

Renan Santana Pacheco

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MAMÍFEROS EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO BÁSICO EM FLORIANÓPOLIS**

Trabalho apresentado à disciplina
BIO7016 – Trabalho de Conclusão de
Curso, como requisito para conclusão
do Curso de Graduação em Bacharelado
em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sylvia Regina
P. Maestrelli

Coorientador: Prof. Me. André Luís
Franco da Rocha

Florianópolis,
2015

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

Pacheco, Renan Santana
Análise do conteúdo de mamíferos em livros didáticos do
ensino básico em Florianópolis / Renan Santana Pacheco ;
orientadora, Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli ;
coorientador, André Luis Franco da Rocha. - Florianópolis,
SC, 2014.
46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Livros didáticos. 3. Ensino
de Zoologia. 4. Ensino de Ciências. 5. Ensino de Biologia.
I. Maestrelli, Sylvia Regina Pedrosa. II. Rocha, André Luis
Franco da. III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Renan Santana Pacheco

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE MAMÍFEROS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO BÁSICO EM FLORIANÓPOLIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Programa Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, Julho de 2015

Prof.^a Dr.^a Maria Risoleta Freire Marques
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Sylvia Regina P. Maestrelli
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Me. André Luís Franco da Rocha
Coorientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Lúcio Ely Ribeiro Silvério
Membro titular
Colégio de Aplicação

Prof. Dr. Paulo César Simões-Lopes
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Patrícia M. Giraldi
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus colegas de curso que fizeram parte da minha vida de alguma forma nesses últimos anos. Minha permanência no curso se deve em parte pelas pessoas sensacionais que cursam Ciências Biológicas na UFSC. Amizades, horas felizes e conversas jogadas fora podem parecer pequenos detalhes na vida de alguns, mas para mim me ajudavam a esquecer dos problemas e seguir adiante mais um dia. Não gosto de citar nomes, mas agradeço a todos que interagiram de alguma forma comigo nesses anos. Acabei perdendo contato com muita gente por conta dos percalços da vida, mas para mim a amizade ainda continua.

Em especial ao grupo de vacilões que acabaram se encontrando na universidade: Arthur, Paulo e Ricardo. Falar besteira com vocês e perceber que meus problemas eram menores que os de vocês deve ter me ajudado, eu acho.

Agradeço também à senhorita Paula Ribeiro, por me fazer companhia durante todo o complicado processo de escrita desse trabalho. Como eu sempre disse: você nunca me atrapalha, muito pelo contrário. Nossas conversas sobre o tudo e o nada me afastavam do estresse e de certa forma você me motivava a ser melhor.

Aos meus companheiros da WWB por esses anos de amizade e em especial ao menino Gustavo Vieira por sempre ter me apoiado na conclusão do curso.

Ao meu coorientador, André, por realmente me orientar a ter uma visão crítica sobre a Educação. Seus porquês e para quês me ajudaram a refletir mais sobre os assuntos que abordei nesse trabalho.

À minha orientadora Sylvania, por me aceitar como seu orientando e por me ajudar a elaborar este trabalho num prazo tão curto.

RESUMO

O presente trabalho estabelece critérios e analisa o conteúdo de mamíferos nos livros didáticos mais utilizados na rede pública de ensino de Florianópolis/SC. Entre a diversidade de livros ofertados a partir do PNLD, foram analisados um livro de Ciências do sétimo ano do Ensino Fundamental aprovado pelo PNLD 2014 (8199 unidades distribuídas) e um livro de Biologia do segundo ano do Ensino Médio aprovado pelo PNLD 2015 (5143 unidades distribuídas). Os eixos prioritários para essa análise foram: conteúdo teórico, recursos visuais e atividades propostas. Os resultados apontam para o fato de que o conteúdo de mamíferos presente nos livros analisados é apresentado de forma enciclopédica e abordado sob enfoque memorístico, de forma desfragmentada e descontextualizada, com foco na apresentação expositiva de características morfológicas e fisiológicas sem relacionar com a evolução do grupo.

Palavras-chave: livro didático, ensino de Zoologia, mamíferos, ensino de Ciências, ensino de Biologia.

ABSTRACT

This work establishes criteria and analyzes the content relating to mammals in the didactic books more utilized on the public school system on Florianópolis/SC. The objects of this analysis are a Science book from the seventh year of Elementary School approved by PNLD 2014 (8199 unities distributed) and a Biology book from the second year of High School approved by PNLD 2015 (5143 unities distributed). The priority axes to this analysis were theoretical content, visual resources and proposed activities. The results point to the fact that the content of mammals in the books is presented in a way similar to an encyclopedia and under a memory based focus, in a defragmented and decontextualized way, with a focus on expository presentation of morphological and physiological characteristics without relating to the evolution of the group.

