do que a da água. Através de mecanismos de absorção e acúmulo de energia eles garantem a regulação de sua posição na coluna d’água (POUGH; JANIS; HEISER, 2003).

A biologia sensorial dos *Chondrichthyes* é bastante desenvolvida, com a presença de órgãos especializados, como visão, o olfato, a linha lateral, as ampolas de Lorenzini, estruturas localizadas na região cefálica (GOMES *et al.*, 2010) e também a audição. As ampolas de Lorenzini, um órgão importante desse vertebrado, são estruturas bulbosas contendo líquido viscoso presentes ao redor da boca e do focinho dos tubarões, e estão conectadas a tubos de terminações aferentes que levam os estímulos ao cérebro deles. Cada ampola de Lorenzini possui apenas um cílio semelhante ao ouvido humano e ao sistema da linha lateral própria dos peixes. Essas estruturas são extremamente sensíveis aos potenciais elétricos, funcionando como um radar na detecção de suas presas capaz de captar a bioeletricidade emitida por elas (COLIN, 2007).

São características gerais do grupo dos *Chondrichthyes*: corpo grande (varia de

alguns centímetros, podendo chegar até 18 metros como o tubarão- baleia, *Rhincodon typus*, fusiforme ou comprimido dorsoventralmente; uma nadadeira (ímpar) caudal heterocerca, (dificerca nas quimeras), duas nadadeiras (pares) representadas pelas peitorais e pélvicas, as nadadeiras dorsais na linha média do corpo e as nadadeiras pélvicas nos machos estão modificadas em *claspers* que são os órgãos copuladores (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2001), nas quimeras há *clasper* com formato de clava (POUGH; JANIS; HEISER, 2003); boca em posição ventral; pele com ou sem escamas placoides (quimeras não possuem); dentição polifiodonte (reposição contínua de dentes) e nas quimeras presença de placas dentígeras, cineses cranianas a partir do arco hióide (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2001; GONZALEZ, 2005).

A biologia reprodutiva dos tubarões resulta em baixa taxa de crescimento populacional devido a sua maturação sexual tardia, gerando poucos descendentes, alta longevidade, crescimento lento possibilitando a algumas espécies atingir grandes tamanhos corporais (VOOREN e KLIPPEL, 2005).

Tubarões, raias e quimeras (*Chondrichthyes*), atualmente, estão ameaçados no mundo todo, e aos poucos, aposentando o papel de predadores vorazes (GONZALEZ, 2005; MENDONÇA e FORESTI, 2011). De acordo com o *International Shark Attack File – ISAF* (2006), dados estatísticos obtidos nos Estados Unidos da América em seis Estados (Alabama, Florida, Geórgia do Sul, Carolina, Louisiana e Texas) comprovam que o risco de ataques fatais entre tubarões e humanos é menor do que ataques por jacarés (*Alligator mississippiensis*). O estudo mostra que no total de 391 pessoas atacadas por jacarés (1948-2005), 4,3% (18) vítimas sofreram ataques fatais, enquanto que, num total de 591 pessoas que sofreram ataques de tubarões (1580-2006), apenas 1,5% (9) dos ataques de tubarões foram fatais. Portanto, o risco esperado de um mergulhador ser atacado por tubarão, por exemplo, é de um ataque a cada 136 milhões de chances de ocorrência, e para os surfistas ou banhistas, um ataque a cada 17 milhões de chances de ocorrência (AMBRÓSIO, 2015).

No Brasil, em Pernambuco, o número de surfistas/banhistas vítimas de acidentes com tubarões, registrados entre 1992-2006, contabilizam para esse período 51 acidentes, dentre eles, 32 sobreviventes e 19 mortos (FALCÃO, 2009). Entretanto, o trauma causado por esses acidentes, aliado ao pequeno conhecimento sobre as suas possíveis causas, fazem dos tubarões um dos principais “inimigos” do homem em ambientes aquáticos (SILVA, 2003).

A visão negativa sobre os tubarões pode ter começado durante a Segunda Guerra Mundial. Nessa ocasião, os tubarões foram culpados pela morte de muitos soldados nos

combates travados no mar. Posteriormente, diversos estudos em muitas áreas do conhecimento sobre os tubarões foram iniciados para compreender melhor o modo de vida desses animais (GONZALEZ, 2005).

O “medo” relacionado a palavra “tubarão”, que não era comum em muitos lugares do mundo, tornou-se mundialmente popularizado na década de 70, após o lançamento do famoso filme “hollywoodiano” *Jaws* (“Tubarão”), no ano de 1975, dirigido pelo premiado diretor Steven Spielberg, produzido por Richard D. Zanuck e David Brown, com a trilha sonora clássica de John Williams. O filme foi baseado no romance *Jaws* de Peter Benchley (1974). Nesse filme, sucesso de bilheteria no mundo todo, um “grande tubarão branco” (*Carcharodon carcharias*) “aterroriza” uma cidade turística litorânea na Califórnia. O filme foi baseado numa série de acidentes reais envolvendo tubarões no litoral da cidade de Nova Jersey nos Estados Unidos da América no ano de 1916 (OLIVEIRA, 2012; LRDO, 2015).

O filme *Jaws* estrelou há quase 40 anos, e com o passar do tempo a convivência entre tubarões, os humanos e o ambiente, mudou. Segundo Compagno e colaboradores (2005 *apud* GONZALEZ, 2006), a atual reputação dos tubarões de “feras assassinas” é contraditória do ponto de vista das pessoas que estiveram ou estão em contato frequente com o ambiente aquático em que essas criaturas vivem, e, que, portanto, compreendem a natureza do comportamento de seus habitantes.

Em muitas culturas os tubarões são vistos como “deuses” (GONZALEZ, 2005; GONZALEZ, 2006; CASEY, 2011; OLIVEIRA, 2012). No Oceano Pacífico, habitantes nativos responsáveis pela extração artesanal de pérolas possuem o costume de tatuarem o corpo como tributo aos “deuses-tubarões”, que por sua vez, permitem que a atividade continue (CASEY, 2011). Na Ásia, a população vietnamita refere-se aos tubarões, em sua língua legítima de “Senhor peixe”³. Na América do Sul, os povos astecas possuíam a crença de que o planeta Terra era um grande tubarão⁴ (GONZALEZ, 2005; CASEY, 2011). Na América do Norte, os havaianos acreditavam numa lenda em que o filho do deus-tubarão⁵ casava-se com uma mulher chamada *kalei*.

De acordo com Gonzalez (2006), no Brasil não há muitos registros comprovando que os povos nativos cultuavam os tubarões, exceto o zoólito⁶ de tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*) encontrado no Rio Grande do Sul e alguns

³*Ca Ong* – palavra vietnamita

⁴*Cipactli* – palavra asteca. Esse deus(a), representado primeiramente por um crocodilo, teria criado a Terra após ter sido dilacerado por duas serpentes divinas formando terra e céu. Também são encontradas representações dessa divindade na forma de raia-serra do gênero *Pristis* (GONZALES, 2005).

⁵*Kamohoalii* – palavra original havaiana

⁶ Item iconográfico.

sepultamentos de sambaqueiros usando objetos confeccionados com partes do corpo de tubarões e raias no litoral de São Paulo. No Amazonas, há uma lenda da “Mãe raia”, a qual teria matado um pescador ferroando-o muitas vezes, pelo fato desse pescador ter capturado inúmeras raias em sua rede de pesca. A colonização europeia e a introdução do cristianismo podem ter contribuído para a redução da crença aos deuses-tubarões em muitas tribos habitantes do Pacífico. Isso pode ter acrescentado para a má reputação dos tubarões (GONZALEZ, 2005).

Entretanto, alguns povos nativos costeiros usufruem da carne de “cação” em suas dietas como a principal fonte de proteína (WILDAID, 2007; FERRETI, 2010; MENDONÇA e FORESTI, 2011; BORNATOWSKI, 2014). Todavia há outros hábitos culturais criados pelo homem que envolvem o consumo de tubarões, como por exemplo, a sopa feita com as suas nadadeiras (Figura 1), consumo de sua cartilagem para cura de câncer e várias doenças e uso do óleo de seu fígado para outros fins (MUSICK e MUSICK, 2011; WEI, 2016).

A sopa de nadadeira de tubarão⁷ é um prato típico da culinária chinesa tradicionalmente servido para as pessoas com alto poder aquisitivo. Essa sopa representa o respeito e a prosperidade da família, e também pode ser oferecida por costume para as visitas recebidas nas casas dessas pessoas (CHAMBERS, 2015; WEI, 2016). Como o prato é caro e também tornou-se popularizado em todas as classes sociais asiáticas, os tubarões viraram alvos em larga escala com o crescimento da economia. Segundo Worm e colaboradores (2013), estima-se que todos os anos 100 milhões de tubarões são mortos por causa do *finning* (Figura 2), que consiste na prática de cortar as nadadeiras dos tubarões e devolver seus corpos ainda vivos ao mar (Figura 3).

Assim, o principal objetivo das pesquisas direcionadas a conservação da biodiversidade de cada região é garantir a manutenção suficiente de cada espécie a partir de sua abundância, para que as suas populações tenham condições de restabelecerem o crescimento natural. Com base nesse objetivo, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) lança mão de critérios elaborados para a avaliação e classificação das espécies em suas respectivas categorias de ameaça de cada espécie submetida. Esses critérios são aferidos através de porcentagens das abundâncias naturais das populações estudadas relacionados aos dados existentes sobre a redução das mesmas.

⁷*Shark fin soup* – servida para membros da alta sociedade chinesa. O quilograma de barbatana de tubarão pode chegar a 500 dólares e um prato servido no restaurante pode chegar de 100 a 1000 dólares.

A partir das depleções populacionais, ou seja a diminuição das populações de elasmobrânquios devido a pesca excessiva, ocorrida em comunidades ecossistêmicas em todo o globo, o governo brasileiro tomou uma medida através da elaboração da Instrução Normativa Interministerial dos Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de número 14, em 26 de novembro de 2012, a qual apresenta normas e procedimentos para o desembarque, o transporte, o armazenamento e a comercialização de tubarões e raias. O Ministro de Estado da Pesca e Aquicultura e a Ministra de Estado do Meio Ambiente no uso de suas atribuições, e tendo em vista o disposto na Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, no Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009, na Portaria Interministerial MPA/MMA nº 2, de 13 de novembro de 2009, e considerando o que consta do Processo nº 00350.000129/2012-90, Resolveram no Art. 3º, que a prática de *finning* é proibida no Brasil.

Levando-se em conta todo o assunto apresentado, o presente trabalho traz uma proposta de revisão geral do conteúdo apresentado nos livros didáticos de Biologia destinados ao Ensino Médio e aprovados pelo PNLD 2015.

Foram avaliadas as nove coleções sob a temática “seres vivos” no que se refere ao grupo dos *Chondrichthyes* sobre um olhar socioambiental conservacionista. A avaliação foi baseada nos critérios propostos pelo PNLD 2015 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).



Figura 1: Sopa de nadadeira de tubarão, iguaria apreciada pela população asiática.
Fonte: < <http://www.esdaw.eu/shark-fin---china.html> > Acesso em 08 Abr. 2016.



Figura 2: Nadadeiras de tubarões comercializadas ilegalmente para o suprimento da demanda oriental.
Fonte: < http://photoblog.nbcnews.com/_news/2013/01/02/16300681-backlash-forces-shark-fin-traders-onto-hong-kong-rooftops?lite > Acesso em 20 Jun. 2015.



Figura 3: Corpo de um tubarão sem as nadadeiras no fundo do mar.

Fonte < <http://speedendurance.com/2008/06/19/shark-fin-soup-and-benefits-of-shark-cartilage/>> Acesso em 20 Jun. 2015.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os conteúdos e conceitos referentes à Classe *Chondrichthyes* em nove coleções de Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio, aprovados pelo PNLD 2015, cujo assunto encontra-se no eixo temático *Seres vivos* (Figura 4). Para identificação dos livros, numeramos os volumes em que foram encontrados o eixo temático *Seres Vivos*, em livros didáticos LD. 01 até LD. 09 (Tabela 1).



Figura 4: Capa dos livros didáticos oferecidos para as escolas pelo PNLD 2015. Os LD estão numerados neste estudo da esquerda para a direita de LD.01 a LD.09, de cima para baixo.

Tabela 1: Lista de livros didáticos avaliados com a numeração atribuída no presente trabalho, código dos livros no PNLD 2015, nome da editora, apresentação do tema no volume do livro e número de páginas referentes ao tema *Chondrichthyes*.

Livros didáticos	Código PNLD/2015	Título e autor(es)	Editora	Nº de Páginas	Volume
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 Gewandszadner	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.

A metodologia utilizada para essa análise segue uma abordagem qualitativa através da leitura e interpretação individual conforme Vasconcellos e Souto (2003) e Silveira e colaboradores (2013) dos textos contidos nos Livros Didáticos, sobre o assunto pertinente aos *Chondrichthyes*.

As avaliações de cada livro foram feitas direcionadas a uma reflexão sobre a importância da conservação dos *Chondrichthyes*, sob enfoque socioambiental conservacionista, de acordo com a Educação Ambiental crítica-reflexiva, buscando, desta maneira, relacionar os assuntos abordados nos livros didáticos com o que é previsto pelo Edital 01/2013 do PNLD e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, DCNEA, 2012).

A análise do presente trabalho foi organizada em duas etapas. A primeira etapa de estudo foi caracterizar, por meio de um texto descritivo, os livros didáticos através de um roteiro com questões investigativas relacionadas aos recursos pedagógicos (conteúdos - aspectos teórico-metodológicos; recursos visuais; atividades propostas) presentes nos livros. Na segunda etapa do estudo foi elaborada uma ficha para avaliar os conteúdos específicos dos *Chondrichthyes* sob um olhar socioambiental conservacionista a partir dos critérios do PNLD e das DCNEA.

O roteiro (primeira etapa) aplicado neste trabalho é uma adaptação do

instrumento de análise proposto por Krasilchik (2008) e do artigo de Bandeira e colaboradores (2012).

ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO GERAL DOS LIVROS DIDÁTICOS

Critério de Avaliação: I – Organização do Conteúdo

- 1 O livro apresenta os conteúdos e conceitos referentes aos *Chondrichthyes* com clareza textual?
- 2 Os livros apresentam o conteúdo organizado de modo sequencial lógico?
- 3 O assunto é apresentado de maneira compreensível e de fácil leitura, adequado a faixa etária/ano letivo do aluno?
- 4 O tema abordado instiga a curiosidade e o interesse do leitor?
- 5 Há relações interdisciplinares entre o assunto e outras áreas do conhecimento?
- 6 O assunto sobre os *Chondrichthyes* encontra-se atualizado?

