



Aldair Santos Novais



*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
(UESB)*

aldair.sn@gmail.com

Obertal da Silva Almeida



*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
(UESB)*

oalmeida@uesb.edu.br

Claudia Maria Reis Raposo Maciel



*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
(UESB)*

claudiaraposomaciel@yahoo.com.br

Elson de Souza Lemos



*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
(UESB)*

desouzalemos@gmail.com

A ANÁLISE DO CONTEÚDO PEIXES EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi analisar o conteúdo peixes nos livros didáticos de ciências do 7º ano do ensino fundamental. Foram analisados dois exemplares (LD1 e LD2) das coleções didáticas a partir dos seguintes parâmetros: Conteúdo: aspectos teórico-metodológicos; Recursos visuais; e Atividade: aspectos pedagógico-metodológicos. As análises dos livros revelaram que o conteúdo apresentou enfoque científico com pouca possibilidade de contextualização e de relação com o cotidiano, além de apresentar imprecisões conceituais, distorções, uso de conceitos desatualizados e induções a preconceitos. Após a análise, de maneira geral, cada obra apresentou aspectos falhos em algum dos critérios analisados, porém não se caracterizam como extremamente graves e não comprometem a sua utilização.

Palavras-chave: Ensino. Livro didático. Peixes.

THE ANALYSIS OF FISH CONTENT IN SCIENCES TEXTBOOKS OF ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT

The aim of this work was to analyze the fish content in the science textbooks of the 7th year of elementary school. Two copies (LD1 and LD2) of the didactic collections were analyzed from the following parameters: Content: theoretical and methodological aspects; Visual resources; and Activity: pedagogical-methodological aspects. The analysis of the books revealed that the content presented a scientific approach with little possibility of contextualization and relation with the daily life, besides presenting conceptual inaccuracies, distortions, use of outdated concepts and inductions to prejudices. After the analysis, in general, each work presented flawed aspects in some of the analyzed criteria, but they are not characterized as extremely serious and do not compromise its use.

Keywords: Teaching. Textbook. Fishes.

Submetido em: 06/10/2017

Aceito em: 03/10/2018

Publicado em: 21/12/2018

DOI: 10.28998/2175-6600.2018v10n22p01-21



1 INTRODUÇÃO

O termo “peixes” designa o grupo de animais, principalmente, caracterizados por serem aquáticos, possuírem respiração branquial e, geralmente, o corpo coberto por escamas (BEMVENUTI; FISCHER, 2010).

Os peixes representam o grupo de Craniata mais primitivo, suas origens datam-se de milhões de anos atrás, e as hipóteses evolutivas apontam que todos os animais que habitam o ambiente terrestre tenham se originado a partir de ancestrais derivados dos peixes primitivos. Atualmente, são os animais mais numerosos e dentre os vertebrados existentes (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

A América do Sul possui a maior diversidade de peixes do mundo. O Brasil contribui com 2.300 espécies de peixes de água doce e 1.298 espécies marinhas (ROSA; LIMA, 2008). Esses organismos são de fundamental importância ecológica, devido a uma gama de interações que estabelecem em seu ambiente que afeta de forma direta e indireta a abundância e composição de espécies: econômica, por serem base de atividades como a da indústria pesqueira, piscicultura, ecoturismo e ornamentação de aquários; acadêmica, por serem fontes de pesquisas etnobiológicas, anatômicas e fisiológicas.

No contexto Educacional, os peixes fazem parte do eixo temático “Os Seres Vivos” e são abordados como parte do conteúdo das disciplinas Ciências, no 7º ano do ensino fundamental, e Biologia, no 2º ano do ensino médio. À luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a abordagem dessa temática deve ir além dos enfoques taxonômico e evolutivo, enfocando as relações existentes entre os seres vivos e meio ambiente, em contraste com a classificação biológica, contribuindo para uma aprendizagem significativa. (BRASIL, 1997).

Apesar da sua relevância do ponto vista social, cultural e científico, não é dada a devida importância a este tema, e o seu ensino ocorre de maneira descontextualizada (VANIEL; BEMVENUTI, 2006).

Silva, Teixeira e Chagas (2009) destacaram alguns pontos que devem ser abordados na discussão do conteúdo peixes, como: peixamentos, introdução e transferência de espécies nos mais diversos corpos de água, pesca predatória, poluição das águas; desmatamentos das nascentes, e construção de usinas hidrelétricas e barragens, a fim de possibilitarem um ensino contextualizado e condizente com a realidade local e incutirem no aluno senso crítico em relação aos peixes.

Nesse aspecto, o livro didático (LD), como principal ferramenta de ensino e fonte de pesquisas para muitos alunos, adquire a grande responsabilidade de abordar a discussão

desses temas, uma vez que esse é o recurso predominante no contexto do ensino brasileiro e, muitas das vezes, o único disponível, portanto exerce grande influência sobre o currículo e planejamento pedagógico do professor, sendo este um guia norteador de práxis educacionais no ensino básico (MATOS et al., 2009; VASCONCELOS; ARAÚJO; FRANÇA, 2009).

No entanto o que diversos autores (FRACALANZA; MEGID NETO, 2003; QUEIROZ, 2013; VASCONCELOS; SOUTO, 2003) informam é que tem predominado, em relação a esses conteúdos, uma abordagem fragmentada voltada para a memorização, enfocando aspectos da taxonomia e sistemática e aspectos biológicos característicos do grupo, pouco se preocupando com as diversas interações desse grupo de seres vivos com o seu meio e com outros organismos, além que questões importantes como relevância econômica, nutricional e ecológica serem desconsideradas.

A preocupação do LD em nível oficial no Brasil inicia-se com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (FRANCO, 1992). Historicamente, a pesquisa em livros didáticos brasileiros tem revelado que existem deficiências significativas, como: erros conceituais; ilustrações inadequadas; atividades que não estimulam a participação ativa do aluno; disseminação de hábitos incorretos; preconceitos e desrespeitos às diferentes etnias e classes sociais; descuido com a integridade física dos aprendizes e a presença de concepções equivocadas (BARROS et al., 2013; GARCIA; BIZZO, 2010)

Nessa perspectiva e levando em consideração a importância do conteúdo peixes, este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem desse conteúdo em LD de ciências do ensino fundamental.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo, em relação aos objetivos, classifica-se como do tipo descritivo. Segundo Boente e Braga (2004), as pesquisas descritivas apenas se atêm a descrever uma população ou fenômeno, sem explicá-los. Ainda segundo os mesmos autores, quanto à natureza, a pesquisa foi classificada como qualitativa, por fundamentar-se em uma relação dinâmica entre um mundo real e o sujeito, englobando um nível de realidade que não pode ser quantificada.

Este trabalho buscou responder à problemática dessa pesquisa por meio do levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de conhecimentos prévios em fontes

teóricas. Para Gil (2002, p. 51), “este tipo de pesquisa, desenvolvida a partir de material já elaborado, como livros e artigos científicos, é classificada como bibliográfica”.