Keywords: didactic books, Zoology teaching, mammals, Science teaching, Biology teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Texto sobre evolução de mamíferos em PT.....	41
Figura 2 - Ilustração da placenta, presa ao cordão umbilical em PT.....	46
Figura 3 - Ilustração retratando mamíferos extintos em PT.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos selecionados, separados por temática, quantidade e prioridades.....	29
Tabela 2 - Os dez livros de Ciências do 6º ao 9º ano mais distribuídos na rede pública de Florianópolis pelo PNLD 2014.....	30
Tabela 3 - Os 5 livros de Biologia mais distribuídos na rede pública de ensino de Florianópolis pelo PNLD 2015.....	31
Tabela 4 - Avaliação dos quesitos de recursos visuais do livro Projeto Teláris Ciências.....	38
Tabela 5 - Avaliação dos quesitos de conteúdo teórico do livro Biologia Hoje.....	38
Tabela 6 - Avaliação dos quesitos de recursos visuais do livro Projeto Teláris Ciências.....	44
Tabela 7 - Avaliação dos quesitos de recursos visuais do livro Biologia Hoje.....	45
Tabela 8 - Avaliação dos quesitos de atividades propostas do livro Projeto Teláris Ciências.....	49
Tabela 9 - Avaliação dos quesitos de atividades propostas do livro Biologia Hoje.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BH – Biologia Hoje

GLD - Guia dos Livros Didáticos

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PLIDEF - Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PT – Projeto Teláris

MEC – Ministério da Educação

SEB - Secretaria de Educação Básica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	10
1.INTRODUÇÃO.....	13
1.1 O livro didático e o PNLD.....	13
1.2 Os livros didáticos pós-PNLD.....	16
1.3 A fragmentação e a abordagem memorística nos livros didáticos de Ciências e Biologia.....	18
1.4 O conteúdo zoológico nos livros didáticos de Ciências e Biologia.....	25
2. CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	28
2.1 Revisão da literatura.....	28
2.2 Levantamento de dados e seleção dos livros.....	29
2.3 Metodologia da análise.....	31
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.1 Conteúdo teórico.....	37
3.2 Recursos visuais.....	44
3.3 Atividades propostas.....	49
4.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
5. REFERÊNCIAS.....	59

APRESENTAÇÃO

Quando ingressei no curso de Ciências Biológicas na UFSC tinha em mente trabalhar na área de Zoologia. Na verdade, ainda tenho esse objetivo, no entanto minha jornada na universidade me levou a lugares que não imaginava quando fiz minha inscrição no vestibular.

Logo ao fim da primeira fase tive a oportunidade de entrar como aluno de Iniciação Científica voluntária em um laboratório do departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética (BEG). Permaneci no laboratório por três semestres, e mesmo apesar de não se aproximar aos meus desejos iniciais ao entrar no curso, tive a oportunidade de aprender sobre o trabalho de bancada.

Nos semestres seguintes optei por repensar meus propósitos no curso. Decidi então participar de algo que tivesse um foco maior no Zoologia. Dessa vez ingressei em laboratório do departamento de Ecologia e Zoologia (ECZ). Inicialmente eu buscava um lugar para desenvolver projetos e por fim realizar meu trabalho de conclusão de curso. Após dois semestres participando de algumas saídas de campo notei as dificuldades do trabalho na área de Ecologia. Saídas de campo exaustivas até tarde da noite não se encaixavam no meu ideal de trabalho naquele momento.

Me afastei por um tempo de atividades de laboratórios, apenas me focando nas disciplinas do curso. Até que a necessidade de me juntar a um laboratório surgiu novamente, dessa vez, para realizar meu TCC. Uma vez que não encontrei nenhum laboratório de Zoologia onde eu pudesse desenvolver um trabalho do meu agrado e depois de ter visto as dificuldades do trabalho em campo na área, me surgiu a ideia de realizar um trabalho na área de Educação, apesar de ser aluno do Bacharelado.

A área da Educação sempre me despertou um certo interesse, principalmente os processos de aprendizagem. Todavia outros tantos assuntos não me atraíam tanto, o que me fez permanecer distante dessa área durante a graduação.

O trabalho com a Educação podia me permitir abordar a área de Zoologia, assim eu não estaria tão longe do meu foco inicial ao entrar no curso. Mas se alguém me dissesse anos atrás que meu TCC seria área da Educação eu não teria acreditado.

Ao começar o meu Projeto de TCC tive que me inserir num meio “estranho”, já que eu vinha do Bacharelado e tinha pouco contato com a área da Educação.

Após um período inicial de choque, adaptação e aprendizagem grande consegui desenvolver o presente trabalho com o auxílio dos meus

orientadores. Aprendi bastante sobre uma área que pouco sabia até ano passado e como tirar o melhor de mim.

Neste trabalho de conclusão de curso apresento o que aprendi nesses últimos meses, aliando a visão da área de Educação com a minha visão crítica sobre o ensino de Zoologia. Espero que esse trabalho auxilie de alguma forma a análise crítica dos professores na escolha de livros didáticos, seu uso em sala de aula e a forma como abordam o ensino de Zoologia.