Critério de avaliação: II – Conexão e adequação as imagens aos textos

1. As ilustrações contribuem para a construção dos conceitos apresentados nos livros?
2. Os objetos gráficos e tabelas auxiliam na compreensão de algum fenômeno referido?
3. As figuras/esquemas possuem legendas e escalas coerentes com a sua representação?

Critério de Avaliação: III – Revisão dos exercícios

1. As questões/exercícios propostos promovem: Problematização; conexão ao cotidiano do aluno; Exercícios diversificados; Relação entre o texto referencial ao grau de dificuldade?
2. A seção de pesquisa apresenta: fontes de consultas atualizadas? Incentivo a pesquisa coletiva? Incentivo a pesquisa individual? Incentivo à visitação de espaços não formais?
3. As atividades práticas proporcionam: Práticas diversificadas (vídeos, confecções de materiais didáticos, uso de modelos didáticos) rejeitando a realização de

experimentos com esses animais cujas populações encontram-se ameaçadas de extinção?

Posteriormente, foi elaborada uma ficha para avaliar especificamente os conteúdos a respeito dos peixes cartilagosos encontrados nos LD, através de uma abordagem socioambiental conservacionista (segunda etapa) (Tabela 2).

Tabela 2: Ficha de avaliação socioambiental conservacionista para o conteúdo relacionado aos peixes cartilaginosos encontrados nos LD.

-
1. **Apresenta a diversidade dos *Chondrichthyes* com destaque para o papel ecológico que o grupo desempenha no meio ambiente?**
() - TS () - S () - I () - A
 2. **O conteúdo promove superar a visão utilitarista e antropocêntrica em relação ao grupo dos *Chondrichthyes*?**
() - TS () - S () - I () - A
 3. **O LD propicia a relação dos conceitos de *Chondrichthyes* sobre a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais?**
() - TS () - S () - I () - A
 4. **O tema apresenta-se de maneira contextualizada com a perspectiva socioambiental?**
() - TS () - S () - I () - A
 5. **As leituras fornecem informações sobre o estado de conservação dos *Chondrichthyes*?**
() - TS () - S () - I () - A
 6. **Informa sobre os acidentes relacionados aos seres humanos (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 *Chondrichthyes* no mundo todo devido à prática conhecida como do *finning*.**
() - 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; STANGE; SANTOS (2012).

Através da ficha de avaliação foi feito uma avaliação específica socioambiental sobre o conteúdo referente aos *Chondrichthyes* com base nos critérios de análise elaborados pelo PNLD 2015 e as DCNEA para o componente curricular Biologia.

Os critérios utilizados pelo PNLD, são:

- I. “compreende o fenômeno da vida em sua diversidade de manifestações, inter-relações e transformações com e no ambiente;
- II. Organiza os conhecimentos biológicos com base em temas estruturadores, como origem e evolução da vida; identidade dos seres vivos e diversidade biológica; transmissão da vida, ética e manipulação genética interação entre

- os seres vivos e desses com o ambiente; qualidade de vida das populações humanas;
- III. Auxilia na construção de que os conhecimentos biológicos e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos elaborados em determinado contexto, superando uma visão a-histórica;
 - IV. Evita a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico;
 - V. Auxilia a construção do conceito de biodiversidade para o entendimento e defesa da vida e a qualidade de vida humana;
 - VI. Possibilita a participação no debate de temas contemporâneos que envolvam conhecimentos biológicos;
 - VII. Possibilita o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia faz parte das culturas e influencia a visão de mundo;
 - VIII. Propicia a relação dos conceitos de Biologia com os de outras ciências para entender processos como a origem da vida e do universo, fluxo de energia, sustentabilidade dos ambientes naturais etc.
 - IX. Apresenta o conhecimento biológico utilizando formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica e identifica suas manifestações na mídia, na literatura e na arte como forma de expressão dos códigos da Biologia e da cultura” (PNLD-BIOLOGIA, 2015, p. 15-19).

Para a avaliação dos LD, conforme as DCNEA foram utilizadas as seguintes orientações:

“Art.1º II - estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes;

Art.4º A Educação Ambiental é construída com responsabilidade cidadã, na reciprocidade das relações dos seres humanos entre si e com a natureza.

IV- incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

TÍTULO III

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

I - estimular:

a) visão integrada, multidimensional da área ambiental, considerando o estudo da diversidade biogeográfica e seus processos ecológicos vitais, as influências políticas, sociais, econômicas, psicológicas, dentre outras, na relação entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia;

d) vivências que promovam o reconhecimento, o respeito, a responsabilidade e o convívio cuidadoso com os seres vivos e seu habitat;

II - contribuir para:

a) 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;

d) a promoção do cuidado e responsabilidade com as diversas formas de vida, do respeito às pessoas, culturas e comunidades;

III - promover:

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;
 d) 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, DCNEA, 2012, p. 2-7)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Primeira etapa da avaliação

3.1.1 Critério de Avaliação: I – Organização do Conteúdo

Quanto à descrição organizacional das nove coleções de livros didáticos (Tabela 3), a maioria das coleções apresenta os *Chondrichthyes* dentro de unidades e capítulos. Apenas o LD. 07 apresenta uma organização peculiar em que o conteúdo sobre os *Chondrichthyes* está localizado dentro do Módulo “O Reino dos animais”. O LD.05 apresenta o conteúdo especificamente dentro do “Tema Peixes” (Tabela 3).

Tabela 3: Localização do tema *Chondrichthyes* nas nove obras estudadas.

Localização do tema <i>Chondrichthyes</i> nos Livros Didáticos.					
LD	Unidades	Módulo	Capítulos	Subitem	Tema
LD.01	3 - Diversidade Biológica III: Animais	-	14 – Peixes	-	-
LD.02	4 - Animais: organismos heterótrofos e multicelulares	-	14 - Peixes, anfíbios e répteis	-	-
LD.03	2 - Cordados I	-	7 - Peixes	-	-
LD.04	4 – Animais	-	15 – Peixes	-	-
LD.05	5 – Cordados	-	-	-	2 – Peixes
LD.06	2- O Reino Animalia	-	2 - Ciclóstomos e peixes	Peixes	-
LD.07	-	3 - O Reino dos animais	9 – Cordados	9.4 – Peixes	-
LD.08	3 - Os fungos e os animais	-	12 - Diversidade animal III	6.3 - Diversidade dos Gnatostomados	-
LD.09	-	-	8 - Vida e diversidade animal –Cordados	5 – Peixes	-

Fonte: Autoria própria.

Os LD abordam os conteúdos e conceitos referentes aos *Chondrichthyes* com clareza textual seguindo uma organização sequencial lógica. Cada coleção possui uma escolha de abordagem de tema estruturador central característico ora com uma abordagem taxonômica através da análise morfológica, ora sobre as estruturas anatômicas e/ou da fisiologia comparada, ora a partir da história evolutiva, ora uma abordagem mais ecológica (Educação Ambiental Tradicional) e algumas poucas vezes uma abordagem de Educação Ambiental Crítica (Tabela 4). Todas as coleções abordam o aspecto evolutivo, a fisiologia reprodutiva e a sistemática filogenética dos *Chondrichthyes*. As coleções LD. 07 e LD. 09 não possuem abordagens de Educação Ambiental Tradicional e de Educação Ambiental Crítica sobre o grupo dos *Chondrichthyes* (Tabela 4). As coleções LD. 02 e LD.06, não possuem uma abordagem de Educação Ambiental Crítica, mas se referem a Educação Ambiental Tradicional.

As coleções LD.01, LD.02, LD.04 e LD. 09 possuem o conteúdo de Fisiologia Geral incompleto. Esses livros não apresentam as Ampolas de Lorenzini, estruturas importantes para a estratégia de caça dos *Chondrichthyes*.

As coleções LD. 07 e LD. 09 apresentam a menor quantidade de conteúdos referente aos *Chondrichthyes* em relação aos outros livros. O LD. 07 apresenta apenas os conteúdos de Evolução, Fisiologia Reprodutiva e a Sistemática Filogenética de maneira pouco aprofundados (incompleto). O LD. 09 apresenta os conteúdos pouco aprofundados como os analisados no LD.07, contudo apresentam também os conteúdos de Fisiologia Geral e Morfologia/Taxonomia que não são encontrados no LD. 07.

As coleções LD.01, LD. 03, LD.04, LD. 05 e LD. 08 apresentam todos os conteúdos listados na tabela 4.

Tabela 4: Conteúdos encontrados nos LD das nove coleções avaliadas.

Conteúdos dos LD	LD.01	LD.02	LD.03	LD.04	LD.05	LD.06	LD.07	LD.08	LD.09
Anatomia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Educação Ambiental Crítica	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
Educação Ambiental Tradicional	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Evolução	Sim								
Fisiologia Geral	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Fisiologia Reprodutiva	Sim								
Morfologia/Taxonomia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Sistemática Filogenética	Sim								

As cores em azul indicam que a coleção possui o conteúdo incompleto de Fisiologia Geral. Fonte: Autoria própria.

Verifica-se nas coleções (LD. 01 e LD. 03) uma abordagem integrada entre os

peixes ósseos e cartilagosos, pois existe uma associação entre o conteúdo dos dois grupos na apresentação do texto.

As coleções LD.02, LD. 05, LD.08 primeiramente apresentam o conteúdo referente aos peixes gnatostomados, destacando a forma corpórea semelhante nesse grupo. Essas coleções apresentam o assunto sobre os peixes cartilagosos separadamente dos peixes ósseos. Essas coleções integram pouco os grupos de peixes. O LD.08 apresenta uma tabela na tentativa de integrar características dos *Osteichthyes* e *Chondrichthyes*.

A coleção LD. 04, primeiramente apresenta os conteúdos específicos sobre os *Chondrichthyes*, em seguida, destaca diferenças entre os peixes ósseos e cartilagosos. Assim, observa-se a tentativa de integrar os conteúdos sobre os peixes ósseos e cartilagosos.

A coleção LD 09 é a que possui maior integração dos peixes ósseos e cartilagosos, apresentando o conteúdo referente aos *Chondrichthyes* juntamente aos peixes ósseos.

Os LD. 02, LD. 04, LD. 08 e LD.09 utilizam uma linguagem muito acadêmica e com termos técnicos na apresentação dos conteúdos, o que pode dificultar na compreensão do conteúdo para essa faixa etária.

O LD. 07 destina pouco espaço para tratar o grupo dos *Chondrichthyes*, fornecendo apenas informações (em poucas linhas) descritivas do parentesco evolutivo entre os peixes e em seguida cita brevemente os *Chondrichthyes* sem integração aos outros grupos de peixes.

Foi observado que todas as coleções, exceto no LD.07, apresentam abordagens interdisciplinares, relacionando conteúdos de Física e Química para explicar questões pertinentes as adaptações morfofisiológicas que os *Chondrichthyes* sofreram ao longo da evolução, as quais proporcionaram condições para sobreviverem no meio aquático.

3.1.2 Critério de avaliação: II – Conexão e adequação das imagens aos textos

As nove coleções de LD, em geral, apresentam imagens de boa qualidade e adequadas ao corpo do texto. Os livros LD. 02, LD. 06 e o LD. 09 apresentam uma quantidade equilibrada entre esquemas e fotos sobre o grupo dos *Chondrichthyes*. Os LD.01 e LD.03 apresentam muitas fotos e poucos esquemas. Já o LD.08 apresenta muitos esquemas e poucas fotos. O LD. 04 não apresenta fotos, apenas esquemas e os

LD.05 e LD.07 apresentam apenas fotos. Apenas o LD.01 apresenta um elemento gráfico. O LD.01 e LD.02 não apresentam tabelas.

As coleções LD.01, LD.02, LD.04, LD.08 e LD.09 apresentam imagens com problemas com as legendas e escalas. A coleção LD.01, na “fotomontagem” sobre a “diversidade de elasmobrânquios” (MENDONÇA, 2013, p. 249), apresenta uma legenda com a identificação incorreta de uma espécie (Figura 5). A espécie apresentada na figura do LD.01 está legendada como “tubarão-branco” (Ordem dos *Lamniformes*), porém possivelmente é um representante da Ordem dos *Carcharhiniformes*.

O LD. 02 apresenta uma figura intitulada de “Representação da anatomia externa de um tubarão” (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 207) que não apresenta uma seta destacando a segunda nadadeira dorsal e a nadadeira anal citada no corpo do texto (Figura 6). O LD 02 (*idem*, 2013, p. 209) tem problema de ausência de escala na figura que apresenta as cápsulas de ovos produzidos por arraias (Figura 7). Neste livro (*idem*, 2013, p. 208) podemos observar um erro na legenda da figura que apresenta a linha lateral na cabeça do tubarão, ao invés das Ampolas de Lorenzini (Figura 8).

O LD.04 (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2013, p. 187) apresenta o *clasper* na figura do livro, entretanto não menciona o órgão no texto e a figura não apresenta escala (Figura 9). Também não apresenta fotos sobre os *Chondrichthyes*, apenas ilustrações esquemáticas que não possuem boa qualidade.

O LD.06 apresenta uma figura (sem indicação no corpo do texto) intitulada de “Anatomia dos condríctios” (SILVA-JÚNIOR; SASSON; CALDINI-JÚNIOR, 2013, p. 103), que não apresenta o *clasper* na figura, sendo apenas descrito no corpo do texto (Figura 10). No LD.06 (*id.*, 2013, p. 103) aparece indicação no corpo do texto apenas da nadadeira caudal heterocerca, não havendo indicação das outras nadadeiras no corpo do texto e nem na figura (Figura 10).

O LD.08 (LOPES e ROSSO, 2013, p. 240), utiliza a figura para evidenciar os *claspers*, porém não é possível visualizá-los (Figura 11). Os autores deveriam ter utilizado uma imagem em vista ventral das nadadeiras pélvicas de um tubarão macho que evidenciaria o órgão duplo.

O LD.09 apresenta apenas uma foto sem escala de uma raia *Taeniura lymma* (FAVARETTO, 2013, p. 136), espécie exótica, que não ocorre em águas brasileiras, de distribuição indo-pacífico (Figura 12).