Neste trabalho foram analisados dois exemplares das coleções didáticas de Ciências, do 7º ano do Ensino fundamental, que foram aprovadas pelo PNLD para o triênio 2014/2015/2016, tendo como foco o conteúdo Peixes. O material analisado foi cedido pelas escolas públicas do ensino fundamental em Itapetinga-BA. Para facilitar a identificação dos livros, adotou-se um código para cada livro analisado relacionado abaixo no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação dos livros didáticos utilizados com seus respectivos códigos.

Código Do Livro	Coleção	Autores	Editora	Ano
LD1	Vontade de saber Ciência	Leandro Godoy Marcela Ogo	FTD	2012
LD2	Ciências novo pensar	Demétrio Gowdak Eduardo Martins	FTD	2012

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os critérios foram elaborados e estabelecidos a fim de demonstrar como o conteúdo Peixes estava sendo abordado nas coleções didáticas. Inicialmente foi feita uma leitura prévia em periódicos pertinentes ao tema, seguida de uma leitura cuidadosa dos livros a serem analisados, a fim de observar a adequação do tema aos critérios escolhidos para análise. Essa etapa foi importante, pois segundo Espínola (2007), é relevante basear-se em critérios de análise cuja elaboração e escolha provêm do estudo das pesquisas já realizadas que forneceram fundamentos teóricos e contribuição material, resultando na elaboração dos critérios.

A partir dessa etapa, foram elencados quais seriam os indicadores de análise, os quais foram oriundos de uma adaptação da ficha de análise de livros didáticos de Ciências Naturais proposta por Bandeira, Stange e Santos (2012), e Coutinho *et al.* (2010).

Os parâmetros analisados foram agrupados nas três categorias seguintes:

- Conteúdo: aspectos teórico-metodológicos;
- Recursos visuais;
- Atividade: aspectos pedagógico-metodológicos.

A primeira categoria (Conteúdo: aspectos teórico metodológicos) teve por finalidade verificar as características gerais que devem ser consideradas pelo livro didático para a abordagem de quaisquer conteúdos, com o intuito de observar os aspectos que favorecem

o desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Essa categoria foi analisada a partir dos critérios elencados no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios para análise do conteúdo do livro didático de Ciências quanto aos aspectos teórico-metodológicos.

Categorias	Critérios
Clareza Conceitual	Apresentação do conteúdo
	Linguagem conceitual
	Abordagem conceitual
Consideração às ideias prévias dos alunos	
Contextualizações	
Incentivo à postura de respeito ao meio ambiente	

Fonte: Adaptado de Bandeira, Stange e Santos (2012).

Para analisar a segunda categoria (Recursos visuais), inicialmente, as figuras presentes nos livros foram categorizadas conforme os parâmetros estabelecidos por Coutinho *et al.* (2010) da seguinte forma:

- a) decorativas – aquelas que não acrescentam nenhuma informação ao trecho em questão;
- b) representacionais – aquelas que ilustram apenas um único elemento;
- c) organizacionais – aquelas que ilustram a relação entre elementos;
- d) explicativas – aquelas que ilustram o funcionamento de um sistema ou processo.

Segundo Coutinho *et al.* (2010), a prevalência de imagens do tipo decorativas e representacionais, aponta os recursos visuais de um livro com baixo valor didático, enquanto que as organizacionais e explicativas, são consideradas com alto valor didático. Associando a avaliação qualitativa para a “categorização”, o critério foi considerado “totalmente satisfatório” quando o livro apresentava apenas imagens com alto valor didático; “satisfatório” quando a prevalência em maior proporção de imagem organizacional e explicativa; “insatisfatório” quando a maior proporção é de imagens de baixo valor didático e “totalmente insatisfatório” quando o livro apresentou apenas imagens decorativas e representacionais.

Em seguida, as imagens foram analisadas qualitativamente quanto à veracidade, diagramação, qualidade gráfica e coerência científica conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Critérios para análise dos recursos visuais do livro didático de Ciências.

Categorias	Critérios
Categorização	Decorativas
	Representacionais
	Organizacionais
	Explicativas

Fonte: Adaptado de Bandeira, Stange e Santos (2012).

Para analisar a terceira categoria (Atividades – aspectos pedagógico-metodológicos) buscou-se avaliar quanto ao incentivo à postura crítica e investigativa dos alunos, bem como a possibilidade de contextualização e problematização do conhecimento científico, com base em três eixos: questões e exercícios; pesquisa e prática, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Critérios para análise das Atividades quanto aos aspectos pedagógico-metodológicos.

Categorias	Critérios
Questões/Exercícios	Proposição de problematização
	Apresentação de conexão com o cotidiano
	Sistematização por meio de exercícios diversificados
	Apresenta problemas matematizados sem ênfase
Pesquisa	Apresentação de fontes para a consulta
	Incentivo à pesquisa coletiva
	Incentivo à pesquisa individual
Práticas	Incentivo à socialização de práticas diversificadas
	Proposição de experimentos com estímulo à investigação
	Proposição de experimentos com materiais alternativos e de baixo custo

Fonte: Adaptado de Bandeira, Stange e Santos (2012).

Para avaliação qualitativa de todas as categorias, foi utilizada a escala semântica estabelecida por Bandeira, Stange e Santos (2012), com base no Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), conforme disposto na Quadro 5.

Vale salientar que, como base para as respectivas análises supracitadas, utilizou-se o livro: A Vida dos Vertebrados dos autores Pough, Janis e Heiser (2008), que é um dos livros mais conceituados da área.

Quadro 5 - Escala semântica de compreensão qualitativa sobre critérios e categoria

Conceitos da escala semântica	Ponderação em cada conceito
Totalmente Satisfatório	Quando o livro apresenta o critério a contento, sem ressalva.
Satisfatório	Quando o critério é abordado de maneira coerente, mas com pequenas ressalvas.
Insatisfatório	Quando o critério em questão não se apresenta de forma adequada, porém com ressalvas, é praticável.
Totalmente insatisfatório	Quando o critério abordado não está presente.

Fonte: Bandeira, Stange e Santos (2012).

3 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conteúdo: aspectos teóricos-metodológicos

3.1.1 3.1.1. Clareza conceitual

Em relação à apresentação do conteúdo, o LD1 dedicou exclusivamente o capítulo 13 (Vertebrados: Peixes), iniciado na página 236, para abordar o conteúdo Peixes, distribuído nos seguintes tópicos: características gerais; conhecendo os peixes; estrutura dos peixes; fisiologia dos peixes; reprodução dos peixes; atividades e a seção explorando o tema: Pesca predatória e Piracema. Toda essa abordagem totalizou oito páginas relacionadas ao assunto, correspondente a um percentual de 2,5% do número de páginas do LD1.