O **objetivo geral** do trabalho é: Analisar a organização do conteúdo de Mamíferos em livros do ensino fundamental e médio aprovados pelo PNLD mais utilizados na rede pública de ensino de Florianópolis.

Para tanto, defini como objetivos específicos:

- Construir o corpus teórico-metodológico do processo de investigação;
- Identificar os livros de Ciências e Biologia mais utilizados na rede pública de Florianópolis;
- Estabelecer critérios de análise sobre o conteúdo de mamíferos nos livros didáticos selecionados;
- Realizar uma leitura de reconhecimento e aprofundamento dos livros didáticos de Ciências e Biologia;
- Analisar o material coletado com base nos critérios definidos anteriormente, de forma a evidenciar as categorias de análise;
- Compreender como se apresenta o conteúdo de mamíferos nos livros de biologia e ciências selecionados.

Tendo isso em vista, o trabalho é estruturado em quatro capítulos. Na Introdução apresento os temas que serão base para o entendimento geral do trabalho: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD); o livro didático pós-PNLD; a fragmentação e a abordagem memorística nos livros didáticos de Ciências e Biologia; e a Zoologia em livros didáticos de Ciências e Biologia. Os Caminhos metodológicos trazem minha revisão bibliográfica, a seleção dos livros didáticos e a metodologia da análise. Em Resultados e discussão apresento os resultados da análise quanto aos eixos prioritários: conteúdo teórico, recursos visuais. Concluo o texto com as Considerações Finais, onde faço uma breve reflexão sobre o que foi abordado no trabalho e como o mesmo poderia contribuir para a discussão a respeito da Educação em Ciências e Biologia.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O Livro Didático e o PNLD

O livro didático tem o potencial de disseminar informações, seu uso é fácil por professores e alunos, o que permite uma penetração na comunidade escolar (SANDRIN; PUORTO; NARDI, 2005).

Essa capacidade que o LD possui de atingir uma clientela tão vasta parece ser suficiente para se compreender a dimensão das preocupações e críticas dos especialistas e outros segmentos da sociedade em relação à qualidade de seu conteúdo (SANDRIN; PUORTO; NARDI, 2005, p. 282).

Devido a essa capacidade, como aponta Delizocoiv (1995 apud GRAMOWSKI, 2014), os livros didáticos passaram a ser objeto de análise crítica, principalmente a partir do final da década de 1970 e início da década de 1980, por parte de especialistas de algumas instituições educacionais do país, que investigaram os livros didáticos de diferentes áreas do conhecimento utilizados nas escolas públicas brasileiras. Pesquisadores da área de Educação em Ciências devem contribuir com trabalhos que auxiliem no processo de avaliação de livros didáticos, colaborando com a escolha desses materiais por parte dos professores, dando a eles elementos avaliativos além daqueles oferecidos pelo Ministério da Educação (ROSA; MOHR, 2010).

Além disso, o livro didático de Ciências "deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento" (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 92-93).

Dada a relevância do livro de Ciências, e do papel de pesquisadores da área de educação, é necessária uma observação criteriosa daqueles livros que fazem parte do ambiente escolar. Essa observação criteriosa dos livros didáticos até 1996 era de responsabilidade dos professores e das escolas diante do material disponível. Os livros não possuíam muito rigor, uma vez que apresentavam erros conceituais, indução a erros junto aos alunos, desatualizações e diversas formas de preconceito ou

discriminação. Atualmente, em teoria, livros com essas características são excluídos do Guia do Livro Didático (GLD) pelos critérios eliminatórios do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

De acordo com Nascimento e Martins (2005), o PNLD pode ser considerado um marco histórico na educação brasileira, visto que foi notada a relevância de livros didáticos na educação e a situação pouco rigorosa em que se encontravam.

O PNLD foi criado em 1985, substituindo o antigo Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), apresentando diversas alterações como: indicação de livros pelos professores; reutilização dos livros; e aperfeiçoamento das especificações técnicas sua produção (GRAMOWSKI, 2014).

Em 1993, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) começou a participar do Programa com recursos para aquisição dos livros. A partir de 1997 a execução do PNLD passou a ser de responsabilidade do FNDE.

As características do Programa se alteraram a partir de 1996 com os processos de avaliação das obras inscritas para o PNLD de 1997.

Essa avaliação se orientou, desde seu início, por critérios de natureza conceitual (as obras devem ser isentas de erros ou de indução a erros) e política (devem ser isentas de preconceito, discriminação, estereótipos e de proselitismo político e religioso). Com a distribuição de livros para o ano de 1999, incluiu-se um terceiro critério, de natureza metodológica, de acordo com o qual as obras devem propiciar situações de ensino-aprendizado adequadas, coerentes, e que envolvam o desenvolvimento e o emprego de diferentes procedimentos cognitivos (como a observação, a análise, a elaboração de hipóteses, a memorização). Realizada, inicialmente, pela Secretaria de Ensino Fundamental (SEF – atualmente Secretaria de Educação Básica - SEB), com a coordenação de docentes universitários e contando com equipes ligadas a essas instituições, a avaliação vem sendo desenvolvida, desde 2001, sob responsabilidade direta de Universidades públicas, sob supervisão dessa Secretaria do Ministério” (ROJO, 2005, p. 13).