As coleções LD.01, LD.03, LD.06, LD.07, e LD.09 não apresentam o esquema de um tubarão generalizado. Os LD.05 e o LD.08 apresentam um esquema de um gnatostomado ancestral hipotético.

Para Oliveira (2005, p. 43) “Os esquemas possuem uma descrição genérica de uma situação em lugar de especificações de detalhes”. Martins e colaboradores (2003 *apud* TOMIO *et al.*, 2013), ao analisarem os elementos visuais presentes em livros didáticos de Ciências, e constataram que os recursos visuais de modo geral proporcionam maior interdisciplinaridade entre conteúdos apresentados nos materiais didáticos, assim como promovem a contextualização do conteúdo científico descrito nos LD.

Para Lajolo (1996, p. 5) [*Grifo do autor*] “A expectativa do livro didático é que, a partir dos textos informativos, das ilustrações, diagramas e tabelas, seja possível a resolução dos exercícios e atividades cuja realização deve favorecer a *aprendizagem*”.

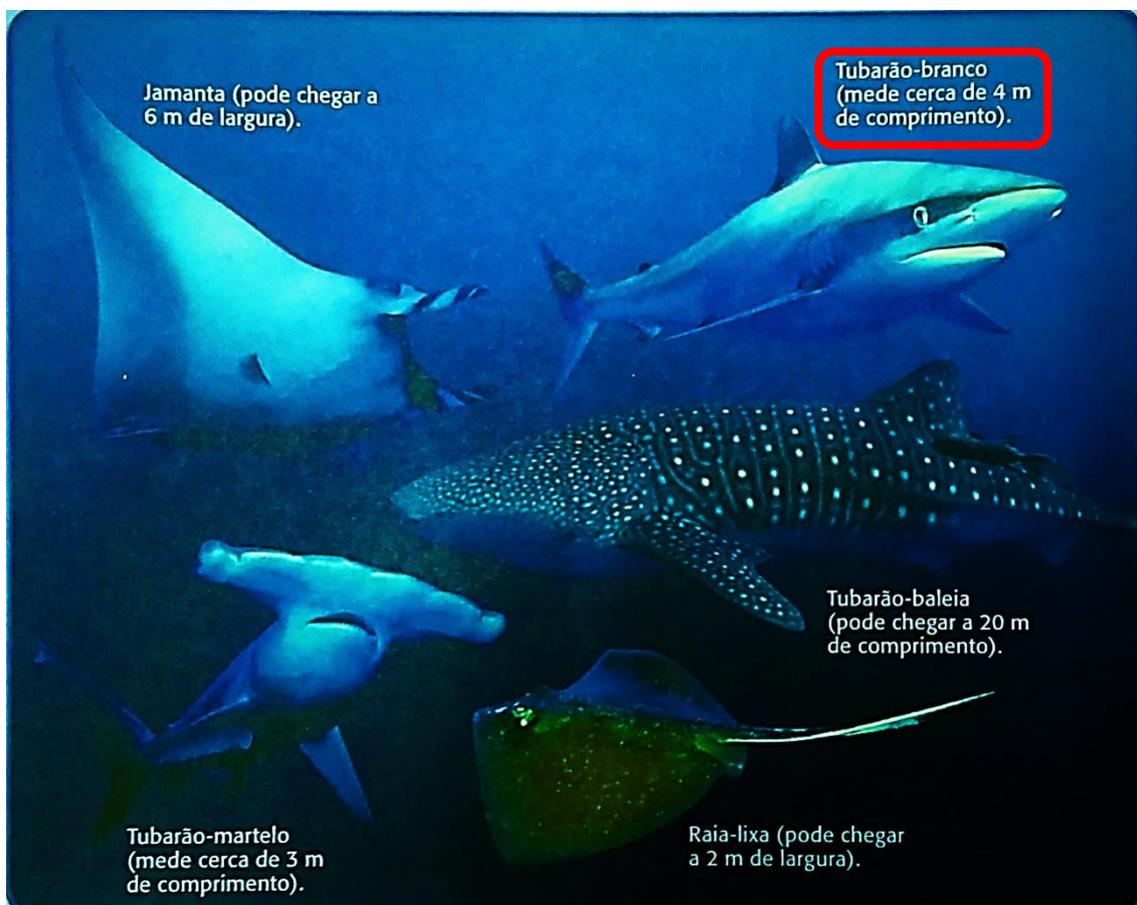


Figura 5: Imagem adaptada do LD.01 (MENDONÇA, 2013, p. 249). O retângulo vermelho ressalta a legenda que indica o nome “tubarão-branco” equivocadamente, pois é um representante dos *Carcharhiniformes*.

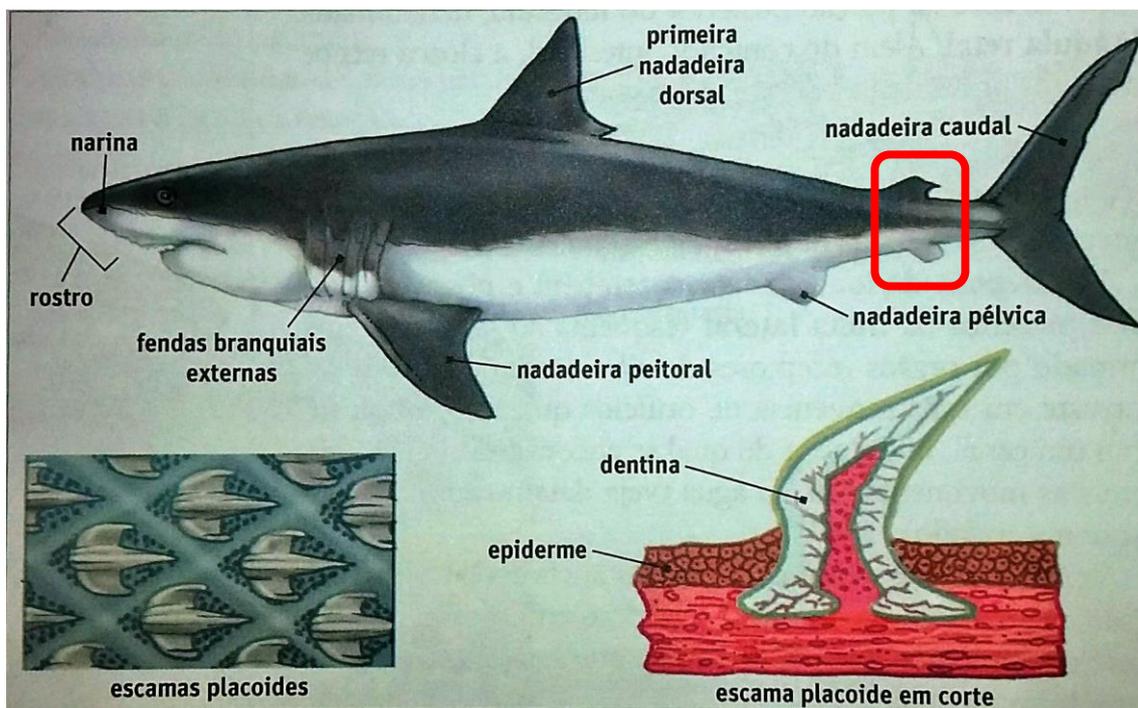


Figura 6: Imagem adaptada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 207). O retângulo vermelho destaca que a ilustração não possui legendas referentes a segunda nadadeira dorsal e a nadadeira anal.



Figura 7: Imagem retirada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 209). A ilustração não possui escala.

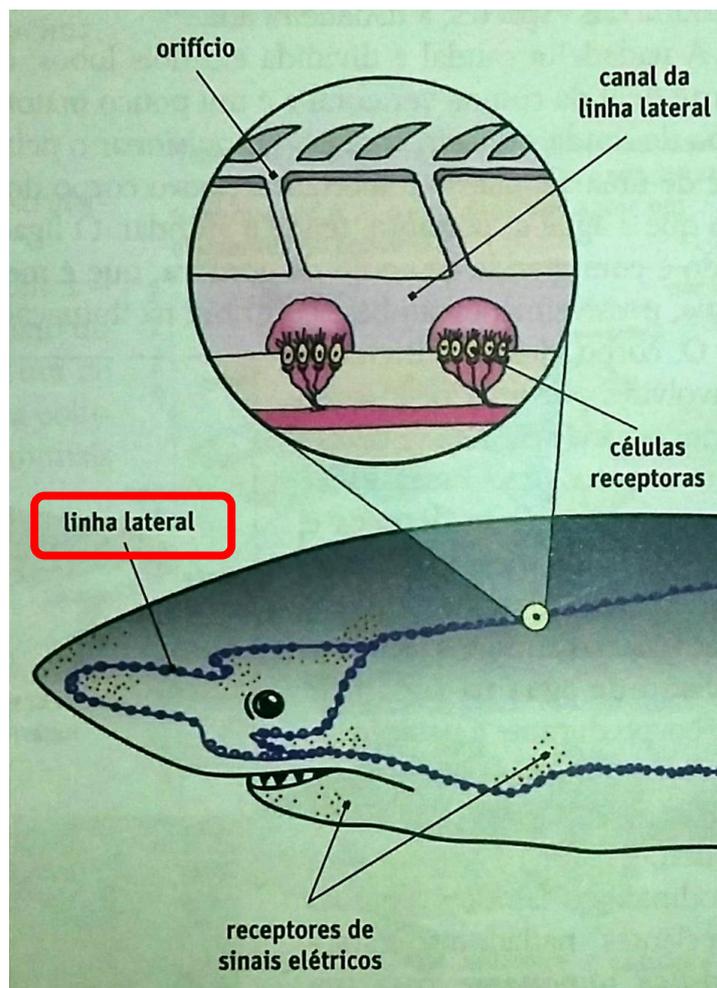


Figura 8: A imagem adaptada do LD.02 (TAKEUCHI e OSORIO, 2013, p. 208) possui um erro na legenda em destaque pelo retângulo vermelho. A estrutura referida corresponde às Ampolas de Lorenzini.

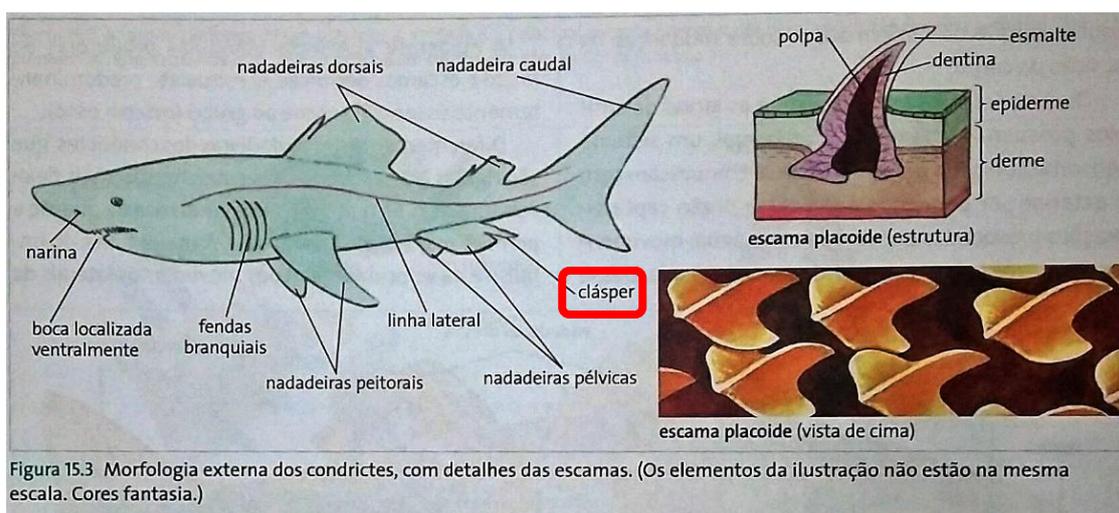


Figura 15.3 Morfologia externa dos condrictes, com detalhes das escamas. (Os elementos da ilustração não estão na mesma escala. Cores fantasia.)

Figura 9: Imagem modificada do LD.04 (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2013, p.187). A ilustração não possui escala e não menciona o *clássper*, em destaque pelo retângulo vermelho, no corpo do texto. Observa-se a qualidade comprometida.

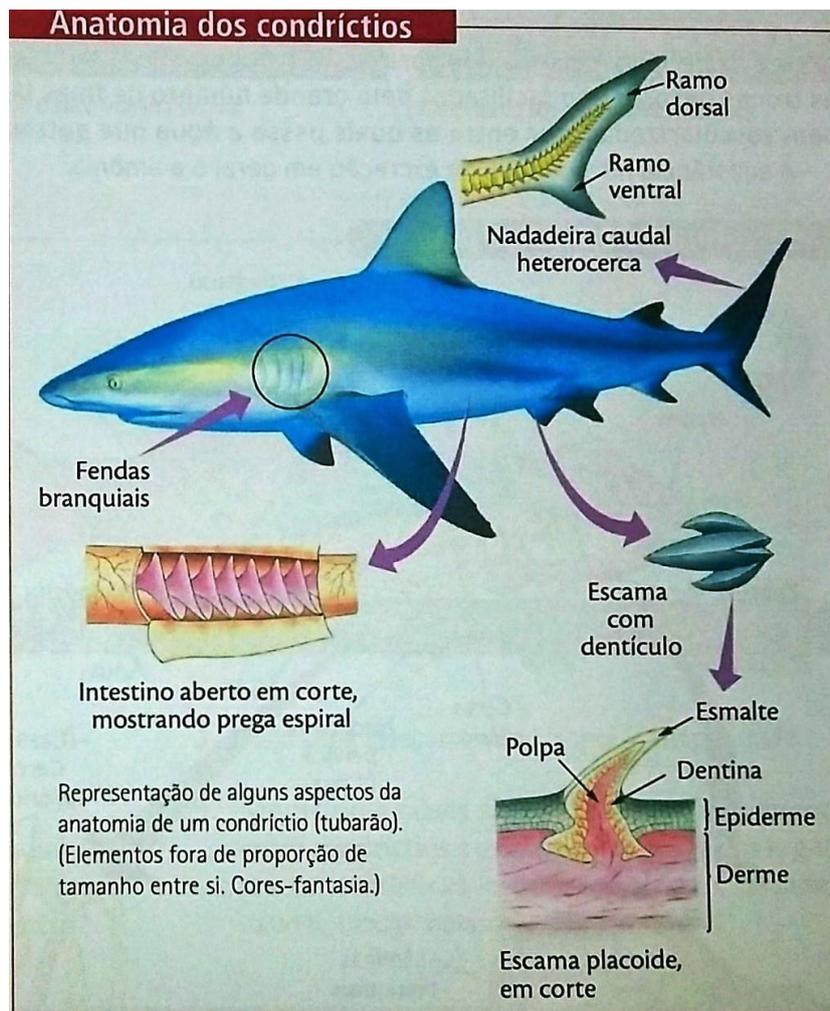


Figura 10: Imagem retirada do LD.06 (SILVA-JÚNIOR; SASSON; CALDINI-JÚNIOR, 2013, p. 103). A ilustração não apresenta o *clasper* que é citado no texto do LD. A figura destaca apenas a nadadeira caudal heterocerca não havendo destaque para as outras nadadeiras.