Enquanto no LD2 a cobertura dedicada ao assunto Peixes atingiu 1,97% das páginas, onde o tema em estudo está compactado no capítulo 7 (Peixes, Anfíbios e Répteis), que se iniciou na página 136 e dedicou seis das suas dezoito páginas para discorrer sobre Característica principal dos vertebrados Peixes: formas dos peixes; revestimento; esqueleto; alimentação e digestão; Sessão fique mais informado: Ambiente (Reservas Naturais itinerantes podem salvar espécies marinhas de extinção, mostra estudo); circulação, respiração e excreção; sistema nervoso, órgãos dos sentidos e temperatura do corpo; reprodução; flutuação; sessão fique mais informado: Ciência (A lampreia não é peixe); os peixes e o ser humano; sessão fique mais informado: ambiente (Peixe Amazônico dizima espécies do pantanal) e Atividades: rever e aplicar.

Segundo Barros et al. (2013), pode-se mensurar o grau de importância dado a um determinado conteúdo ao quantificar o número de páginas dedicadas a esse assunto. Em suas análises Silva, Teixeira e Chagas (2009), apontaram que o uso de duas a três páginas para essa temática, incorre em uma abordagem superficial do assunto, e, que a maioria dos autores dedicam em média 2% do conteúdo das suas obras ao estudo dos peixes,

enquanto uma minoria ultrapassa essa média dedicando uma quantidade razoável de páginas para o tema.

Diante disso, podemos inferir que LD1 tendeu a apresentar maior riqueza de detalhes ao abordar o tema em estudo, uma vez que dedicou uma quantidade de páginas aceitável para a discussão do assunto peixes, enquanto que o LD2 apresentou um índice insatisfatório, o que indicou que pode haver restrições do conteúdo apresentado por esta obra.

Em relação à linguagem conceitual, podemos observar em relação ao LD1 algumas imprecisões conceituais, distorções, erros conceituais e uso de conceitos desatualizados. Por exemplo, vamos observar essa abordagem na página 238: “Os vertebrados são divididos em cinco grandes classes [...]”.

Visualizamos um erro comum nas obras didáticas de ciências do ensino fundamental que traz a classificação dos vertebrados em cinco grandes classes, pois sabemos que essa informação é ultrapassada, uma vez que atualmente os estudos acerca da taxonomia e da sistemática dos vertebrados apontam que o grupo dos peixes não constitui um grupo monofilético (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

No LD2 percebemos a aplicação de um progresso em relação à abordagem da classificação dos grupos de vertebrados, em que o mesmo apresentou o grupo dividido em seis classes, a saber: peixes cartilaginosos, peixes ósseos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

No que se refere à classificação do grupo “peixes” embora ambos os livros didáticos (LD1 e LD2) tenham focado seus estudos nas classes dos condrictes e dos osteíctes, LD1 restringiu a classificação do grupo nessas duas classes, negando a existência de vertebrados semelhantes a peixes, que são enquadrados nesse grupo por diversos estudiosos, conforme descrito na página 239: “Os peixes são classificados em cartilaginosos e ósseos”.

O LD2 apontou que serão abordadas as duas principais classes relacionadas a esse grupo, por estas serem as mais importantes, além de trazer a discussão, em uma de suas sessões, o impasse da classificação em relação a outros vertebrados semelhantes a peixes. Nessa sessão, o LD2 cometeu um erro taxonômico ao citar o grupo dos ciclóstomos como uma classe, uma vez que esse grupo representa uma subclasse da classe Agnatha (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

Para Jorge (2009), o que se define por peixes varia em torno da concepção do autor que o emprega, podendo esse termo ser usado apenas para peixes ósseos, ou incluir peixes cartilaginosos ou até mesmo vertebrados sem mandíbulas.

Ao conceituar e exemplificar a classe condricte, LD1 trouxe um texto que causa confusão e um equívoco que pode levar os alunos a criarem preconceito em relação a determinados representantes. Segundo Godoy e Ogo (2012, p. 239),

[...] os peixes cartilaginosos são chamados condrictes (em grego, chondros significa cartilagem e ichthys significa peixe). Seus principais representantes são os tubarões, as raias e as quimeras. Todos são predadores.

Percebemos aqui uma generalização do autor, ao afirmar que todos os representantes dos condrictes são predadores. Embora em sua maioria o grupo reúna representantes carnívoros, nem todos possuem comportamentos predatórios, a exemplo das raias, que apresentam hábitos bentônicos, e os tubarões, embora afamados como grandes predadores. Segundo Pough, Janis e Heiser (2008), os atuais representantes têm grande dificuldade em manter essa fama, uma vez que muitos tubarões são pequenos (cerca de 15 cm ou menos), e a maior espécie, o tubarão baleia, é um filtrador.

No LD1, ao explicar a respiração dos peixes pulmonados, o referido autor (idem, p. 243) trouxe um trecho de difícil interpretação e que pode gerar equívoco conceitual quanto à respiração desses peixes:

[...] algumas espécies de peixes possuem adaptações em seu corpo que lhes permitem respirar fora da água. São os chamados peixes pulmonados. Suas brânquias são menos desenvolvidas que em outras espécies e eles vivem em águas que contém pouco gás oxigênio dissolvido.

O que ocorre nos peixes pulmonados, como explicaram Pough, Janis e Heiser (2008), é que esses animais são respiradores de ar facultativos, ou seja, a aquisição de ar deixa ser uma função das brânquias e passa a ocorrer na vesícula gasosa, quando as concentrações de oxigênio na água estão baixas.

Podemos perceber que, embora os livros didáticos passem por criteriosa revisão, ainda encontramos conteúdos teóricos pouco claros e compreensíveis para uma aprendizagem satisfatória do aluno (SILVA; SANTOS, 2012).

No LD2, a abordagem do processo de circulação está da seguinte maneira:

A circulação nos peixes é fechada, isto é, o sangue circula dentro dos vasos. O coração possui duas cavidades: um **átrio** e um **ventrículo**. O átrio recebe o sangue venoso do corpo e passa-o para o ventrículo. Este bombeia sangue venoso até as brânquias para oxigená-lo (GOWDAK; MARTINS, 2012, p. 141, grifo do autor).

Nesse trecho percebemos uma linguagem sobrecarregada de termos técnicos, o que dificulta o entendimento do processo e incentiva o aluno a memorizar termos. Uma sugestão para melhoria dessa abordagem seria a apontada por Vaniel e Bemvenuti (2006, p. 1):

O assunto tornar-se-ia mais interessante, caso o conteúdo “circulação” fosse apresentado sem usar, em um primeiro momento as palavras átrio, ventrículo e sangue venoso. Pela prática pedagógica, percebe-se que, quando se inserem palavras que o aluno não compreende o significado, ele passa a decorá-las não entendendo o mais importante que é o fenômeno em questão. Só após a compreensão do conteúdo “circulação”, os termos devem ser inseridos, caso necessário.

Diferente da produção acadêmica, o livro didático tem por função apresentar e transpor o conceito científico em saberes a serem ensinados de forma organizada, numa linguagem clara que permita a interlocução do aluno com o conhecimento científico (BAGANHA, 2010).