Baseado nas avaliações, os livros recebiam menções representadas por estrelas até 2003 e até 2005 só por meio de critérios (ROJO, 2005, p. 13):

- Recomendado com Distinção (três estrelas);
- Recomendado (duas estrelas);
- Recomendado com Ressalvas (uma estrela);
- Não-Recomendado (não representada por qualquer estrela e utilizada apenas até a inclusão dos critérios de natureza metodológica);
- Excluído (para títulos que não podem ser escolhidos pelas escolas, em razão de apresentarem erros conceituais, insuficiência ou incoerência metodológica, ou, ainda, preconceitos e diferentes formas de proselitismo).

Após a publicação do cronograma e edital de inscrição do PNLND pelo Ministério da Educação (MEC), é realizada uma “etapa de triagem ou avaliação prévia das obras inscritas, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) a fim de verificar se estas se enquadram nas características técnicas e físicas exigidas no edital” (GRAMOWSKI, 2014, p.64). Na etapa seguinte, é realizada a avaliação pedagógica das coleções inscritas coordenada pela Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC). Os avaliadores são especialistas de cada área de conhecimento, e desde o PNLND 2002 estão vinculados à universidades sob a coordenação da SEB/MEC e utilizam como critérios de análise os mesmos que foram anunciados previamente no edital de inscrição (GRAMOWSKI, 2014).

Após essa etapa, o MEC publica os GLDS, que são compostos por resenhas das coleções consideradas aprovadas, essas resenhas são escritas e direcionadas aos professores. As resenhas, em teoria, apontam os pontos fortes e fracos das coleções, assim como algumas possibilidades de trabalho do professor com as coleções. Atualmente, os GLDs são separados por disciplina a cada novo PNLND. As coleções “Excluídas” não fazem parte do GLD e não podem ser distribuídas através do Programa. O Guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico (GRAMOWSKI, 2014).

Em 2005, a presença de critérios e estrelas atribuídos deixou de ser realizada nas resenhas das coleções aprovadas no GLD. Segundo a equipe do PNLND, a leitura das resenhas eram suficientes para o entendimento do

professor de quais coleções se encaixam em sua realidade escolar e nas práticas pedagógicas pretendidas (BRASIL, 2004). Atualmente, os GLDs dos PNLDs 2014 e 2015 não possuem nenhum tipo de nota atribuída às coleções avaliadas.

Em 2001, as distribuições começaram a ocorrer em ciclos de três anos. A cada ano do ciclo uma etapa do ensino é atendida de forma integral: séries iniciais do ensino fundamental, séries finais do ensino fundamental e ensino médio (BRASIL, 2015). Por exemplo: as coleções de Ciências aprovadas no PNLD 2011 foram distribuídas no ano de 2011 e somente em 2013 ocorreu outro processo de inscrição de coleções, aprovação, produção do Guia do Livro Didático, escolha por parte dos professores e distribuição das coleções aprovadas às escolas para o uso dos livros em 2014. Os livros são reutilizados durante o ciclo do PNLD por um aluno a cada ano.

Além do PNLD, foi criado em 2003, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) que prevê a universalização de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país. Em 2009, o PNLEM foi incorporado ao PNLD.

1.2 Os livros didáticos pós-PNLD

O processo de avaliação das coleções pelo PNLD evidenciou o que as pesquisas nessa área já publicavam acerca dos problemas teórico-metodológicos e conceituais presentes nos livros didáticos pré-PNLD 1997. Tais problemas interferiam no processo ensino-aprendizagem, não contribuindo para a construção dos conhecimentos científicos (BAGANHA, 2010).

As principais mudanças advindas do surgimento do PNLD segundo Fracalanza e Megid Neto (2006, p. 159) ocorreram “no aspecto gráfico e visual; na correção conceitual; na eliminação de preconceitos e estereótipos de raça, de gênero ou de natureza socioeconômica, na supressão de informações ou ilustrações que possam propiciar riscos à integridade física do aluno”.

Apesar dessas melhorias apontadas, após o início dos processos de avaliação do PNLD, outros problemas surgiram no cenário dos livros didáticos presentes nas escolas públicas brasileiras. Diante da nova perspectiva de avaliação e exclusão dos livros, caso estes não se adequassem aos critérios exigidos pelo Programa, ocorreu um processo de padronização das coleções. Tal padronização surgiu devido a aplicação dos critérios de seleção e de como se apresentam os livros mais

selecionados pelas escolas, por consequência os mais comprados pelo Governo Federal (GRAMOWSKI, 2014).

Esse contexto desencadeou mecanismos de reajustamento e adaptação no mercado editorial pós-PNLD 1997, levando a atual conjectura dos livros didáticos de Ciências e Biologia, onde as diferenças de uma coleção para a outra são poucas, já que as obras mais vendidas servem de referência para as demais (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009). Dessa forma, o livro didático acabou se tornando apenas uma “[...] ‘mercadoria’, sujeita a múltiplas interferências em seu processo de produção e comercialização” (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009, p.23).