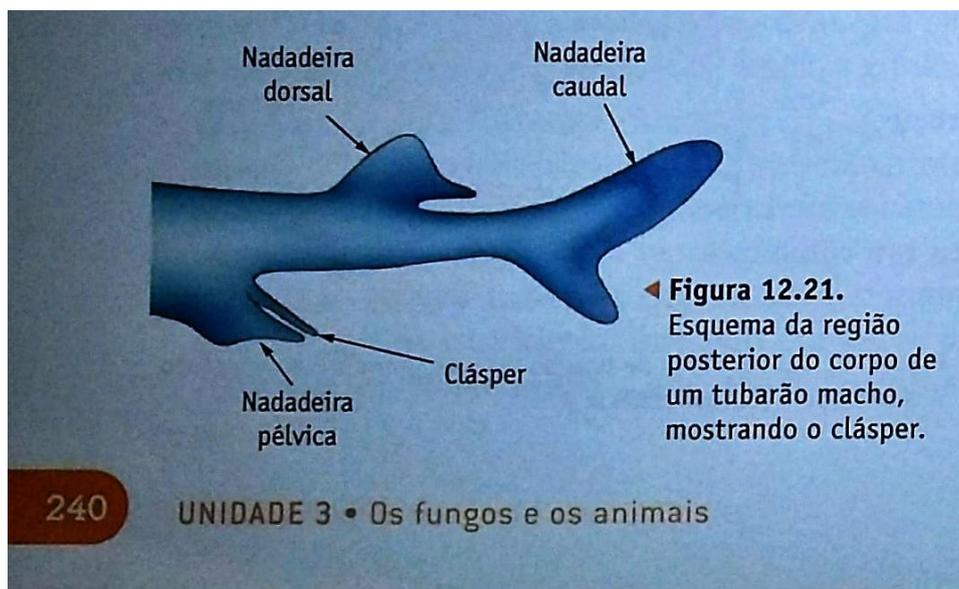


Figura 11: Imagem retirada do LD.08 (LOPES e ROSSO, 2013, p. 240). A imagem mostra apenas um *clasper* em vista lateral.



Figura 12: Imagem retirada do LD.09 (FAVARETO, 2013, p. 136). A foto da raia *Taeniura lymma* não possui escala.

3.1.3 Critério de Avaliação: III – Revisão dos exercícios

Todas as coleções de LD avaliadas apresentam questões de problematização, exceto o LD.02 e o LD.07.

Propostas que consistem na apresentação de questões relacionadas ao cotidiano dos alunos não estão presentes em três coleções de LD (LD.02, LD.07 e LD.09).

O LD.02 e o LD.09 não apresentam exercícios diversificados. Esses LD trazem exercícios informativos e descritivos, como por exemplo, as clássicas questões referentes aos vestibulares tradicionais. As coleções LD.03, LD.04 e LD.07 apresentam exercícios que não possuem o conteúdo referido no corpo do texto, tornando-os complexos para serem resolvidos pelos alunos.

As coleções LD.03, LD.05 e LD.08 apresentam fontes de pesquisas atualizadas. O LD.02, LD.06, LD.08 e LD.09 não apresentam propostas para pesquisas coletivas. A proposta de pesquisa individual não foi encontrada em LD. 02, LD.06, LD.07 e LD.09.

Nenhuma das coleções menciona a proposta do aluno visitar espaços não formais de Ensino, tais como aquários e museus. No documento elaborado pela Sociedade Brasileira para o estudo de elasmobrânquios – SBEEL (2005, p. 69), uma das

recomendações a serem tomadas acerca das Regiões do Brasil consiste no “Estímulo para a promoção de eventos científicos e culturais, onde as raias de água doce possam ser exibidas para fins educativos e conservacionistas”.

Os LD. 01, LD.06 e LD.08 apresentam um vídeo nos seus respectivos Objetos Digitais Educacionais sobre os elasmobrânquios. O LD.08 apresenta uma atividade interessante que consiste na divulgação dos acidentes com raias por meio de cartazes e também por via eletrônica, através da criação de um blog na *Internet*.

3.2 Avaliação específica sobre os conteúdos e conceitos relacionados aos *Chondrichthyes* presentes nos livros didáticos

Na segunda etapa de avaliação, os LD foram classificados quanto aos conteúdos específicos de *Chondrichthyes* (Tabela 5).

Tabela 5: Avaliação geral sobre os conteúdos e conceitos específicos de *Chondrichthyes* de acordo com a classificação semântica estabelecida.

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

Classificação semântica representada pelas siglas: A – Ausente; I – Insatisfatório/ Insuficiente; S – Satisfatório; TS – Totalmente Satisfatório. Fonte: Autoria própria.

A primeira questão – “Apresenta a diversidade dos *Chondrichthyes* com destaque para o papel ecológico que o grupo desempenha no meio ambiente?”

Os resultados apontam que os LD avaliados apresentam o assunto de modo; Satisfatório, em 33%; Insatisfatório/Insuficiente, em 33% e Ausente, em 33%. De modo geral a maioria dos LD concentra-se no papel predatório dos tubarões.

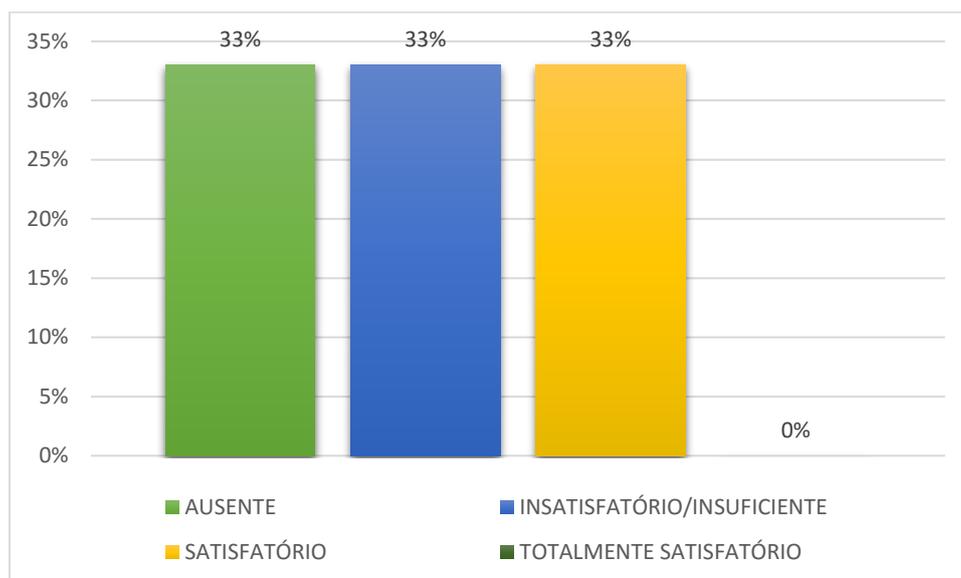


Figura 13: Gráfico elaborado para verificar a ocorrência do tema “Diversidade e Ecologia de *Chondrichthyes*” nos LD. Fonte: autoria própria.

As coleções LD. 03, LD. 04 e LD. 06 (Tabela 5) não apresentam as quimeras no corpo do texto, sendo que apenas o LD.03 cita as quimeras apenas na seção de exercícios.

Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (1992 *apud* SANTOS, 2010, p.4), “a biodiversidade é entendida como sendo a **variedade de seres vivos** da Terra, fruto de bilhões de anos de evolução, moldada pelos processos de seleção natural e, de uma forma cada vez mais acentuada, pelas atividades humanas”. Ainda na visão de Santos (2010) a diversidade biológica faz parte de um todo vivente integrado, do qual nós humanos somos dependentes.

De acordo com o DCNEA (2012, p. 5), a Educação Ambiental deve estimular a [...] “visão integrada, multidimensional da área ambiental, considerando o estudo da **diversidade biogeográfica** e seus **processos ecológicos vitais**”. Desta maneira, o critério eliminatório do PNLD 2015 (p.11) “compreende o **fenômeno da vida** em sua **diversidade de manifestações**, inter-relações e transformações com e no ambiente”, ressalta a importância da compreensão do conceito de Biodiversidade e as suas respectivas relações envolvidas previstas no DCNEA (2012).

De acordo com as análises feitas pelo PNLD 2015 (p.72-73) sobre o LD.03 “A Ecologia é tratada superficialmente por meio dos conceitos básicos da área e de problemas ambientais, que podem contribuir para introduzir várias questões atuais em sala de aula”. Conforme as análises do PNLD 2015 sobre o LD.04:

“Embora a biodiversidade esteja presente em vários trechos da obra, há abordagens limitadas do tema, principalmente no que diz respeito à apresentação dos grupos de seres vivos, pois é priorizada a exposição das características em lugar de aspectos relacionais” (PNLD 2015, p.56).

Foi verificado que o LD.01 e o LD.08 apresentam a subclasse *Elasmobranchii* como sinônimo de *Selachii* incorretamente. Os representantes dos *Selachii* são tubarões que possuem de cinco a sete pares de fendas branquiais, nas laterais da cabeça (POUGH; JANIS; HEISER, 2003). *Batoidea* compreende o grupo das raias, que são animais com corpos achatados dorsoventralmente, nadadeiras peitorais fusionadas a cabeça e fendas branquiais na posição ventral do corpo (*id.*, 2003).

O PNLD 2015 (p. 42), destaca que no LD.01 “Os/As professores/as e estudantes poderão encontrar alguns pequenos problemas pontuais de revisão, mas eles não comprometem a abordagem e tampouco a compreensão dos conteúdos”.

Para a questão 2 – “O conteúdo promove superar a visão utilitarista e antropocêntrica em relação ao grupo dos *Chondrichthyes*?”

Os dados revelam que o assunto referido é Ausente, em 56%; Insatisfatório/Insuficiente, em 33%; Totalmente Satisfatório em 11% (Fig.13).

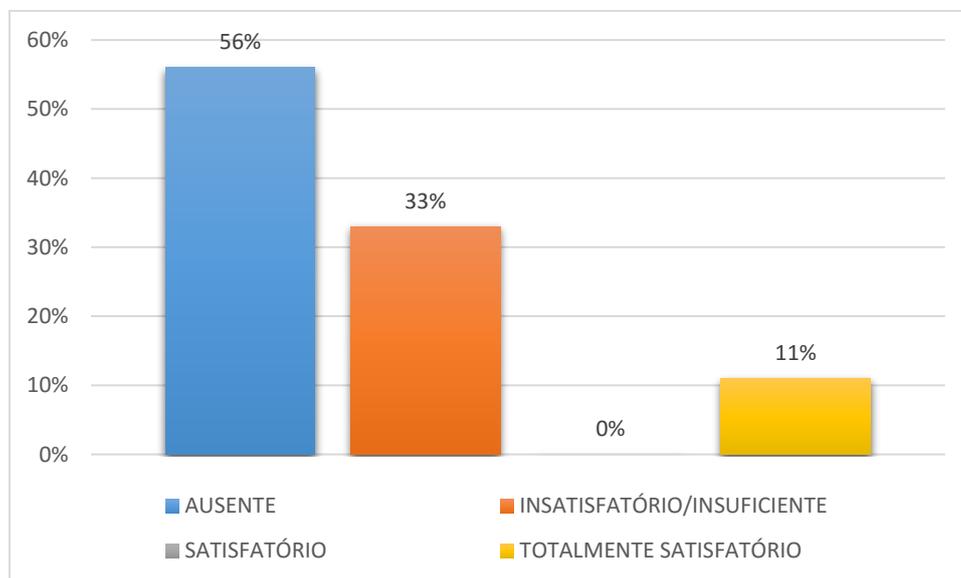


Figura 14: Gráfico elaborado para verificar o grau de superação da visão antropocêntrica e utilitarista relacionada ao assunto dos *Chondrichthyes* presentes nos LD. Ausente (apresenta uma visão utilitarista e antropocêntrica); Totalmente Satisfatório (não apresenta uma visão utilitarista e antropocêntrica). Fonte: autoria própria.

Apenas o LD.08 foi classificado como Totalmente Satisfatório (Tabela 5).

No início do capítulo “Ciclóstomos e peixes” na introdução o LD. 06 traz informações sobre a técnica de piscicultura justificada pela afirmação inicial: “Os

peixes sempre representaram uma importante fonte de alimento para a humanidade” (SILVA-JÚNIOR; SASSON; CALDINI-JÚNIOR, 2013, p.100) e mais adiante já no conteúdo específico do assunto *Chondrichthyes*:

“[...] 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”. (SILVA-JÚNIOR; SASSON; CALDINI-JÚNIOR, 2013, p.102).

Essa tendência foi percebida no guia do PNLD 2015 (2015, p. 47), que acrescenta sobre o LD. 06:

“É necessário ficar atento a trechos nos quais a construção textual pode ser confundida com uma visão utilitarista da Biologia. Se por um lado, é positivo estar próximo do cotidiano dos/as estudantes, por outro, ao não utilizar, em alguns trechos, a linguagem própria da ciência de referência, pode incorrer na transferência de qualidades inerentes ao ser humano para outros seres vivos” (PNLD 2015, p.47).

No final da década de 90, Lessa e colaboradores (1999), alertava para o extremo desconhecimento da população brasileira em relação as questões a respeito da produtividade pesqueira marinha, inclusive sobre os problemas relacionados a sobrepesca das populações de elasmobrânquios no país. Frequentemente, até mesmo quase quarenta anos após a superprodução cinematográfica “hollywoodiana” de 1975 (*Jaws*) e muitas outras que surgiram depois, e mais as divulgações dos incidentes ocorridos aos surfistas na cidade de Recife, contribuíram/contribuem para que os tubarões permaneçam com a sua fama “demonizada” no imaginário da maioria da população brasileira. Isso fortaleceu essa relação negativa entre os brasileiros e os tubarões. A partir dessa relação negativa, elaborar programas para a promoção da conservação do grupo dos *Chondrichthyes* é extremamente complicado, principalmente em relação aos outros programas que envolvem tartarugas ou mamíferos aquáticos (golfinhos, peixe-boi, boto, baleias), cuja aceitação pública é muito maior.