Quanto à abordagem conceitual, ambas as obras didáticas (LD1 e LD2) apresentaram o conteúdo com enfoque na abordagem científica, voltada para aspectos da classificação e fisiologia do grupo. Esse ponto merece atenção, pois em suas análises, Silva *et al.* (2015) afirmaram que o predomínio do aspecto científico em detrimento da problematização e da contextualização do conhecimento, gera uma aprendizagem mecânica, não possibilitando ao aluno a visão da importância ou aplicação do entendimento para sua vida, além de não promover a troca de conhecimento já disponível do aluno, levando-o a compreender a realidade que o envolve.

São marcantes na estruturação dos livros as menções das inter-relações do assunto com as demais abordagens (social, ecológica, econômica e etc.), apenas em seções específicas, no entanto, no LD2, o autor ganha crédito em trazer, no corpo do texto principal, a discussão da inter-relação dos peixes com a espécie humana, levando temas relevantes à discussão como: a importância dos peixes na alimentação humana; a pesca predatória; o controle biológico por meio dos peixes e desenvolvimento sustentável.

Silva, Teixeira e Chagas (2009) destacaram alguns pontos (peixamentos e da introdução e transferência de espécies nos mais diversos corpos de água, a pesca predatória, poluição das águas e desmatamentos das nascentes e barragens e construção de usinas hidrelétricas) que devem ser abordados na discussão do conteúdo peixes para que venha possibilitar um ensino contextualizado e condizente com a realidade local e possibilitar ao aluno o senso crítico em relação a esse conteúdo.

3.1.2 Considerações às ideias prévias dos alunos e contextualizações

A abertura do capítulo do LD1 demonstrou uma preocupação do autor em contextualizar o tema abordado, trazendo a discussão sobre equilíbrio dos ecossistemas marinhos. No entanto, essas interrelações ligadas ao cotidiano do aluno não fazem parte

do texto principal, sendo exclusivamente exploradas em textos complementares, ao contrário do que ocorreu no LD2 onde os conhecimentos prévios dos alunos são explorados na seção os peixes e o ser humano.

Outro destaque em relação a esse critério, foi não citar exemplos e não utilizar imagens de espécies ligadas à região, mas vale ressaltar que alguma imagem e citações apontaram peixes que compõem a fauna brasileira.

Esse conjunto de elementos não pode ser ignorado, sendo importante a sua inclusão na prática didático-pedagógica do ensino fundamental, conforme sustentam documentos norteadores como os PCN (BRASIL, 1997). Salienta-se também que para a promoção de uma aprendizagem significativa (conceito básico da teoria de David Ausubel), o cotidiano deve ser o ponto de partida para abordagem de qualquer assunto (ESPÍNOLA, 2007).

3.1.3 *Incentivo à postura e respeito ao meio ambiente*

A preocupação do autor com essa temática em relação ao tema foi logo evidenciada nas páginas iniciais do capítulo do LD1, onde a obra discutiu sobre o problema do desequilíbrio ecológico em ecossistemas marinhos. O texto em destaque na abertura do capítulo é claro em delegar a responsabilidade à ação humana, conforme se percebe no trecho de Godoy e Ogo (2012, p. 236):

[...] o equilíbrio dos ecossistemas marinhos está ameaçado em muitas partes do mundo. Há várias causas, porém a ação humana na área costeira é uma das grandes responsáveis, na medida em que produz grande quantidade de resíduos, especialmente industriais e domésticos.

No entanto, não observamos no fragmento em destaque nenhum apelo, desafio ou incentivo do autor na mudança de conduta e de postura dos educandos em relação à temática, sendo apresentado apenas com um caráter informativo.

Nessa perspectiva, segue-se a seção explorando o assunto que traz à discussão dois temas extremamente relevantes: pesca predatória e piracema. Segundo Godoy e Ogo (2012, pp. 248-249),

[...] especialistas acreditam que acordos internacionais, como o da convenção dos oceanos da ONU (Organização das Nações Unidas), podem ajudar a salvar a vida marinha, limitando a quantidade de pesca por país e estabelecendo regras para evitar a captura acidental de espécies indesejadas.

[...] o ministério do meio ambiente criou algumas leis que estipulam regras específicas para pesca no período da piracema. Entre as várias regras, podemos citar a proibição da pesca em épocas e locais estipulados, proibição da pesca de espécies nativas, proibição do uso de redes e tarrafas e limitação da quantidade máxima de espécies exóticas a serem pescadas.

Notamos que, além de imputar à ação humana a perda de várias espécies, elencou ações governamentais para mitigar os impactos da atividade pesqueira, o que denotou a intenção de não meramente explicitar o problema, mas também mostrou a importância e o papel individual na conservação das espécies.

No LD2, o autor incorporou a discussão sobre a temática ambiental numa sessão do texto intitulada “Os peixes e o ser humano”, o que se aproxima da orientação preconizada pelos PCN, que enfatizam que abordagem dessa temática deve ir além do enfoque taxonômico e evolutivo, enfocando as relações existentes entre os seres vivos e meio ambiente, em contraste com a classificação biológica contribuindo para uma aprendizagem significativa (BRASIL, 1997).

Apesar de ter sido de forma resumida, o autor trouxe à discussão temas extremamente relevantes, envolvendo a interrelação dos peixes com a espécie humana. O destaque para este critério é que o texto traz o conceito importantíssimo para desenvolvimento da consciência ambiental dos alunos, como observamos na página 145: “Acreditamos que o ideal seria que todo pescado fosse obtido de reservas de peixes, sob manejo sustentável [...]”.

Embora o livro não esclareça de forma aprofundada o termo “manejo sustentável”, a inserção desse conceito favorece para que o professor sabiamente possa explorar o tema por meio de outros recursos.

Assim, o professor deve estar atento e ter como referência um LD de boa aceitação e adotado pela maior parte dos professores, porém tornando imprescindível pesquisar outras fontes literárias para avaliar a veracidade científica dos conteúdos e a pertinência dos mesmos para o processo de ensino aprendizagem (FRISON et al., 2009).

De maneira geral, cada obra apresentou aspectos falhos em algum dos critérios analisados. Mesmo assim vale salientar que tais problemas não se caracterizam como extremamente graves e não comprometem os livros. Assim, de acordo a escala semântica de compreensão qualitativa, concluiu-se que para esta categoria (Conteúdo: aspectos teórico-metodológicos) ambas as obras podem ser consideradas como satisfatórias.

3.2 Recursos Visuais

As imagens encontradas nas obras didáticas foram classificadas em quatro categorias conforme mencionadas na metodologia, e geraram os dados especificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Frequência absoluta das imagens encontradas nas obras didáticas.