A perspectiva mercadológica do livro didático pós-PNLD 1997 é apontada por Santos e Carneiro (2006, p. 210):

[...] o LD enquanto mercadoria significou do ponto de vista econômico a manutenção de um texto padronizado, com poucas diferenciações e revisões, favorecendo a lucratividade fácil e segura. Nesse contexto, a definição do LD foi sendo moldada por condições em que os critérios mercadológicos predominassem em relação ao caráter pedagógico. Isso fez com que mesmo após o governo iniciar uma política de análise dos livros, eles continuassem sendo produzidos com qualidade inferior ao que se desejava.

Nesse aspecto, vale a pena ressaltar que os livros didáticos adquiridos pelo Governo Federal são produzidos por editoras privadas que visam ao lucro com os mesmos. Como afirmam Martins; Sales; Souza (2009, p. 19): “as editoras são empresas que fabricam produtos mercadológicos. No caso dos livros didáticos, eles são produzidos para um mercado com expectativas e demandas definidas, que serão estabelecidas com base na escolha feita pela escola, e finalizando nas negociações com o FNDE”.

Fracalanza e Megid Neto (2006) apontam que ocorre uma padronização dos livros didáticos de Ciências que, salvo raras exceções, apresentam conteúdos idênticos, com sequência e exemplos bastante semelhantes, bem como com atividades e sugestões similares. Um fator que reforça essa padronização nos livros didáticos é a distribuição de conteúdo por anos do ensino fundamental presentes nos mesmos. Por exemplo, em Ciências a sequência “padrão” de conteúdos nos livros didáticos é: 6º ano, Geociências e Meio Ambiente; 7º ano, Zoologia e

Botânica; para o 8º ano, corpo humano; e para o 9º ano Física e Química. Esse padrão causa uma naturalização dos conteúdos de ensino, fazendo com que esses pareçam imutáveis (GOMES; SELLES; LOPES, 2013).

Essa padronização criou o que os próprios avaliadores em suas resenhas nos GLDs citam como “formato tradicional”. Em seu trabalho, Gramowski (2014), analisou todos os Guias até o ano de 2014, tendo seu foco em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Foi constatado que a grande maioria das coleções que compõem os GLDs possuem formato tradicional, sendo essas as mais distribuídas. A presença de coleções que fogem desse padrão é muito pequena a cada novo PNLD. Essas coleções de Ciências que não são tradicionais diferem das demais na apresentação dos conteúdos; em suas metodologias; algumas não seguem o padrão estabelecido de distribuição de conteúdo por anos; algumas apresentam seus temas de forma desfragmentada, estabelecendo relações entre as áreas que compõem a disciplina de Ciências.

1.3 A Fragmentação e a abordagem memorística nos livros didáticos de Ciências e Biologia

Como um reflexo da atual situação dos livros didáticos no Brasil apontada anteriormente, a maioria das coleções de Ciências e Biologia disponíveis para a escolha de professores junto ao PNLD se apresentam com o formato que foi estabelecido como o “tradicional” para os livros didáticos dessas áreas. De forma geral, com conteúdo seguindo a divisão padrão por ano do Ensino Fundamental; distribuição de temas apresentados de forma segmentada, normalmente por capítulos; focando na memorização de conceitos em detrimento da formação do aluno cidadão atuante e transformador de sua realidade; estabelecendo pouca contextualização dos temas com a realidade do aluno; atividades que não testam a capacidade investigativa dos alunos e o pensamento científico; enfoque puramente biológico nos livros de Biologia sem relacionar os temas abordados com as demais ciências; na disciplina de Ciências, ao explicar os fenômenos naturais não há articulação entre as áreas que compõem a disciplina, caracterizando assim uma abordagem fragmentada.

Muitas dessas características estão previstas nas categorias de análise do PNLD, o que deveria inviabilizar a aprovação de coleções com tais aspectos, por conseguinte a distribuição das mesmas. As mais notórias presentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia são a fragmentação dos conteúdos e uma abordagem que foca na memorização.

Como afirmam Vasconcelos e Souto (2003, p. 93):

uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, entretanto, revela uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização.

Essa realidade presente nos livros didáticos é prejudicial para o ensino de Ciências e Biologia, de acordo com Souto (2003, p. 19):

esse direcionamento reforça uma realidade comum a muitos contextos didáticos - a apropriação temporária de informações que são descartadas em função da falta de aplicabilidade. Não deve ser desconsiderada a importância da memorização no processo de ensino-aprendizagem; no entanto, os estímulos excessivos presentes nos livros de ciências apoiados nas limitações metodológicas docentes podem produzir consequências desastrosas para aqueles que se encontram em processo de formação.