Devido essa dificuldade do entendimento dos problemas relacionados aos recursos marinhos, em relação a sua escassez, e a falta de envolvimento da comunidade brasileira com os tubarões, permite que as práticas pesqueiras predatórias das populações de *Chondrichthyes* continuem. Somado a isso, pode-se incluir o baixíssimo grau de escolaridade dos pescadores e a “crença” de que os recursos marinhos são

inesgotáveis (IX SBEEL, 2016).

Alguns estudiosos fizeram uma análise dos conteúdos abordados sobre a temática ambiental em livros didáticos. Bonotto e Semprebone (2010) analisaram os valores encontrados nos livros didáticos de Ciências, baseados numa postura ética centralizada entre as duas correntes de pensamento opostas conhecidas como "antropocentrismo" e "biocentrismo", por considerar que em ambas as correntes excluem o homem da natureza, por trocarem, em seus respectivos discursos, as funções dos sujeitos e seus objetos de estudo. Essas autoras (*id.*, 2010), encontraram nas coleções analisadas um olhar antropocêntrico.

Segundo Grün (2001, p.46) *apud* Bonotto e Semprebone (2010), essa abordagem “reforça o pensamento de que humanos são separados da natureza; não só separados, mas donos dela” (p. 138). As autoras acrescentam que essa perspectiva encontrada em uma dessas coleções do estudo, evidencia a distinção do ser humano frente aos demais seres vivos, característica da ecologia rasa e antropocêntrica.

Em outro momento Bonotto e Semprebone (2010), encontram um trecho em que essa ideia “utilitarista” do homem sofre uma ruptura quando é destacada a importância dos seres vivos na ecologia em geral, assumindo no texto geral uma postura mais ética nesse outro trecho “Os recifes de coral têm vital importância para a manutenção do equilíbrio ecológico, por servirem de abrigo para uma enorme diversidade de espécies de animais marinhos (Coleção II, 5ª série, p. 150)” (p.139).

Enfim, conforme o DCNEA (BRASIL- RESOLUÇÃO CNE, 2012, p. 5), no artigo 17, a Educação Ambiental deve estimular “vivências que promovam o reconhecimento, o respeito, a responsabilidade e o **convívio cuidadoso com os seres vivos e seu habitat**”.

Para a questão 3 – “O LD propicia a relação dos conceitos de *Chondrichthyes* sobre a dinâmica para a sustentabilidade dos ambientes naturais?”

Os dados apontam que o assunto referido é Ausente, em 78% e Insatisfatório/Insuficiente, em 22% (Fig. 14).

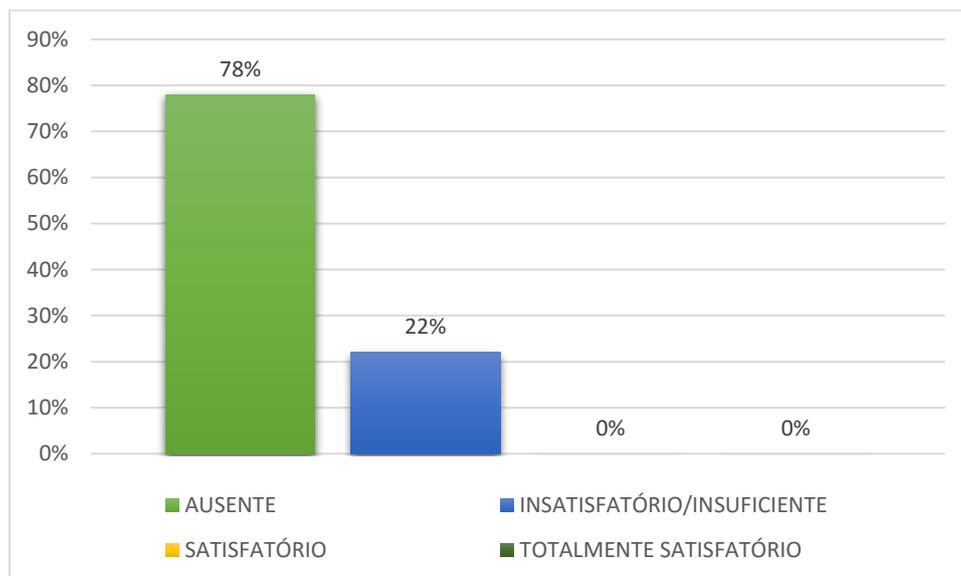


Figura 15: Gráfico elaborado a fim de verificar a relação entre os *Chondrichthyes* e a sustentabilidade em ambientes naturais. Fonte: autoria própria.

Os LD de modo geral referem-se aos peixes como recurso natural, de modo que o conteúdo é Insatisfatório/Insuficiente nos LD.01 e LD.08, sendo Ausente nos demais (Tabela 5). Não discutem a dinâmica das comunidades de peixes e a importância dos elasmobrânquios na regulação trófica.

No trabalho de Marpica e Logarezzi (2010) o conceito de “desenvolvimento sustentável” está contido nos livros didáticos. Para esses autores, este conceito aparece seguindo a lógica capitalista de mercado, cujas “tecnologias verdes” funcionariam como “soluções ambientais” para os problemas ambientais, mas sem haver discussões posteriores sobre as problemáticas que envolvem esses tipos de tecnologias que as outras áreas da ciência discutem muito bem, como a sociologia, por exemplo. Portanto essa visão de desenvolvimento sustentável (utilitarista) restringe-se a área da ecologia. Ainda nessa análise (*id.*, 2010), a visão de “Natureza” encontrada nos livros didáticos é paradoxal, alternando entre a vertente antropocêntrica utilitarista e uma visão naturalista conservacionista radical, que destaca o homem do meio ambiente.

Os tubarões habitam todos os mares e oceanos, sendo possível encontrá-los em regiões tropicais, subtropicais, temperadas, águas polares e inclusive na água doce. Possuem hábitos demersais, pelágicos, bentônicos e costeiros (LESSA *et al.* 1999; CARMO, 2006). Sua dieta é composta desde pequenos crustáceos, moluscos, peixes ósseos, pássaros marinhos, mamíferos marinhos, répteis marinhos e até mesmo outros elasmobrânquios menores (LESSA *et al.*, 1999; CARMO, 2006; FERRETI *et al.*, 2010; GOMES *et al.*, 2010; GARLA; GARRONE-NETO; GADIG, 2014).

O consumo dos elasmobrânquios menores (mesopredadores) por grandes

tubarões (predadores de topo) se faz necessário para o equilíbrio das relações tróficas (FERRETTI *et al.*, 2010; BORNATOWSKI, 2014). Portanto, a pesca intensiva dos grandes tubarões pode resultar na “libertação de mesopredadores”, que por falta de predadores naturais, esses mesopredadores reduzem também a população de peixes comercializados pela indústria pesqueira (MYERS e WORM, 2003; MYERS *et al.*, 2007; RITCHIE e JOHNSON, 2009; FERRETTI *et al.*, 2010, HEITHAUS *et al.*, 2010; NAVIA *et al.*, 2010; HUNSICKER *et al.*, 2011).

Por fim, através da compreensão de toda a questão da ecologia que envolve os *Chondrichthyes* e a relação da sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, é preciso, segundo as orientações do DCNEA 2012 (p.5), 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” (*id.*, p. 6).

Para a questão 4 – “O tema apresenta-se de maneira contextualizada com a perspectiva socioambiental?”

Os resultados demonstram que os LD avaliados apresentam o assunto de modo; Ausente, em 45%; Insatisfatório/Insuficiente, em 33%; Satisfatório, em 11% e Totalmente Satisfatório, em 11% (Fig. 15).

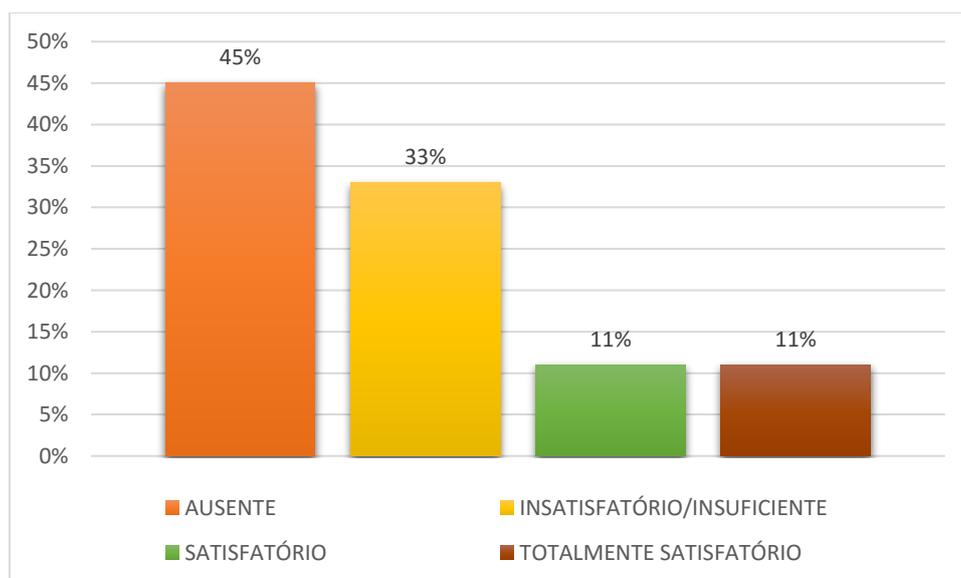


Figura 16: Gráfico elaborado para avaliar o nível de contextualização socioambiental do assunto referente aos *Chondrichthyes*. Fonte: autoria própria.

Apenas o LD.01 foi classificado como “Satisfatório” e o LD.08 como

“Totalmente Satisfatório”. Os outros livros foram classificados como Ausente e Insatisfatório/Insuficiente (Tabela 5).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental-DCNEA (2012, p. 6) no artigo 17, a EA deve contribuir para:

“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 DCNEA, 2012, p. 6)

Para a questão 5 – “As leituras fornecem informações sobre o estado de conservação dos *Chondrichthyes*?”

Os dados indicam que 100% dos LD não apresentam indicação do estado de conservação dos *Chondrichthyes* (Tabela 5). Segundo estimativas feitas por especialistas na IV Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios em 2008 (p. 7), em que o tema sobre a conservação foi abordado, “até o ano de 2048, não existirão mais as grandes pescarias das principais espécies capturadas nos dias de hoje”. Com o grave declínio populacional dos peixes cartilagosos, várias espécies se encontram em risco de extinção.

No nosso país, a sobrepesca de elasmobrânquios ocorre em toda a costa, porém ainda há poucas informações sobre a dinâmica populacional de muitas delas (SBEEL, 2005; GASALLA *et. al.*, 2007). Por exemplo, como é o caso do cação-lixia (*Ginglymostoma cirratum*), que obteve a classificação “dados insuficientes” pela IUCN (ROSA *et al.*, 2006; GARLA; GARRONE-NETO; GADIG, 2014). Essa é uma das espécies de elasmobrânquios do Brasil mais exploradas pela pesca artesanal e incidental considerada extinta no Estado do Rio de Janeiro (SBEEL, 2005; GOMES *et. al.*, 2010; GARLA; GARRONE-NETO; GADIG, 2014), assim como as espécies *Sphyrna tiburo*, *S.tudes*, *S. media*, *Pristis pectinata* (SBEEL, 2005).

Os dados sobre o estado da conservação dos elasmobrânquios obtidos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) datam de aproximadamente 10 anos apenas (FERRETI *et al.*, 2010). Nesses dados, dos 1159 *Chondrichthyes* registrados, 42,8% das espécies foram classificadas globalmente em categorias com dados insuficientes (DD), 25,7% pouco preocupantes (LC), 13,9% perto da ameaça (NT), 11,2% vulneráveis (VU), 4,1% em perigo de extinção (EN) e 2,4%

criticamente em perigo (CR) (RED LIST *apud* FERRETI *et al.* 2010). O estado de cada categoria de ameaça varia conforme a região, com a maior proporção de ameaça (VU, EN, CR) de espécies no Mediterrâneo e no Nordeste do Atlântico, enquanto no Noroeste do Pacífico a situação parece ser menos crítica (FERRETI *et al.*, 2010).

No Brasil, Segundo Monica Peres (ICMBIO, 2010):

“45% das espécies de tubarões, arraias e quimeras foram avaliadas em alguma categoria de ameaça, sendo 23% categorizadas como criticamente ameaçadas, 6% em perigo e 15% Vulneráveis. Além disso, uma espécie está regionalmente extinta no Brasil, 27% estão Quase Ameaçadas e 27% foram classificadas como dados insuficientes” (ICMBIO, 2010).

Para Vooren e Klippel (2005), a atividade pesqueira intensa oferece uma ameaça não apenas para os elasmobrânquios, mas também 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 e KLIPPEL, 2005, p. 219).

Devido a isso, alguns países criaram “unidades de conservação marinhas” para garantir a preservação de muitos grupos de animais marinhos inclusive os *Chondrichthyes*. Nesses locais destinados a conservação as práticas pesqueiras são fiscalizadas para garantir a sobrevivência dos animais marinhos, como por exemplo, o “santuário marinho” localizados no Oceano Pacífico (PALAU SHARK SANCTUARY, 2001). O turismo nesses locais marinhos é comum, baseado em programas de mergulho com os tubarões que habitam o local que soma milhões de dólares aos cofres públicos desses países (VIANNA *et al.*, 2012). Com isso, o declínio populacional dos tubarões pode acarretar além das consequências ecológicas, consequências econômicas para populações que dependem do turismo com a presença desses animais em seus territórios.

Outro ponto, a ser tocado, é o fato de que o consumo da carne de *Chondrichthyes* não é uma ideia completamente nutritiva e saudável. O hábito alimentar diversificado dos tubarões (peixes, crustáceos e zooplâncton), favorece o fenômeno de bioacumulação, em que a ingestão da carne contaminada com compostos derivados do Mercúrio, Cádmio, Selênio, Zinco, Ferro, Arsênio, Cobre (BLAZKA e YOSHIDA, 1992; CHAPMAN e CHAN, 2000; BRANCO *et al.*, 2007; GROTH, 2008;

SHARKPROJECT INTERNATIONAL, 2009; BOSH, 2012; MAZ-COURRAU *et al.*, 2012; LOPEZ *et al.*, 2014; GILBERT *et al.*, 2015; MCKINNEY *et al.*, 2016), e também com neurotoxinas de cianobactérias β -N-metilamino-L-alanina (BMAA), podem causar graves disfunções neurológicas e doenças degenerativas nos seres humanos (MONDO *et al.*, 2012; WEI, 2016).