Categoria de Imagens	LD1	LD2
Decorativas	0	0
Representacionais	15	22
Organizacionais	4	4
Explicativas	3	2

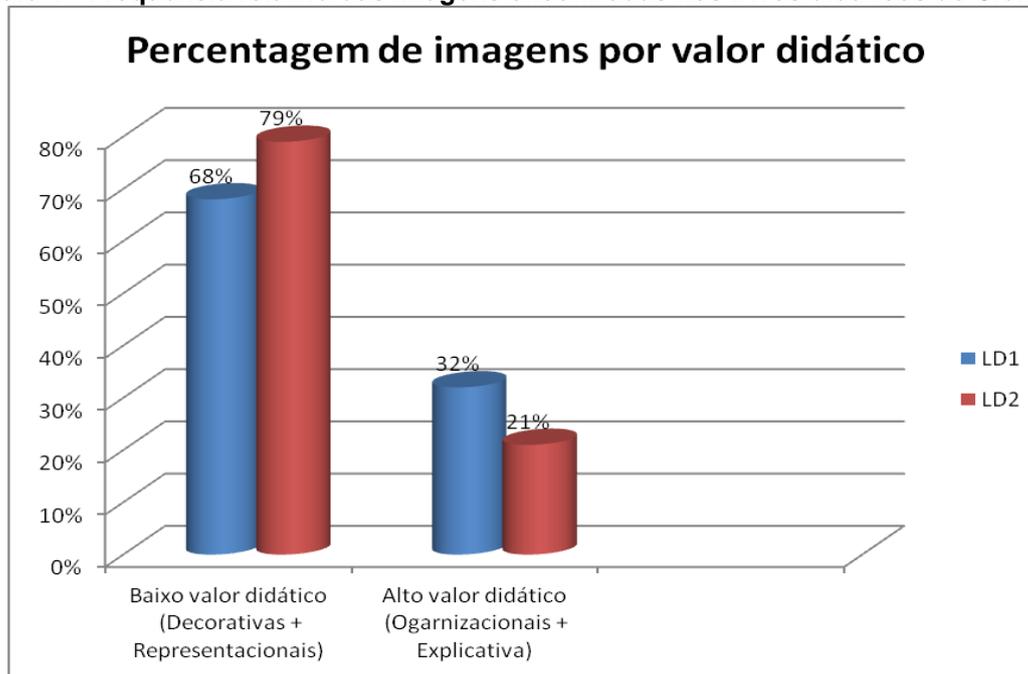
Fonte: Dados da pesquisa

A partir da análise da tabela acima, foi observado nas obras didáticas o predomínio do uso de imagens do tipo representacionais. Segundo Coutinho et al. (2010), essas imagens apresentaram baixo valor didático, ou seja, são inseridas nas obras didáticas com função meramente ilustrativa. Infelizmente esse tipo de imagem se distancia da função básica da aplicação dos recursos visuais, conforme relata Vasconcelos e Souto (2003, p. 98):

[...] a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico. Desta forma os títulos que apresentam extremos – ilustrações em excesso ou escassas – podem resultar de deficiências metodológicas.

Vale ressaltar que, embora as imagens “baixo valor didático” representem a maioria dos recursos visuais presentes nos livros analisados, nenhuma das obras apresentou a categoria de imagem decorativa, aquelas que segundo Coutinho et al. (2010) não apresenta nenhuma relação com o texto.

Em ambas os livros (LD1 e LD2), as imagens que apresentam “alto valor didático” perfazem um percentual menor que 50%, conforme ilustra a Figura 7.

Figura 1 - Frequência relativa das imagens encontradas nos livros didáticos de Ciências.

Fonte: Dados da pesquisa,

Considerando os parâmetros metodológicos para os critérios de categorização e com base na Figura 7, podemos concluir que tanto LD1, quanto LD2, atenderam insatisfatoriamente a este critério, pois não apresentaram uma proporção adequada de imagens que enriquecessem o texto verbal.

Os recursos visuais no LD1 foram amplamente utilizados pelo autor e, de maneira coerente, as imagens foram bem distribuídas mantendo uma proporção adequada entre texto e conteúdo, além de manterem alta conectividade com o texto onde estão inseridas.

Esse fator é importante, pois quando o texto e imagens estão harmonizados, há uma contribuição efetiva para a aprendizagem do aluno, logo o texto deve remeter às imagens. Essas não devem ser inseridas sem uma função identificada e não devem apresentar informações não evidenciadas no texto (JOTTA; CARNEIRO, 2009).

O LD1 é muito ilustrado e apresentou 22 imagens ao longo do capítulo, das quais 18 são fotografias (representando indivíduos ou estruturas e órgãos) e as demais são ilustrações (representando processos biológicos). As imagens são de boa qualidade, porém não apresentam escalas e legendas, também não citam as fontes de origem, mas possuem notas explicativas nas páginas onde são encontradas, mencionando que as figuras das páginas não obedecem à mesma escala e tamanho do animal adulto.

Quanto aos recursos visuais do LD2, o autor mereceu o crédito por apresentar imagens bem trabalhadas, conexas com o texto em que estão inseridas, apresentaram legendas e escalas, citaram fontes em todas as figuras, apresentaram notas explicativas

nas ilustrações, informando que estão fora de escala e as cores não correspondem aos tons reais, além disso, as imagens eram em formato 3D de alta qualidade, que dão impressão que vão saltar da página e que se está em contato direto com animal.

Para Vasconcelos e Souto (2003, p. 98),

[...] uma figura adequada deve ser compreensível *per se*, possuir legenda autoexplicativa, ter relação direta com o texto, e ser inserida à medida que a informação é apresentada. A ilustração deve conter ainda o nome do autor e a fonte, caso não seja original. É preciso cuidado em não permitir que a ilustração “confunda” o leitor, levando-o a uma interpretação errônea da realidade.

O LD2 possuía vinte e oito imagens ao longo do tema Peixes, das quais vinte e quatro eram fotografias e quatro eram ilustrações.

Conforme explica Oliveira (2010, p. 45),

[...] é notável que a fotografia represente o tipo de ilustração mais utilizado. Este fato pode ser explicado pelo baixo custo e facilidade de obtenção deste material em relação aos desenhos e fotomontagens, que muitas vezes necessitam de especialistas para a elaboração da obra, acarretando um custo a mais para as editoras.

Analisando os critérios, conforme estabelecidos na tabela 3, ficou evidenciado que ambas as obras didáticas atendem satisfatoriamente às exigências para apresentação dos recursos visuais, cabendo ressaltar que os livros devem incluir mais imagens que colaborem para a construção do conhecimento e acrescentem valor ao texto.

3.3 Atividades: aspectos pedagógico-metodológicos

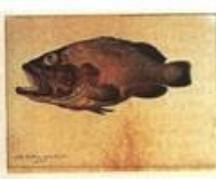
Os livros (LD1 e LD2) apresentaram o padrão comum das obras didáticas com seções de atividades inseridas ao final da explanação teórica do conteúdo. De acordo com Oliveira (2010), a inserção de questões ao final da exposição teórica possibilita ao professor avaliar o aprendizado, diagnosticar as dificuldades no processo de aprendizagem do conteúdo e os temas mais instigantes e significativos.

No LD1, a seção de atividades iniciou na página 245, possuindo oito questões as quais podem ser divididas em dois tipos: aquelas que enfocam questões que são contemplados no conteúdo do texto (questões 1 a 3) e as referentes às questões problematizadoras (4 a 8) que levam o aluno a reflexões sobre temas do seu cotidiano como a piscicultura, pesca, construção de barragens e poluição aquática (Figura 2).