Compreendo como fragmentação neste trabalho a abordagem de conteúdos de Biologia, Química, Física e Geociências que compõem a disciplina de Ciências de maneira isolada, sem articulação desses conhecimentos ao explicar os fenômenos naturais (GRAMOWSKI, 2014). Dessa forma mantendo-se nos “[...] padrões estáveis nas temáticas das quatro séries finais do ensino fundamental, respectivamente: ar, água e solo; seres vivos; anatomia e fisiologia humana; física e química (GOMES; SELLES; LOPES, 2013 p. 487)”.

A fragmentação no ensino de Ciências “dificulta o estabelecimento de relações e, portanto, a construção de modelos explicativos mais coerentes e consistentes” (LIMA; SILVA, 2007, p. 91).

Na disciplina de Ciências é esperado uma integração dos conhecimentos das áreas que a compõem para explicar os fenômenos naturais abordados nos livros. Todavia, observamos a predominância de uma visão biológica dos temas até o nono ano do ensino fundamental

onde Física e Química normalmente são abordadas por professores e pelos livros didáticos, de forma preparatória para o Ensino Médio.

Segundo Magalhães Júnior; Pietrocola; Ortêncio Filho (2011, p. 218), essa divisão vem desde a concepção da disciplina de Ciências no currículo do Ensino Fundamental, onde “[...] alguns grupos isolados defendiam sua fragmentação, incluindo, ao invés dela, as disciplinas de Física, Química e Biologia, já no ensino fundamental”.

No Ensino Médio, a Biologia continua o mesmo caminho de fragmentação das Ciências. Se no Ensino Fundamental a razão para não agregar conhecimentos biológicos com químicos e físicos é o fato dos alunos não terem tido contato com Química e Física. Esse argumento não é válido para o Ensino Médio, já que os alunos possuem essas duas disciplinas no currículo escolar. Sendo assim, os livros perdem a oportunidade de articular esses conhecimentos em conjunto.

Para a análise desses aspectos, o GLD de Ciências do PNLD 2014 (BRASIL, 2013, p. 10) tem como critérios específicos para Ciências:

- Iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geociências, ecologia, biologia e saúde.
- Articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares.

Ao mesmo tempo, o GLD de Biologia do PNLD 2015 (BRASIL, 2014, p. 10) observa em seus critérios eliminatórios específicos da área de Ciências da Natureza se o livro:

- Utiliza a contextualização e a interdisciplinaridade como premissas básicas para a organização didático-pedagógica dos assuntos e o desenvolvimento das atividades;
- Traz uma abordagem integrada dos conteúdos tratados e apresenta atividades de caráter interdisciplinar, considerando a importância da articulação entre os diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e de outras áreas.

Sob o prisma desses critérios apresentados nos GLDs de Ciências e Biologia, as coleções que apresentam descontextualização e falta de um caráter interdisciplinar não deveriam ser aprovadas nos processos de avaliação do PNLD. Contudo, a realidade nos livros didáticos distribuídos nas escolas públicas mostra que a aplicação dos critérios na avaliação das coleções é fragilizada.

Existe liberdade para as editoras distribuírem os conteúdos em suas coleções da forma que preferirem. Porém, as coleções, em sua maioria, apresentam distribuição dos conteúdos a partir do convencional, fragmentando-os em suas áreas acadêmicas de origem. “Ou seja, o explicitado nos documentos oficiais não está em sintonia com processo avaliativo das coleções de livros didáticos de Ciências pelo MEC e nem com a organização dos conhecimentos na maioria dos livros didáticos disponíveis atualmente” (GRAMOWSKI, 2014, p. 39).

O caráter memorístico presente nos livros didáticos de Ciências e Biologia atualmente se baseia em uma fragmentação dos conteúdos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), onde eles estão inseridos em uma abordagem apenas expositiva e informativa, descontextualizada da realidade do aluno, desta forma, acabam por causar uma apropriação apenas temporária das informações, já que elas não fazem sentido na realidade do aluno (SOUTO, 2003).

Em contraste a esses elementos, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) tem como propósito do Ensino Médio:

a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p. 5).

[...] o significado de educação geral no nível médio, segundo o espírito da LDB, nada tem a ver com o ensino enciclopedista e academicista dos currículos de Ensino Médio tradicionais, reféns do exame vestibular (BRASIL, 2000, p. 73).

Além disso, os PCNEM apontam que é importante:

[...] promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente 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, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensinar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados (BRASIL, 2000, p. 15-16).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais para os terceiros e quarto ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) seguem uma linha semelhante afirmando que:

a abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem, debatida no documento de Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova (BRASIL, 1998, p. 26).

[...] persiste uma tendência que os aborda [os conteúdos] de modo estanque nas disciplinas científicas, tais como se consagraram há mais de um século, e de forma caricatural. Apresenta-se separadamente Geologia, dentro de água, ar e solo; Zoologia e Botânica, como sendo classificação dos seres vivos; Anatomia e Fisiologia humana, como

sendo todo o corpo humano; Física, como fórmulas, e Química, como o modelo atômico-molecular e a tabela periódica. As interações entre os fenômenos, e destes com diferentes aspectos da cultura, no momento atual ou no passado, estudadas recentemente com maior ênfase nas Ciências Naturais, estão ausentes. [...] A compreensão do que é Ciência por meio desta perspectiva enciclopédica, livresca e fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra, conforme é colocada atualmente. (BRASIL, 1998, p. 27).