Para a questão 6 – “Informa sobre os incidentes relacionados aos seres humanos (ferrões de raias /ataques de tubarões) de maneira contextualizada com a realidade socioambiental? A questão foi elaborada a fim de verificar de como é a abordagem sobre os incidentes envolvendo os elasmobrânquios.

Os dados evidenciam que a maioria dos LD não traz essa questão, sendo Ausente, em 78% e Satisfatório, em 22% (Fig. 16).

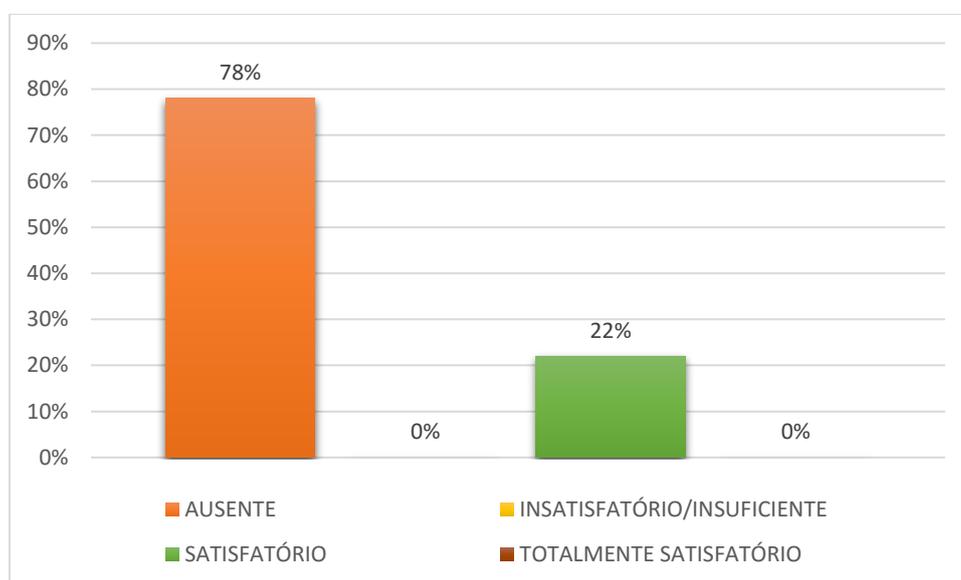


Figura 17: Gráfico elaborado para verificar a presença de dados sobre os incidentes dos elasmobrânquios nos LD. Fonte: autoria própria.

As coleções LD.03 e LD.08 foram classificadas como Satisfatório (Tabela 5).

Na coleção LD.08, o autor comenta na seção “*Tema para discussão*” (LOPES e ROSSO, 2013, p. 249), um texto intitulado de, “*Arraias podem ser perigosas*”, e diretamente no texto complementa que “[...] Nem todas as espécies de arraias apresentam ferrões” e acrescenta “[...] 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”. Esse texto possibilita aos alunos a problematização sobre o contexto em que ocorrem os incidentes com elasmobrânquios. No entanto não há informações sobre os ataques de tubarões registrados no Brasil e nem no mundo, o que impossibilita discussões críticas sobre a causa dos incidentes.

Observando os dados oficiais 34 espécies de tubarões estão diretamente envolvidas em incidentes contra os humanos (Tabela 6) ao redor do mundo desde 1580 até o ano de 2014 (ISAF, 2015). No Brasil, as espécies mais comuns envolvidas em incidentes são o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), o cabeça-chata (*Carcharhinus leucas*), o tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*) e o galha-branca-oceânico (*Carcharhinus longimanus*), podendo causar ferimentos comprometedores (algumas vítimas perdem membros inteiros ou parciais do corpo) e até mesmo fatais nas vítimas (FALCÃO, 2009; MENDONÇA e FORESTI, 2011).

Tabela 6: Espécies de tubarões envolvidas em incidentes não provocados contra os seres humanos.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR (INGLÊS-PORTUGUÊS)	Nº INCIDENTES NÃO-FATAIS - NÃO PROVOCADOS	Nº INCIDENTES FATAIS - NÃO PROVOCADOS	TOTAL DE INCIDENTES
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	grey reef; tubarão-cinzentos recifes	7	1	8
<i>Carcharhinus brachyurus</i>	bronze whaler; tubarão-cobre, cação-baia	14	1	15
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	spinner; galha-preta, saquari	16	0	16
<i>Carcharhinus falciformis</i> ,	silky; lombo-preto	3	0	3
<i>Carcharhinus galapagensis</i> ,	galapagos; cação-das-galápagos	0	1	1
<i>Carcharhinus leucas</i> ,	bull; tubarão-cabeça-chata	73	27	100
<i>Carcharhinus limbatus</i> ,	blacktip; galha-preta, sucuri	28	1	29
<i>Carcharhinus longimanus</i> ,	oceanic whitetip; galha-branca	7	3	10
<i>Carcharhinus melanopterus</i> ,	blacktip reef; -	11	0	11
<i>Carcharhinus obscurus</i> ,	dusky; fidalgo	1	1	2
<i>Carcharhinus perezii</i> ,	caribbean reef; cação-coralino	4	0	4
<i>Carcharhinus plumbeus</i> ,	sandbar; cação-galhudo	5	0	5
<i>Carcharhinus spp.</i> ,	requiem; <i>Carcharhiniformes</i>	44	7	51
<i>Carcharias taurus</i> ,	sand tiger; cação-mangona	29	0	29
<i>Carcharias spp.</i> ,	lamniform; <i>Lamniformes</i>	0	2	2
<i>Carcharodon carcharias</i> ,	white; tubarão-branco	234	80	314
<i>Galeocerdo cuvier</i> ,	tiger; tubarão-tigre, tintureira	80	31	111
<i>Galeorhinus galeus</i>	tope; cação bico-de-cristal	1	0	1
<i>Ginglymostoma cirratum</i> ,	nurse; cação-lixia, lambaru	10	0	10
<i>Heterodontisportus jacksoni</i> ,	port jackson; -	1	0	1
<i>Isistius brasiliensis</i> ,	cookiecutter; tubarão-charuto, tubarão-piolho	1	0	1
<i>Isurus oxyrinchus</i> ,	shortfin mako; anequim, mako	9	1	10
<i>Isurus spp.</i> ,	mako; -	8	0	8
<i>Lamna nasus</i> ,	porbeagle; tubarão-golfinho	2	0	2
<i>Negaprion brevirostris</i> ,	lemon; cação-limão	10	0	10
<i>Notorhynchus cepedianus</i> ,	sevengill; cação-bruxa	5	0	5
<i>Orectolobus macalatus</i> ,	spotted wobbegong; -	4	0	4
<i>Orectolobus spp.</i> ,	wobbegong; -	28	0	28
<i>Prionace glauca</i>	blue; tubarão-azul; focinhudo	9	4	13
<i>Rhinobatos spp.</i> ,	guitarfish; raias	1	0	1
<i>Sphyrna spp.</i> ,	hammerhead; tubarões-martelo	17	0	17
<i>Triaenodon obesus</i> ,	whitetip reef; tubarão galha-branca-de-recife	5	0	5
<i>Triakis semifasciata</i> ,	leopard; tubarão-leopardo	1	0	1
TOTAL	34 especies	668	160	828

Fonte: *International Shark Attack File* – ISAF - Florida Museum of Natural History, University of Florida. Nomes em português acrescentados de Spilzman (2004), Gomes e colaboradores (2010) e Fishbase (2015).

Para a questão 7 – “O LD aborda a problemática do declínio das populações de *Chondrichthyes* no mundo todo devido à prática conhecida como *finning*?”

Os dados revelam que 100% dos LD não apresentam o assunto relacionado ao *finning* (Tabela 5). As coleções 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* no país ou no mundo.

Com isso entende-se que é importante ressaltar que o *finning* é uma prática regionalizada, em que ocorre na costa do país e não é divulgado para as regiões interioranas do país e também não está presente nos LD para o conhecimento público. Há grupos (ONG's como a Sea Shepherd <<http://seashepherd.org.br/>>) que trabalham para combater a prática do *finning* e também pesquisadores universitários que promovem pesquisas na área de conservação (SBEEL) a fim de compreender os impactos causados pela prática pesqueira.

Segundo as orientações do DCNEA (2012, p. 4), no artigo 13 referentes aos objetivos da Educação Ambiental:

“V – estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável;
IX – Promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade” (DCNEA, 2012, p.4).

Por fim, as Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental (2012, p. 6), no artigo 17, 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” (DCNEA 2012, p. 6).

No ano de 2000, iniciou-se a elaboração do “Plano de Ações para a conservação e o Manejo dos estoques de Elasmobrânquios no Brasil”, através da II Reunião da Sociedade Brasileira para o estudo de Elasmobrânquios no Brasil – RESBEEL, em Santos, no Estado de São Paulo. O documento continuou a ser formulado na III RESBEEL (2002) o qual obteve um comitê técnico de 12 especialistas em tubarões, conforme as especificações recomendadas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO sobre o *International Plan of Action for the*

Conservation e Management of Sharks (1999) (SBEEL, 2005). A partir desse momento esse grupo teve papel crucial na produção de trabalhos científicos para que se fundamentassem medidas legais que assegurassem a regulação dos métodos de pesca no Brasil, encaminhando-a ao órgão responsável pela fiscalização Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e assim contribuindo diretamente na conservação dos elasmobrânquios (*id.*, 2005).

Por meio dos registros mundiais sobre o aumento das depleções populacionais de elasmobrânquios, e através dos trabalhos realizados pela SBEEL com o apoio de ONG's responsáveis pela conservação dos elasmobrânquios no país, o governo brasileiro, criou através da Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA, a lei que proíbe o *finning* no Brasil (BRASIL, PORTARIA INTERMINISTERIAL MPA/MMA, 2012).

No ano de 2013 foi realizada uma oficina com membros do Ministério da Pesca e Aquicultura, Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, IBAMA, Bahia Pesca, Projeto de Tartarugas Marinhas – TAMAR, Instituições de pesquisa e Universidades, ONG's para discutir futuras medidas para o Plano de Ação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção (PAN – Tubarões). O projeto visava implementar ações para 12 espécies nacionalmente ameaçadas diretamente e indiretamente beneficiaria de mais 43 espécies, envolvendo mais de 70 ações para a conservação de elasmobrânquios que ocorrem no litoral brasileiro em sua respectiva Zona Economicamente Exclusiva (ZEE), que visa implementar mais de 11 áreas prioritárias para o PAN – Tubarões (ICMBIO, 2013).

O PAN – Tubarões foi publicado sob a portaria nº 125 de 04 de dezembro de 2014 em 2014 com 67 ações para a conservação dos elasmobrânquios com validade prevista até o ano de 2019 (ICMBIO, 2014; PORTAL BRASIL, ICMBIO, 2014). O PAN – Tubarões traz no 4º parágrafo os objetivos específicos:

“V - Sensibilização dos pescadores e da sociedade acerca da importância dos elasmobrânquios e de sua conservação para a integridade dos ecossistemas marinhos.

IX - Sensibilização da sociedade acerca da problemática dos incidentes de tubarões com seres humanos” (ICMBIO, 2014, p. 2).

O papel da Educação Ambiental hoje, "é desvelar a origem dos problemas ambientais e não apenas nos restringirmos às suas consequências"(GUIMARÃES, 2000, p. 2). Portanto, de forma contrária à educação tradicional, a visão socioambiental deste

trabalho está centrada na proposta de educação ambiental no âmbito da ação-reflexiva (práxis = teoria e prática), globalizante e integradora, em que sua abordagem extrapole os conteúdos dos textos apresentados nos livros didáticos escolares. Ou seja, aquela que se encontra na realidade socioambiental, que tenha um alcance maior do que o dos limites das salas de aula. Uma Educação Ambiental como instrumento político “para a transformação da sociedade” (GUIMARÃES, 2000, p. 2).

A situação atual em que se encontra o grupo dos *Chondrichthyes* é alarmante e, portanto, precisamos discutir soluções para o problema atual. Será que o sistema econômico atual favorece a manutenção da biodiversidade? Quais as medidas a sociedade brasileira deve tomar para minimizar o impacto das depleções populacionais de *Chondrichthyes*, principalmente os elasmobrânquios? O chamado “desenvolvimento sustentável” não é apenas uma bandeira que tem sido abraçada por muitas pessoas bem-intencionadas, que adotaram posturas ecologicamente melhores, e mudanças elogiáveis de postura em relação aos recursos naturais? Tais posicionamentos vão mobilizar mudanças suficientes para atuar nas causas e assim resolver esses problemas? Essas discussões estão sendo abordadas nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio, através de uma proposta de Educação Ambiental crítica-reflexiva?

Através da avaliação geral dos conteúdos dos nove livros didáticos (Tabela 5), foi feita uma classificação geral dos conteúdos específicos de *Chondrichthyes* evidenciando que os conteúdos apresentam-se Ausentes, em 68%; Insatisfatórios/Insuficientes, em 19%; Satisfatórios, em 8% e Totalmente Satisfatórios, em 5% (Figura 17).