Figura 2 - Imagens do LD1 analisando o critério “atividades: aspectos pedagógico-metodológicos”.

Atividades

1. O badejo, também conhecido como badejo, é um peixe ósseo de água salgada. Ele pode ser encontrado no litoral brasileiro, do extremo Norte até o Rio Grande do Sul. Sua coloração é escura; ele chega a mais de 1 m de comprimento e pode atingir 90 kg, dependendo da espécie. Observe ao lado uma pintura do francês Jean-Baptiste Debret (1768-1848), que representa um badejo.



a) Quantas nadadeiras o badejo possui? Quais são elas?
 b) Segundo o texto, o badejo é um peixe ósseo. Baseando-se nessa informação, descreva sua respiração.
 c) Os badejos são peixes comuns em costões rochosos e recifes de coral. Eles vivem em grupos de cinco a 10 indivíduos. Explique, com suas palavras, como ocorre a reprodução nos peixes ósseos.

2. Em seu caderno, reescreva as frases a seguir substituindo cada algarismo romano por uma palavra presente no quadro abaixo. Atenção: nem todas essas palavras correspondem a uma frase.

esqueleto ósseo	peixes cartilagosos	dorsais	alevinos
esqueleto cartilaginoso	girinos	pêlvicas	interna
escamas placóides	ovários	externa	

a) Os peixes ósseos diferem-se dos peixes cartilagosos, entre outras características, por possuírem **I**.
 b) Um peixe pode apresentar uma ou mais nadadeiras **II**, uma nadadeira caudal, uma nadadeira anal, um par de nadadeiras peitorais e um par ou mais de nadadeiras **III**.
 c) Em geral, os peixes cartilagosos têm sexos separados e a fecundação é **IV**.
 d) Geralmente, os peixes ósseos apresentam fecundação **V** e uma fase larval em que os indivíduos são chamados **VI**.

3. Os peixes pulmonados evoluíram a partir de espécies marinhas, mas, atualmente, todas as espécies viventes são encontradas na água doce. Na Austrália existe o *Neoceratodus*, na África vive o *Protopterus* e na América do Sul encontramos o *Lepisosteus*, conhecido popularmente como pirambóia. Os peixes pulmonados apresentam brânquias pequenas, que são importantes na eliminação de gás carbônico.



a) Explique, com suas palavras, a diferença entre a respiração dos peixes ósseos pulmonados e dos não pulmonados.
 b) Explique, com suas palavras, o papel da vesícula gasosa na respiração dos peixes pulmonados.

4. O corpo de pirambóia (*Lepisosteus*) é alongado, medindo de 1 a 2 metros de comprimento. Eles apresentam o corpo coberto de escamas e utilizam as nadadeiras peitorais e pélvicas para se apoiar e caminhar sobre o substrato.

5. A piscicultura é um ramo da aquicultura que se dedica à criação de peixes em tanques ou lagoas específicas. Hoje, no Brasil, muitas espécies de peixes são criadas com diversas finalidades: estudos biológicos das espécies, comercialização, abastecimento de tanques de áreas de pesca esportiva, entre outras. Desta forma, nota-se que a piscicultura é uma atividade que gera empregos e renda e tem sua importância ambiental.



a) Em sua opinião, qual é a importância da atividade da piscicultura para a economia brasileira?
 b) De acordo com o texto, a piscicultura tem importância ambiental. Explique.

6. Leia o texto abaixo.

— Você tem algum hábito de estimação, baguete?
 — Tenho peixes.
 — Como eles estão?
 — Mortos.
 — O que aconteceu?
 — Eles morreram do apêndice e se afogaram no aç.

7. Por que Juquinha disse que seus peixes “se afogaram no aç”?
 b) Todos os peixes dependem da água para respirar? Explique.

8. No ambiente marinho existe uma região chamada zona abissal, localizada entre 200 e 3 000 m de profundidade. Quanto maior é a profundidade, menor é a quantidade de luz solar que penetra na água e menores são a temperatura e a concentração de gás oxigênio. Entretanto, existem peixes que vivem nessa profundidade. Eles são chamados peixes abissais.



a) A zona abissal é considerada, para a maioria dos seres vivos, um ambiente inóspito, ou seja, que não oferece condições adequadas para viver. Em sua opinião, por que essas regiões são inóspitas para os demais seres vivos?
 b) É comum encontrarmos na zona abissal peixes com estruturas que brilham no escuro. Essa fenômeno é chamado bioluminescência. As presas são atraídas pela luminosidade, favorecendo a alimentação desses peixes. Faça uma pesquisa e descreva outra importância da bioluminescência para os peixes abissais.

9. Observe a imagem a seguir.



Uma hidrelétrica de King localiza-se entre os estados de Sergipe e Alagoas e está instalada no rio São Francisco, que é o principal da região nordestina, com 3 200 km de extensão. A barragem dessa usina tem cerca de 140 m de altura e as comportas têm capacidade para passar 33 milhões de litros de água por segundo.

comporta e porta móvel responsável por controlar a água da usina represada, dique ou açude.
 efluente e corrente de fluido que sai de um equipamento.

Barragem é uma barreira artificial construída em cursos de água com o objetivo de retê-la. As barragens são importantes, pois permitem o abastecimento de água potável canalizada para as regiões urbanas e a produção de energia elétrica. As barragens são feitas de forma a acumular água tanto por meio da chuva como também pelo aprisionamento do curso de um rio. Cria-se uma barreira que divide o curso do rio, que antes era contínuo...

a) Cite uma vantagem e uma desvantagem da utilização de barragens.
 b) Quais são os impactos que a construção de uma barragem pode causar aos peixes? Se necessário, faça uma pesquisa. Em seguida, converse com seus colegas sobre esses impactos.

10. Leia as manchetes abaixo.

CENTENAS DE PEIXES SÃO ENCONTRADOS MORTOS NO VALE DO TAQUARI
 Suspeita-se que efluentes de uma indústria de alimentos tenham provocado desastre ambiental.

Centenas de peixes são encontrados mortos no Vale do Taquari. Estado de São Paulo, Paulo Lopes, 05 ago. 2011. Estado de São Paulo - www.estadonline.com.br/Noticias/10314242... Acesso em: 20 maio 2011.

PEIXES E CAMARÕES APARECEM MORTOS NO RIO JACUÍPE, NA BAHIA
 Técnicos ainda investigam as causas do problema. Suspeita-se de que poluição da água tenha provocado as mortes.

Peixes e camarões aparecem mortos no Rio Jacuípe, na Bahia, 01.3 maio 2011. Estado de São Paulo - www.estadonline.com.br/Noticias/10314242... Acesso em: 20 maio 2011.

a) Qual é o problema mostrado nas manchetes acima e o que o causou?
 b) Em sua opinião, como isso foi causado?
 c) Como esse problema poderia afetar a saúde humana?
 d) Em geral, o problema citado nas manchetes acima só é percebido quando há um acúmulo de peixes mortos boiando na água, o que indica que ele já estava ocorrendo há um certo tempo. Entretanto, essas consequências poderiam ser evitadas. Converse com seus colegas sobre as formas de evitar esse problema.