Tanto o PCN e PCNEM são guias curriculares não obrigatórios para auxiliar no ensino de professores. Guias curriculares são documentos que buscam definir, em maior ou menor grau de especificidade, o que deve ser tratado nas escolas. Apesar de sua não obrigatoriedade, devido ao esforço de divulgação por parte do MEC, muitas escolas passaram a usá-los como referência, algumas sem saber de sua não obrigatoriedade (MACEDO, 2001).

Dessa forma, temos um cenário onde os livros didáticos utilizados em escolas públicas no Brasil não estão de acordo com o que consta nos documentos do PNLND, sendo aprovados apesar da dissonância das coleções com os critérios de análise. E a presença do oposto daquilo que é apontado no PCN e no PCNEM, que são referência em muitas escolas para o ensino em Ciências e Biologia.

Uma abordagem valorizando o cotidiano do aluno por forma de contextualização com os conhecimentos abordados nos livros didáticos de Ciências e Biologia é uma das formas para evitar o caráter memorístico atualmente presente nesses livros. Visto que é necessário para o aprendizado de algo novo levar em conta o que o aluno tem de conhecimento, pois só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos (MOREIRA, 2010).

A contextualização “[...] contribui para que o conhecimento ganhe significado para o aluno, de forma que aquilo que lhe parece sem sentido seja problematizado e apreendido” (PARANÁ, 2008, p.28).

Compartilho da visão de Silva e Marcondes (2010, p. 105) sobre a importância da contextualização no ensino:

no nosso entender, a contextualização no ensino de Ciências que privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e

ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável.

Para Moreira, (2010, p. 4) a contextualização é importante para o aluno alcançar a aprendizagem significativa:

[...] aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade.

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento (MOREIRA, 2010, p. 5).

A aprendizagem significativa pode vir a se tornar aprendizagem significativa crítica, que “[...] é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (MOREIRA, 2010, p.7). Ou seja, permite que o aluno tenha uma visão do todo, além do meio que está inserido.

Em contrapartida, o que vemos atualmente nos livros didáticos de Ciências e Biologia e em muitas aulas é a aprendizagem mecânica, onde o aprendiz é passivo e novas informações são armazenadas de forma arbitrária, resultando em pouco armazenamento do conhecimento (MOREIRA, 2010).

A aprendizagem significativa crítica apontada por Moreira se aproxima do que os documentos oficiais assinalam como objetivo da educação nas escolas públicas, a formação do aluno cidadão “crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável” (SILVA; MARCONDES, 2010, p. 105). Já a situação atual dos livros didáticos de Ciências e Biologia vai na contramão desse objetivo.

1.4 O Conteúdo Zoológico nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia

O caráter memorístico do ensino de Ciências e Biologia torna-se claro quando os livros didáticos tratam dos seres vivos. Ao abordar os seres vivos muitos livros limitam-se à descrição fisiológica e morfológica, sem abordar, por exemplo, seu papel no habitat (ROSA; MOHR, 2010). Dessa forma se assemelhando a uma enciclopédia onde os seres vivos são catalogados em seus grupos, cada um com suas características.

A forma como os livros didáticos abordam a vida acaba invariavelmente se refletindo nas aulas. Segundo Schwertner (2000), a abordagem dos seres vivos nas aulas de Ciências e Biologia normalmente são planejadas a partir de livros didáticos, dessa forma as aulas não escapam das visões que esses materiais fazem da natureza, entre elas a antropocêntrica.

Em Zoologia, trabalhos recentes (SILVEIRA et al, 2013) (MAGALHÃES, 2013) (RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011) descrevem fragilidades nos livros didáticos de Ciências e Biologia. Nesse tema em específico os livros utilizam de abordagens fragmentadas ao tratar dos animais; sem contextualização com a realidade do aluno; com foco em características morfofisiológicas, caracterizando uma apresentação enciclopédica dos animais; sem utilizar a evolução como eixo integrador para apresentar as características dos agrupamentos; com presença de erros conceituais.

Essas abordagens não são compatíveis com os objetivos atuais da educação brasileira de formar cidadãos. Dessa forma é necessário enfoques diferentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia no ensino de Zoologia.

De acordo com Rocha e Silva (2013, p.8) “ao contrário de outras áreas do ensino da Biologia e Ciências, como a Fisiologia, a Genética e a Ecologia; o ensino de Zoologia não acompanhou o desenvolvimento científico de sua área de pesquisa [...]”.