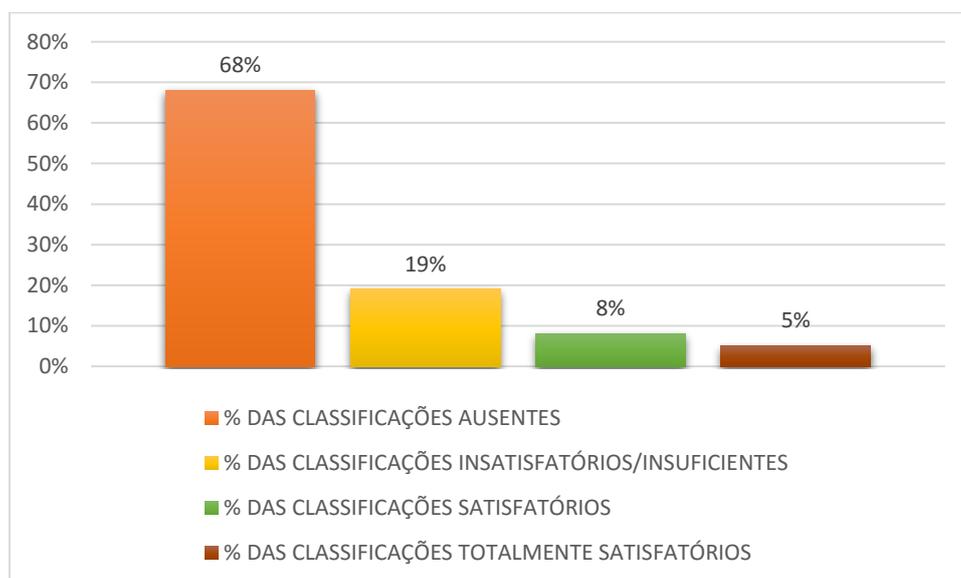


Figura 18: Classificação geral dos LD avaliados de acordo com a ficha de avaliação dos conteúdos específicos de *Chondrichthyes*. Fonte: autoria própria.

O espaço destinado para o conteúdo relacionado dos *Chondrichthyes* nas coleções de livros didáticos, revela que a qualidade do conteúdo não está ligada a quantidade de páginas em que o conteúdo é tratado. O LD.03 possui a maior quantidade de páginas (15) relacionadas ao conteúdo dos *Chondrichthyes* (Tabela 1), contudo na avaliação realizada neste trabalho recebeu apenas uma classificação Satisfatória (Tabela 5), enquanto que o LD.08 foi o livro que obteve a melhor classificação (informar o número de páginas deste).

Os LD poderiam trazer informações sobre o estado de conservação dos *Chondrichthyes* relacionando-o com a problemática do *finning* e do consumo da carne de cação e seus riscos de contaminação por metais pesados. Informações sobre a importância das Unidades de Conservação, dos espaços não formais de ensino, como museus, parques e aquários, assim como informações de ONGs responsáveis pela sensibilização da comunidade brasileira acerca de questões ambientais relativas a conservação das espécies de *Chondrichthyes* poderiam ser incluídas no texto de forma a contextualizar os conteúdos apresentados aos alunos. Dessa maneira o ensino formal poderia ser complementado com as visitas das escolas a esses espaços não formais de ensino para a maior circularidade de saberes entre os alunos, professores e sociedade (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005).

Os LD deveriam destacar 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. Dessa forma, indiretamente, resulta no aquecimento do planeta, devido ao efeito em cascata trófica que culmina no aumento de peixes pastadores e na diminuição das algas produtoras de oxigênio. Assim os alunos poderiam compreender melhor como os sistemas naturais possuem interdependência na Ecologia e contribuir para a prática cidadã na participação ativa nos debates relacionados à questão ambiental.

Fernandez (2005, p. 13) afirma que “é preciso também levar em conta que grande parte das espécies não tem nenhuma utilidade econômica para o homem; portanto, se sua conservação depender exclusivamente de argumentos utilitaristas, elas estão condenadas”. Concordando com a afirmação de Fernandez (2004 *apud* FERNANDEZ, 2005, p. 13):

“A visão antropocêntrica, a preocupação apenas com os direitos de nossa própria espécie, é resultado do sucesso cultural de nossa obstinada recusa em engolir Darwin e perceber as implicações, para a maneira como vemos os outros seres vivos, de nosso parentesco evolutivo com eles” (FERNANDEZ, 2004 *apud* FERNANDEZ, 2005, p. 13)

Segundo (FERNANDEZ, 2005), se nós queremos um mundo melhor para nossos filhos e para os demais seres vivos que compartilham o planeta conosco, precisamos ir muito além dessa visão utilitarista e antropocêntrica.

3.3 Considerações Finais

A avaliação do tema *Chondrichthyes* nos livros didáticos avaliados, feita nesta pesquisa, mostra que os conteúdos relacionados aos *Chondrichthyes* ainda são limitados. A visão utilitarista e antropocêntrica sobre os peixes cartilagosos ainda é encontrada.

Milhares de escolas brasileiras utilizam as coleções didáticas como principal fonte de informação e pesquisa em sala de aula. Pensando dessa forma o material didático deve conter informações desprovidas de preconceitos e respeito ético com todos os seres vivos, inclusive os *Chondrichthyes*, a fim de colaborar para a sensibilização da sociedade em relação as questões socioambientais.

A Educação Ambiental Crítica-Reflexiva deve ser utilizada para discussões sobre o papel ecológico dos *Chondrichthyes*, pois ela é de suma importância para a sensibilização da sociedade na participação comunitária ativa em programas nacionais como o PAN – Tubarões, discutindo impactos socioambientais em conformidade com boas práticas cidadãs.

Ressaltamos a relevância do caráter socioambiental relacionado a abordagem e a discussão desses conteúdos em sala de aula e a sua importância para a manutenção das populações de tubarões e demais *Chondrichthyes* no Brasil e no Mundo.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIER, J. M.. O Ecologismo dos pobres – conflitos ambientais e linguagens de valoração. Editora contexto. 2014.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia em contextos – Ensino Médio*. 1.ed., v. 3, São Paulo: Moderna, 2013. 320 p.
- AMBRÓSIO, L.. Risco de ser atacado por um tubarão caiu em relação à 1950. (2015). Disponível em: <<http://misteriosdomundo.org/risco-de-ser-atacado-por-um-tubarao-caiu-em-relacao-a-1950/>>. Acesso em 04 Nov. 2015.
- AVARY, J. Reef sharks may be catching on to hunting lionfish. Disponível em: <<http://www.cayman27.com.ky/2015/04/23/reef-sharks-may-be-catching-on-to-hunting-lionfish>> Acesso em: 23 jul. 2015.
- BANDEIRA, A.; STANGE, C.E.B.; SANTOS, J.M.T. (2012). *Uma proposta de critérios para análise de Livros Didáticos de Ciências Naturais na Educação Básica*. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - SINETEC. Ponta Grossa –PR. Set. 2012.
- BARBOSA-FILHO, M. L.V.; SICILIANO, S. Filhotes sem pais. Relatos de casos de reprodução por partenogênese em tubarões e raias intrigam cientistas. *Ciência Hoje*, Ed. Jul. de 2015.
- BIZZO, N. M. V. *Novas Bases da Biologia – Ensino Médio*. 2. ed., v.2, São Paulo: Ática, 2013. 320 p.
- BLAZKA, M. E.; YOSHIDA, M.; SHAIKH Z. A. (1992). Comparison of Cadmium, Mercury and Calcium Accumulations by Isolated Hepatocytes of the Small Skate (*Raja erinacea*) and Rat. *Comp. Biochem. Phys. C.*, 101(3):631-639.
- BONOTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. (2010). *Educação Ambiental e Educação em valores em Livros Didáticos de Ciências Naturais*. *Ciência e Educação*. V. 16, n.1, p. 131-148. Rio Claro – SP.
- BORNATOWSKI, H.. Importância ecológica dos tubarões e raias em uma rede trófica na Costa Sul do Brasil. (Tese de Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.
- BOSCH, A. C. Investigation of the chemical composition and nutritional value of smoothhound shark (*Mustelus mustelus*) meat. (Dissertação de Mestrado em Food Science). University of Stellenbosch. Março, 2012.
- BRANCO V, VALE C, CANARIO J, DOS SANTOS MN (2007). Mercury and

- selenium in blue shark (*Prionace glauca*, L. 1758) and swordfish (*Xiphias gladius*, L. 1758) from two areas of the Atlantic Ocean. *Environ. Pollut.*, 150(3):373-380.
- BRANDÃO, A. A luta pela divulgação científica. In: *A presença da ciência e da tecnologia nos jornais alagoanos*. Maceió: EDUFAL, 2006. 105 p. 19-30.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 119, n. 167, 02 Set. 1981. Seção I, p. 16509.
- BRASIL, Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal. Brasília, DF, 1988.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. 1996
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei 9.597/99, de 31 de agosto de 1999. *Estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental*. 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 2012, 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. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 nov. 2012. 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> Acesso em: 09 out. 2015.
- BRASIL, 2015. Ministério da Educação. Guia de livros didáticos PNLD 2015: Biologia. Brasília: MEC, 83 p.
- BRÖCKELMANN, R. H. *Conexões com a Biologia – Ensino Médio*. 1. ed., v. 2, São Paulo: Moderna, 2013. 312 p.
- CAPRA, F. A Teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo, Cultrix, 2006. 256 p.
- CARMO, P. C.. Ataques de tubarões a humanos na costa de Pernambuco. 2006. 43f.

- Monografia (Especialização em Biologia Marinha) UNITAU, Taubaté, 2006.
- CASEY, S.. Os dentes do diabo. Uma história de obsessão e sobrevivência entre os grandes tubarões-brancos. Editora Zahar. Rio de Janeiro, 2011. 330 p.
- CHAMBERS, N. Shark finning. Disponível em: <<http://faculty.sdmiramar.edu/faculty/sdccd/allowe/StudentPostersSpr2015/SHARK%20FINNING%20-%20Chambers.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2015
- CHAPMAN, L.; CHAN, H. M. *The Influence of Nutrition on Methyl Mercury Intoxication*. Environmental Health Perspectives, v.108, Supplement, March 2000. p. 29-56.
- CHASSOT, A., (1993). *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Editora Unijuí.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n. 21, v. 22, Jan/Fev/Mar/Abr, 2002.
- COLIN, B. O sentido elétrico dos Tubarões: Um detector surpreendentemente sensível de campos elétricos ajuda o tubarão a mirar a presa. Scientific American Brasil, Set. 2007
- COMPAGNO, L.V.; DANDO, M.; FOWLER. S. Sharks of the world. Londres, Harper Collins Publishers Ltd., 2005.
- FALCÃO, V. Perigo no mar. *Poluição e a redução da fauna estimulam ataques de tubarões a banhistas*. Pesquisa Fapesp. Janeiro, 2009. 48-51 p.
- FAVARETTO, J. A. Biologia Unidade e Diversidade – Ensino Médio. 1. ed., v. 2, São Paulo: Saraiva, 2013. 319 p.
- FERNANDEZ, F.. Aprendendo a lição de Chaco Canyon: do “Desenvolvimento Sustentável” a uma Vida Sustentável. Instituto Ethos Reflexão. A palestra transcrita neste documento foi proferida em 30 de junho de 2004, durante a Conferência Nacional 2004 – Empresas e Responsabilidade Social, realizada pelo Instituto Ethos, em São Paulo, SP, sob o tema “Sustentabilidade da Sociedade e dos Negócios”. São Paulo, agosto de 2005.
- FERRETTI, F.; WORM, B.; BRITTEN, G. L.; HEITHAUS, M.R.; LOTZE, H. K. (2010). *Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean*. Ecology Letters 13, 1055–1071.
- FINNEGAN, S.; ANDERSON, S. C.; HARNIK, P. G.; SIMPSON, C.; TITTENSOR, D. P.; BYRNES, J. E.; FINKEL, Z. V.; LINDBERG, D. R.; LIOW, L. H.; LOCKWOOD, R.; LOTZE, H. K.; McCLAIN, C. R.; McGUIRE, J. L.; O’DEA, A.; PANDOLFI, J. M. *Paleontological baselines for evaluating extinction risk in modern oceans*. Science, v. 348, ISSUE 6234, maio, 2015. 567-570 p.

- FISHBASE. 2015. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/>> Acesso em: 23 jun. 2015.
- FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 02 Out. 2015.
- FRACALANZA, H.; NETO, M. J. O livro didático de Ciências no Brasil. Campinas – SP: Editora Komedi, 2006. 224p.
- FRANCO, M. L. P. B. 1992. O livro didático e o Estado. ANDE, ano I, no 5, p. 19-24.
- FREITAG, B. et alii. *O livro didático em questão*. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 1989.
- FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W.F. *O livro didático em questão*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. *O livro didático ao longo do tempo: A forma do conteúdo*. Santa Catarina, 2007.
- GARLA, R. C.; GARRONE-NETO, D.; GADIG, O. B. F. 2014. Defensive strategies of neonate nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum*, in the oceanic archipelago of the Western Central Atlantic. *Acta ethol.*
- GASALLA, M. A.; VELASCO, G.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; HAIMOVICI, M.; MADUREIRA, L. S. P. 2007. Modelo de equilíbrio de biomassas do ecossistema marinho da região Sudeste-Sul do Brasil entre 100-1000m de profundidade. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP / Série Documentos REVIZEE / Score Sul, 56p.
- GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*. Número Extra, V Congreso, p. 249- 250;1997.
- GÉRARD, F. M; ROEGIERS, X. *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto Ed. 1998. 344p.
- GILBERT, J. M.; REICHEL-T-BRUSHETT, A. J.; BUTCHER, P. A.; MCGRATH, S. P.; PEDDEMORS, V. M.; BOWLING, A. C.; CHRISTIDIS, L. *Metal and metalloid concentrations in the tissues of dusky Carcharhinus obscurus, sandbar C. plumbeus and white Carcharodon carcharias sharks from south-eastern Australian waters, and the implications for human consumption*. *Marine Pollution Bulletin*, v. 92 (2015) p.186–194.
- 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. 234 p.