245

246

11. Observe a imagem a seguir.



Barragem é uma barreira artificial construída em cursos de água com o objetivo de retê-la. As barragens são importantes, pois permitem o abastecimento de água potável canalizada para as regiões urbanas e a produção de energia elétrica. As barragens são feitas de forma a acumular água tanto por meio da chuva como também pelo aprisionamento do curso de um rio. Cria-se uma barreira que divide o curso do rio, que antes era contínuo...

a) Cite uma vantagem e uma desvantagem da utilização de barragens.
 b) Quais são os impactos que a construção de uma barragem pode causar aos peixes? Se necessário, faça uma pesquisa. Em seguida, converse com seus colegas sobre esses impactos.

12. Leia as manchetes abaixo.

CENTENAS DE PEIXES SÃO ENCONTRADOS MORTOS NO VALE DO TAQUARI
 Suspeita-se que efluentes de uma indústria de alimentos tenham provocado desastre ambiental.

Centenas de peixes são encontrados mortos no Vale do Taquari. Estado de São Paulo, Paulo Lopes, 05 ago. 2011. Estado de São Paulo - www.estadonline.com.br/Noticias/10314242... Acesso em: 20 maio 2011.

PEIXES E CAMARÕES APARECEM MORTOS NO RIO JACUÍPE, NA BAHIA
 Técnicos ainda investigam as causas do problema. Suspeita-se de que poluição da água tenha provocado as mortes.

Peixes e camarões aparecem mortos no Rio Jacuípe, na Bahia, 01.3 maio 2011. Estado de São Paulo - www.estadonline.com.br/Noticias/10314242... Acesso em: 20 maio 2011.

a) Qual é o problema mostrado nas manchetes acima e o que o causou?
 b) Em sua opinião, como isso foi causado?
 c) Como esse problema poderia afetar a saúde humana?
 d) Em geral, o problema citado nas manchetes acima só é percebido quando há um acúmulo de peixes mortos boiando na água, o que indica que ele já estava ocorrendo há um certo tempo. Entretanto, essas consequências poderiam ser evitadas. Converse com seus colegas sobre as formas de evitar esse problema.

247

Fonte: Godoy e Ogo (2012).

A seção explorando o tema complementou o item atividades, trazendo um texto sobre pesca predatória e discutindo sobre as questões como perda de espécies. O livro finalizou o bloco de atividades com a seção, refletindo sobre o capítulo onde o autor direciona o aluno a retornar pontos do conteúdo e refletir sobre aplicação prática desses pontos.

De acordo com Silva e Santos (2012), os apelos à memorização de termos científicos, conceitos e definições ainda são muito presentes, tanto na forma como são apresentados quanto nos meios desenvolvidos para exercitar o conhecimento. Para promover um aprendizado ativo, que transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos.

No LD2, as atividades ficaram por conta da seção “Rever e Aplicar” com 10 questões. Nessas prevaleceu o foco no incentivo à pesquisa e buscam em outras fontes de consulta; os exercícios eram matematizados, enfatizando os aspectos científicos do conteúdo abordado (Figura 3).

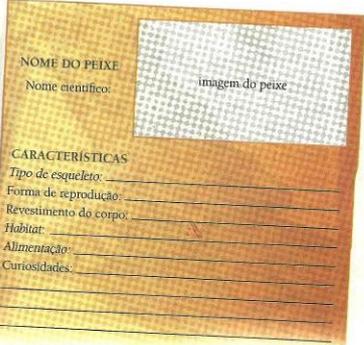
Figura 3 - Imagens do LD2 analisando o critério “atividades: aspectos pedagógico-metodológicos”.

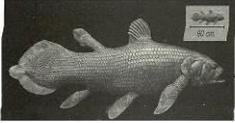
REVER e APLICAR

1. Pesquise e compare o esqueleto de um besouro com o esqueleto de um vertebrado.
2. Escreva no caderno quatro adaptações pelas quais os peixes passaram e que facilitam sua locomoção.
3. Faça no caderno uma tabela mostrando as diferenças entre peixes ósseos e peixes cartilagosos em relação a: esqueleto, escamas, prega espiral, opérculo e vesícula gasosa.
4. Pesquise e identifique se o peixe é ósseo ou cartilaginoso por meio dos exemplos ou das características.

a) Tubarão	d) Pescada	g) Salmão	j) Linguado
b) Sardinha	e) Com vesícula gasosa	h) Cação	
c) Sem prega espiral	f) Jaú	i) Raia	
5. Explique por que os peixes não podem respirar fora da água.
6. Por que o tubarão se movimenta continuamente dentro da água?
7. Faça no caderno um esquema da circulação dos peixes, relacionando coração, brânquias e corpo, e indique quando o sangue é arterial e quando é venoso.
8. Geralmente encontramos maior número de ovos nos peixes com fecundação externa ou interna? Por quê?
9. Alguns peixes têm parte dos seus músculos transformados em órgãos que produzem eletricidade. Pesquise sobre o poraquê ou peixe-elétrico dos rios da Amazônia e também sobre a raia-elétrica ou treme-treme, esta de água salgada. Produza um pequeno texto sobre as características e as curiosidades desses animais. Faça no caderno uma ilustração apresentando as principais características desses peixes.
 

Poraquê, o peixe-elétrico, tem corpo longo e cilíndrico.
10. Elabore, para cada um dos peixes indicados, fichas como a do exemplo a seguir. Caso seja possível, elabore as fichas no computador. Com a classe, montem uma exposição com as fichas dos animais pesquisados.



- Celacanto
 - Peixe-voador
 - Enguia
 - Peixe-serra
 - Bacalhau
 - Peixe-lua
 - Muçum
 - Linguado
 - Moreia
 - Jaú
 - Raia-jamanta

Representação de celacanto.

OS ANIMAIS 147

Fonte: Godwak e Martins (2012).

Essas questões são relevantes, pois é preciso priorizar nos LD questões que permitam aos alunos a reconstrução dos conceitos. Para tal, se faz necessária a elaboração de atividades estimulantes com problemas realistas, que valorizem a experiência de vida do aluno, que necessite de buscas bibliográficas complementares e que, por meio delas, seja possível a realização de debates, dramatizações, enquetes, experimentos e exposições de trabalhos, para que no final, seja possível a troca de ideias na sala de aula, com o intuito de valorizar a tolerância e as ideias prévias dos alunos (OLIVEIRA, 2010).

Em ambos os livros, a discussão inicial a respeito do tema foi feita por meio de questões no início do capítulo, no entanto, no LD2 estavam relacionadas a uma ilustração que retratava os esqueletos de diversos grupos de vertebrados. Aparentemente, a proposta do autor era resgatar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos grupos de vertebrados.