- GONZALES, M. M. B. Tubarões e Raias na Pré-História do Litoral de São Paulo. 2005. 323 f. Tese de Doutorado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.
- GONZALEZ, M. M. B. *Tubarões: Deuses ou demônios?* Revista Elasmovisor, Unesp, 2006.
- GROGAN, E. D.; LUND, R. (2004). The Origin and relationships of early *Chondrichthyes*. In: Biology of Sharks and Their Relatives (eds Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R.). CRC press, Boca Raton, FL, pp. 3–31.
- GROTH, E. Over the Limit: Eating too much high-mercury fish. Mercury Policy Project, New York - USA, Out. 2008. 48 p.
- GRÜN, M. Ética e educação ambiental: a conexão necessária. Campinas: Papirus, 2001.
- GUIMARÃES, M.. A natureza do problema. Roda Mundo, Rio de Janeiro, v. A3/nº4, p. 1 - 5, 2000.
- GUIMARÃES, M.. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.
- GUIMARÃES, M.. Caminhos da educação ambiental da forma à ação. 4º ed. São Paulo: Papirus. 112 p. 2006.
- GUIMARÃES, M.; LOUREIRO, C. F. B.; CARVALHO, I. C. M.; PASSOS, L. A.; SATO, M.; LEME, T. N.. Abordagem relacional como forma de ação. In: GUIMARÃES, M. (Org.). Caminhos da educação ambiental da forma à ação: Campinas: Editora Papirus, 2008, 3ª Ed., 2008.
- HEITHAUS, M. R.; FRID, A.; WIRSING, A. J.; WORM, B. (2008). *Predicting ecological consequences of marine top predator declines*. Trends Ecol. Evol., 4, 202–210.
- HEITHAUS, M. R.; FRID, A.; VAUDO, J. J.; WORM, B.; WIRSING, A. J. (2010) *Unraveling the ecological importance of elasmobranchs*. In: Biology of Sharks and Their Relatives II. Carrier, J.C.; Musick, J.A.; Heithaus, M.R. (Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 611-637.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L.; LARSON, A. Integrated principles of Zoology. 11ª ed. Boston: McGraw-Hill, 2001. p. 899. ISBN 0072909617.
- HOENIG, J. M.; GRUBER, S. H. 1990. Life-history patterns in Elasmobranch: Implications for fisheries Management. NOAA Technical Report NMFS 90: 1-15.
- HUNSICKER, M. E.; CIANNELLI, L.; BAILEY, K. M.; BUCKEL, J. A.; WHITE, J. W.; LINK, J. S.; ESSINGTON, T. E.; GAICHAS, S. G.; ANDERSON, T. W.; BRODEUR, R. D.; CHAN, K.; CHEN, K.; ENGLUND, G.; FRANK, K. T.; FREITAS, V.; HIXON, M. A.; HURST, T.; JOHNSON, D. W.; KITCHELL, J. F.;

- REESE, D.; ROSE, G. A.; SJODIN, H.; SYDEMAN, W. J.; VEER, H. W. V. D.; VOLLSET, K.; ZADOR, S. (2011). *Functional responses and scaling in predator-prey interactions of marine fishes: contemporary issues and emerging concepts*. Ecology Letters, 14: 1288-1299.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. 2013. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/195-pan-tubaroes.html> > Acesso em: 29 mai 2016.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. 2010. 45% dos Tubarões e Arraias avaliados pelo ICMBIO e IUCN correm risco de extinção. Disponível em: <http://www.pick-upau.org.br/panorama/2010/2010.11.30/45_tubaroes.html> Acesso em: 27 mai. 2016.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. 2014. Portaria nº 125, 04 de Dezembro de 2014: Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção.
- INTERNATIONAL SHARK ATTACK FILE – ISAF. (2015) Florida Museum of Natural History, University of Florida. Disponível em: <<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/isaf/contributing-factors/species-implicated-attacks>> Acesso em: 23 mai. 2015.
- IX REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS – SBEEL. 9., 2016. Penedo - AL. Desafios e Fronteiras do Conhecimento para a Conservação dos Elasmobrânquios no Brasil. *Resumos*. Penedo AL: Universidade Federal de Alagoas – UFAL, 2016. 142 p.
- KRASILCHIK, M. A comunicação entre professor e aluno: Comunicação escrita: livro didático. In: KRASILCHIK, M. (Ed.). *Prática de Ensino de Biologia*: São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. p. 55 – 75.
- LAJOLO, M. *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. In: BRASIL. Em aberto, Brasília: MEC, v. 16, n. 69, p. 3-10, jan./mar. 1996.
- LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F.; EL-DEIR, A. C.. Biodiversidade de Elasmobrânquios no Brasil Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil*. Projeto de Conservação e utilização sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO). Necton - Elasmobrânquios, Recife- Pernambuco, 1999.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje – Ensino Médio*. 2.ed., v. 2,

- São Paulo: Ática, 2013. 312 p.,
- LOPES, S. G. B. C.; ROSSO, S. *Bio: volume 3 – Ensino Médio*. 2.ed., v. 3, São Paulo: Saraiva, 2013. 320 p.
- LOPEZ, S. A.; ABARCA, N.; FRANCISCO, C.; MELÉNDEZ, R. *Heavy metal concentrations in two important fishes caught in artisanal fisheries of southeastern pacific waters*. International Journal of Agricultural Policy and Research, v.2, n. 12, p. 414-420, Dezembro, 2014.
- LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, v. 8, p. 37-54. 2003.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora *In Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, p. 65-84, 2004.
- LOUREIRO, C. F. B. *Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental*. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, Dez. 2005.
- LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. *Ecologia política, justiça e Educação Ambiental crítica: Perspectivas de aliança contra-hegemônica*. Trab. Educ. Saúde, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.
- LRDO. A história por trás de... Tubarão (Jaws, 1975). Disponível em: <<http://www.lrdo.com.br/a-historia-por-tras-de-tubarao-jaws-1975/>>. Acesso em 03 nov. 2015
- MACEDO, E. *Imagem e pesquisa em educação: currículo e cotidiano escolar: O livro didático como dispositivo curricular*. Rev. Educação & Sociedade, v. 25, n. 86, p. 15-16, 2004.
- 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.
- MARTINS, I. et al. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Anais... Bauru: APRAPEC, 2003.
- MAZ-COURRAU; GALVÁN-MAGAÑA; ROSÍLES-MARTÍNEZ; LÓPEZ-VERA; ESCOBAR-SÁNCHEZ, O.; SANUÁN-MUÑOZ, A. *Bioaccumulation and Biomagnification of Total Mercury in Four Exploited Shark Species in the Baja California Peninsula, Mexico*. Bull Environ Contam Toxicol (2012) 88:129–134.
- MENDONÇA, F. F.; FORESTI, F.. TUBARÕES - Pesquisa genética auxilia conservação. Ciência Hoje. v. 48, n. 288. Dez, 2011.

- MENDONÇA, V. L.; *Biologia: os seres vivos – Ensino Médio*. 2.ed., v.2, São Paulo: AJS, 2013. 320 p.
- MILARÉ, É. Direito do Ambiente. “De acordo com o novo código florestal brasileiro”. 8ª edição, São Paulo. Editora Revista Tribunais, 2013.
- MONDO, K.; HAMMERSCHLAG, N.; BASILE, M.; PABLO, J.; BANACK, S. A.; MASH, D. C. (2012). Cyanobacterial Neurotoxin β -N-Methylamino-L-alanine (BMAA) in Shark Fins. *Marine Drugs*, Miami USA, v. 10, fev. 2012.
- MCKINNEY, M. A.; DEAN, K.; HUSSEY, N. E.; CLIF, G.; WINTNER, S. P.; DUDLEY, S. F.J.; ZUNGU, M. P.; FISK, A. T. *Global versus local causes and health implications of high Mercury concentrations in sharks from the east coast of South Africa*. *Science of the Total Environment*. 541 (2016) 176-183.
- MYERS, R. A.; WORM, B. (2003). *Rapid worldwide depletion of predatory fish communities*. *Nature*, 423, 280–283.
- MYERS, R. A.; Baum, J. K.; SHEPHERD, T.; POWERS, S.P.; PETERSON, C. H. (2007). *Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean*. *Science*, 315, 1846–1850.
- MUSICK, J. A.; BURGESS, G.; CAILLIET, G.; CAMHI, M.; FORDHAM, S. Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). *Fisheries*, volume 25, no 3. 2000, p. 9–13.
- MUSICK, J. A. ; MUSICK, S. *Sharks. FAO Fisheries and Aquaculture Reviews and Studies*. Rome, FAO. 2011. 13p.
- NAVIA, A.F.; CORTÉS E.; MEJÍA-FALLA, P. A. (2010) *Topological analysis of the ecological importance of elasmobranch fishes: A food web study on the Gulf of Tortugas, Colombia*. *Ecological Modelling*, 221, 2918-2926.
- NETO, Jorge M.; FRACALANZA, Hilário; (org). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komed, 2006. 224p.
- NÚÑEZ, I. B., RAMALHO, L.B.; SILVA, I, K, P.; CAMPOS, A,P,P. *A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor: o caso do ensino de ciências. OEI-Revista Iberoamericana de Educación*. v. 3, p. 3-15, 2005.
- OLIVEIRA, M. L. De. *O Papel dos Esquemas para a Compreensão de Leitura em Espanhol*. (Dissertação de Mestrado em Linguística). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2005.
- OLIVEIRA, R. A. *O Deus Tubarão e o Bicho Homem*. Blog Corpo e Sociedade, 31 Ago 2012. Disponível em: <<http://corposociedade.blogspot.com.br/2012/08/o-deus-tubarao-e-o-bicho-homem.html>> Acesso em: 04 nov., 2015.

- PALAU SHARK SANCTUARY. Disponível em: <<http://www.sharksanctuary.com/>>. Acesso em: 23 de jul. 2015.
- PORTAL BRASIL, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2839-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-tubaroes>> Acesso em: 29 mai. 2016.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. 3ª ed. São Paulo: Editora Ateneu, 2003. 793 p.
- RED LIST (2015). Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>> Acesso: em 09 nov. 2015.
- RITCHIE, E.G.; JOHNSON, C. N. (2009). *Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation*. Ecology Letters, 12, 982–998.
- REIGOTA, M.A.S. (1991). O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil. Uniambiente. Brasília, ano 2, 1, 27-30.
- RODRIGUES, F. F. S.; COELHO, A. P.; SOUSA, C. S.; PEREIRA, B. B. P.. Educação Ambiental nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Cadernos da FUCAMP, Campinas, v. 11, n. 15, p. 147-154, 2012.
- ROMANATTO, M. C. *O livro didático: alcances e limites*. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/apem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc>. Acesso em: 31 Ago. 2015
- ROSA, R. S.; CASTRO, A. L. F.; FURTADO, M.; MONZINI, J.; GRUBBS, R. D. 2006. *Ginglymostoma cirratum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/60223/0>> Acesso em 27 mai. 2016.
- SÁ, M. B. Z.; SANTIN - FILHO, O. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em livros didáticos de química. Acta Scientiarum - Human and Social Sciences, Maringá, v. 31, n. 2, p. 159-166, 2009.
- SANTOS, F. S. 2010. *A importância da Biodiversidade*. Revista Científica de Educação a Distância. Ed. Especial Dez 2010/ISSN 1982-6109 UNIMES Virtual
- SEA SHEPHERD. 2016. Disponível em: <<http://seashepherd.org.br/>> Acesso em: 28 mai. 2016.
- SERPA, F. de C.. Primavera Silenciosa – Como a bióloga marinha Rachel Carson despertou a consciência ambiental planetária. Planeta Sustentável. 2012. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/estante/livro-primavera->

- silenciosa-rachel-carson-ed-gaia-700826.shtml>. Acesso em 28 out. 2015.
- SHARKPROJECT INTERNATIONAL. 2009. Methyl Mercury The danger from the sea. Shark safe network, 12 set. 2009. 6 p.
- SIGANSKI, B. P. ; FRISON, M. D. ; BOFF, E. T. O. *O Livro Didático e o Ensino de Ciências*. In: XIV ENEQ, 2008, Curitiba. Conhecimento Químico: Desafios e Possibilidades da Pesquisa e da Ação Docente. Curitiba: EDUQUIM, 2008. v. 1. p. 39-39.
- SILVA-JÚNIOR, C. da; SASSON, S.; CALDINI-JÚNIOR, N. *Biologia 2– Ensino Médio*. 11. ed., v. 2, São Paulo: Saraiva, 2013. 320 p.
- SILVA, L. F. Ataques de tubarões ao homem. (Monografia de conclusão de curso-Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2003.
- SILVA, V. B. da; CRISPIM, J. de Q. *Um breve relato sobre a questão ambiental*. Revista GEOMAE, Campo Mourão, PR, v. 2, n. 1, p. 163-175, 1º semestre, 2011
- SILVA, M. A. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. *Educ. Real.*, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 802-821, set/dez. 2012.
- 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, 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 - Comissão de Elaboração do Plano de Ação. Recife, 2005.100 p.
- SPIZMAN, M. Tubarões no Brasil: guia prático de identificação. Aqualittera e MAUAD editora, Rio de Janeiro, 2004. 160p.
- SULAIMAN, S. N. *Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ciência: O papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos*. Ciência e Educação, v. 17, n.3, p. 645-662, 2011.
- TAKEUCHI, M. R.; OSORIO, T. C. *Ser protagonista – Biologia – Ensino Médio*. 2. ed., v. 2, Rio de Janeiro: Edições SM, 2013. 320 p.
- TOMIO, D.; GRIMES, C.; RONCHI, D. L.; PIAZZA, F.; REINICKE, K.; PECINI, V. *As Imagens no Ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas?* Caderno Pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O Livro Didático de Ciências no Ensino*

- Fundamental - Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. Ciência e Educação*, v. 9, n 1, p. 93 – 104, 2003.
- VI REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS – SBEEL. 6., 2008. Fortaleza – CE. *Resumos*. VI Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios, Fortaleza- CE: Universidade Federal do Ceará – UFC - LABOMAR, 2008.104 p.
- VIANNA, G. M. S., MEEKAN, M.G., PANNELL, D., MARSH, S., MEEUWING, J. (2012). *Socioeconomic value and community benefits from shark-diving tourism in Palau: A sustainable use of reef shark populations*. *Biological Conservation*, 145: 267–277.
- VIEIRA, L. Cidadania e globalização. Rio de Janeiro, Record, 2005. 139 p.
- VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 57, n. 4, Dec. 2005 .
- VOICHICOSKI, M. S. R.; MORALES, A. G. *Análise das pesquisas recentes (2000 a 2010): da relação entre educação ambiental e livro didático - Olhar de Professor*. Ponta Grossa, v.14, p.239-254, 2011
- VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Ed. Igaré. 262 p., 2005.
- XAVIER, M. C. F. ; FREIRE, A. S. ; MORAES, M. O. *A Nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de biologia no Ensino Médio*. *Ciência e Educação (UNESP)* , v. 12, p. 275-289, 2006.
- WEI, S. How to stop shark fin consumption in china – Legal and social analysis. *US-CHINA LAW REVIEW*, v. 13 p.133-146, 2016.
- WEIGMANN, S. Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (*Chondrichthyes*) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology* (2016) **88**, 837–1037.
- WILDAID. (2007). *The end of the line? Global threats to sharks*. Disponível em: <www.wildaid.org>. Acesso em: 23 mai. 2016.
- WORM, B.; DAVIS, B.; KETTERMER, L.; WARD-PAIGE, C. A.; CHAPMAN, D.; HEITHAUS, M. R.; KESSEL, S. T.; GRUBER, S. H. (2013). *Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks*. *Marine Policy* 40, 194–204.