No LD1, essas questões estavam relacionadas ao texto inicial que abordou o problema da degradação dos ecossistemas marinhos e a ilustração de diversos tipos de animais do ambiente marinho. Percebemos, nas três questões iniciais do LD1, o enfoque dado na classificação dos seres vivos, pois embora o texto tenha relatado sobre desequilíbrio dos ecossistemas marinhos, apenas as duas últimas questões levavam o aluno a refletir sobre a importância de estudar o conteúdo e despertar para a conservação do meio.

Com base nos pressupostos elencados para esta categoria (Atividades: aspectos pedagógico-metodológicos), a partir das análises, constatou-se que o LD1 atendeu satisfatoriamente, considerando que essa obra apresentou questões que possibilitavam aos alunos a contextualização do conhecimento, levando-os a se apropriarem deste para resolução de problemas relacionados à vida cotidiana, no entanto, não explorou a multiplicidade do saber, pois apresentavam ênfase em questões dissertativas, bem como não estimulava a pesquisa e atividades práticas e coletivas.

Já LD2 atendeu insatisfatoriamente a este critério, pois embora tenha explorado os múltiplos conhecimentos por meio de exercícios diversificados e incentivado a atividade de pesquisa, o livro deu ênfase a questões matematizadas, que meramente acentuavam os aspectos memorísticos, não agregando valor para construção do conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual pesquisa, ficou evidenciado que a abordagem conteúdo peixes, de forma geral, nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental é extremamente compacta, levando a uma abordagem superficial do tema.

A linguagem utilizada em geral é clara e objetiva, adequada à série e atualizada; com ressalvas para LD2 que apresentou exacerbação de termos técnicos em negritos, mas que não são claramente explicados, em especial no tópico circulação. Foram diagnosticadas imprecisões conceituais, distorções, uso de conceitos desatualizados e induções a preconceitos. A abordagem científica foi predominante e as contextualizações com as demais abordagens ficaram restritas aos textos complementares; as relações interdisciplinares e considerações às ideias prévias dos alunos são raras, bem como o incentivo à postura e o respeito ao ambiente.

Os recursos visuais foram amplamente utilizados, e, em geral, apresentaram ilustrações verídicas e coerentes cientificamente. No entanto, exerceram função meramente ilustrativa, predominando imagens representacionais, além de apresentarem ressalvas quanto à veracidade e ao nível de conexão com o texto.

As atividades foram o ponto de divergência entre as obras, sendo o LD1 o mais adequado para essa categoria por apresentar problemas que instigaram o aprendizado e relacionaram-se com o cotidiano do aluno. Em contraste, o LD2 apresentou uma série de exercícios matematizados que enfatizaram a ideia do conhecimento pronto e acabado; não agregando valor ao processo de aprendizagem.

Concluimos que, de maneira geral, cada obra apresentou aspectos falhos em algum dos critérios analisados. Tais problemas, porém não comprometem gravemente os livros. Portanto, ambos os livros podem e devem ser utilizados desde que as demandas ressaltadas sejam incorporadas à prática pedagógica. Para isso, destacamos a importância do papel do professor de utilizar o livro de forma crítica, consultando outras fontes para constatar a veracidade científica do conteúdo e a relevância para o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BAGANHA, D. E. O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental. 123 p. 2010. Tese (Mestrado em educação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. Uma proposta de critérios para análise de Livros Didáticos de Ciências Naturais na Educação Básica. **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - SINETEC**. Ponta Grossa –PR. Set. 2012.

BARROS, M. F.; FARIAS, G.B.; SILVEIRA, E. S. M.; SANTIAGO A. C. P. Análise da abordagem sobre pteridófitas em livros didáticos de ciências do Ensino. **Acta Scientiae**. v. 15, n. 2, p. 321-337, 2013.

BEMVENUTI, M. A.; FISCHER, L. G. Peixes: morfologia e adaptações. **Cadernos de ecologia aquática**, v. 5, n. 2, p. 31-54, 2010.

BOENTE, A.; BRAGA, G. P. **Metodologia Científica Contemporânea - para universitários e pesquisadores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. J. A análise do valor didático de imagens presentes em livros de biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 10, n. 3, 2010.

ESPÍNOLA, C. R. R. Aves na escola: análise de livros didáticos do ensino fundamental. 63 p., 2007. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal De Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O Livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

FRANCO, M. L. P. B. O livro didático e o Estado. **ANDE**, ano I, n. 5, p. 19-24, 1992.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. Florianópolis, Brasil, 2009.

GARCIA, P.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Educação em Foco**, v. 13, n. 15, p. 13-35, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, L.; OGO, M. **Vontade de saber ciência**. 7º ano. 1º ed. São Paulo: FTD, 2012.

GOWDAK, D.; MARTINS, E. **Vontade de saber ciência**. 7º ano. 1º ed. São Paulo: FTD, 2012.

JORGE, E. C. Anatomia dos peixes. 60 f. 2009. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

JOTTA, L. A. C. V.; CARNEIRO, M. H. S. Malária: as imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. **Anais do encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

MATOS; A. da S.; ALBUQUERQUE, C. S. de; LIMA, A. G.; QUEIROZ, S. T. de; MATTOS, C. de. O papel do livro didático no ensino de ciências. **Jornada de ensino, pesquisa extensão da UFRPE**, Recife, 2009.

OLIVEIRA, J. L. A abordagem dada aos moluscos no livro didático de ciências naturais. 83 p. 2010. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas.). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

QUEIROZ, A. A. A sistemática vegetal nos livros didáticos do ensino médio: uma avaliação dos recursos visuais e do conteúdo teórico. 64 p. 2013. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2013.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção**. v. 2. Cap. 1 – Peixes. Brasília: MMA/SBF/ Departamento de Conservação da Biodiversidade, 2008.

SILVA, A. A.; QUEIROZ, E. F. F.; CAVALCANTI, M. E. S.; OLIVEIRA, V. M.; ALMEIDA, A. V. Análise dos livros didáticos utilizados no ensino médio sobre peixes. **Educationis**, v.3, n.1, p.23-33, 2015.

SILVA, L G. L; SANTOS, C. F. Uma análise crítica do conteúdo mammalia em livros didáticos do ensino médio utilizados em escolas públicas e privadas de Floriano-PI. In: **VII CONNEP**, 2012.

SILVA, M. M.; TEIXEIRA, P. M. M.; CHAGAS, R.J. A abordagem do assunto peixes em livros didáticos de ciências. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

VANIEL, B. V.; BEMVENUTI, M. A. Investigando os peixes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Caderno de Ecologia Aquática**, v.1, n.1, p.1-14, 2006.

VASCONCELOS, D. C. de; ARÁUJO, M. L. F.; FRANÇA, T. L. de. O livro didático de biologia na apreensão do mundo da vida. **Revista didática sistêmica: Eixo temático 6- Educação, ciência e tecnologias**, Rio Grande do Sul, v. 10, 2009.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciência no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.