Atualmente a pesquisa científica na área de Zoologia, busca construir não mais uma classificação artificial, como era tradicionalmente proposta por Lineu e como ainda é posto dentro do conteúdo escolar, mas uma classificação Natural, proposta por Henning, denominada Cladística ou Filogenética. Nessa perspectiva a base para a classificação animal e vegetal é a Evolução dos organismos, buscando teorizar e reconstruir, na medida do possível, o processo histórico evolutivo das linhagens atuais associando-as entre si através de seus ancestrais comuns (ROCHA; SILVA, 2013, p. 8).

Alguns autores já apontam essa situação, quando se referem ao estudo dos animais em livros didáticos: "quando o aluno memoriza caracteres, sem uma relação evolutiva, caracteriza-se por um pensamento essencialista, sendo este, em parte, responsável pelo caráter enfadonho do ensino de Zoologia [...]"(RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011, p. 66). Os autores veem na sistemática filogenética uma alternativa para isso, já que, na opinião deles, essa é uma situação que precisa ser combatida, visto que os estudos de Zoologia auxiliam no conhecimento sobre a diversidade de animais, estando na sistemática a base para se entender a origem dessa diversidade e sua organização biológica.

Diante desse cenário, podemos sugerir a hipótese de que os livros didáticos de Ciências e Biologia apresentam os conteúdos de Zoologia predominantemente de forma memorística ou enciclopédica aos leitores.

A importância do estudo de Zoologia se dá visto que a interação do homem com os demais animais é constante no cotidiano, independente do lugar. Desta forma ele precisa de conhecimento para poder entender e tirar suas conclusões diante de seus problemas cotidianos. O ensino de Zoologia na escola e o conteúdo presente no livro didático podem permitir ao aluno a compreensão básica da organização dos grupos de animais, suas características, semelhanças, diferenças, processos evolutivos, comportamentos, relações ecológicas e relações dos outros animais com o homem contribuindo para que os alunos possam responder de forma crítica aos problemas de seu cotidiano, baseando-se não apenas em sua vivência, mas também nos conhecimentos adquiridos na escola.

Em Zoologia, para o público geral, um grupo que chama muita atenção são os mamíferos.

Porque somos mamíferos, nós, seres humanos, temos a tendência de considerá-los como um tipo dominante de vertebrado. Essa perspectiva não se opõe ao fato - por exemplo, que os mamíferos são apenas um pouco mais que a metade das aves viventes, e os peixes de nadadeira raiada incluem muito mais espécies viventes que todos os tetrápodes juntos - mas a ideia está difundida (POUGH; JANIS; HEISER, 2008, p. 486).

Os mamíferos formam um grupo que tem sua diversidade bem conhecida, estão espalhados em diversos ambientes no mundo, com grande variedade de tamanhos, hábitos, apresentando sistemas sociais e comportamentais complexos de tal forma que muitos estão presentes em nossas casas como animais de estimação. Além disso, o homem é incluído nesse clado, o que causa uma grande proximidade, identificação natural pelo assunto e um certo interesse do aluno ao se ver incluído no tema abordado em sala de aula e nos livros didáticos.

No entanto o método memorístico atualmente encontrado nos livros de Ciências e Biologia impede a contextualização com a realidade do aluno e torna o ensino enfadonho, descontextualizado e sem sentido. Atualmente existem poucos trabalhos sobre a abordagem de mamíferos em livros didáticos quando se compara com outros agrupamentos animais.

Considerando a importância da forma e do conteúdo do ensino de Zoologia sobre os mamíferos nos livros didáticos de Ciências e Biologia esse trabalho se justifica, uma vez que mesmo com as ações do PNLN o conteúdo dos livros continua baseado na memorização excessiva, indo na contramão do que os pesquisadores do ensino de Ciências e documentos oficiais sugerem que seja uma abordagem mais adequada para um ensino de Zoologia mais significativo.

Diante dessa situação, o presente trabalho busca investigar a seguinte questão de pesquisa: **Como se apresenta o conteúdo de Mamíferos em livros didáticos aprovados pelo PNLN e utilizados na rede pública de ensino em Florianópolis?**

2. CAMINHOS METODOLÓGICOS

2.1 Revisão da literatura

Após determinar a situação que o trabalho analisaria foi necessário buscar a visão da comunidade científica e o que já havia sido discutido acerca do assunto. Os trabalhos selecionados na revisão bibliográfica formaram o referencial teórico, permitindo que as diferentes metodologias e abordagens sobre a análise de livros didáticos fossem apreendidas e confrontadas culminando em um olhar teórico metodológico para o livro didático. Nesta pesquisa, as temáticas de maior interesse para o presente trabalho foram: Ensino de zoologia, ensino de mamíferos, livro didático de Ciências, livro didático de Biologia.

No processo de levantamento bibliográfico no âmbito produção acadêmica foram pesquisados artigos publicados nos periódicos de divulgação do Ensino de Ciências *qualis* A1, A2, B1 e B2: Ciência & Ensino (4 artigos), Ciência & Educação (9 artigos), Ensaio (10 artigos), Experiências em Ensino de Ciências (4 artigos), Investigações em ensino de Ciências (17 artigos), Alexandria (3 artigos) e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação (9 artigos), gerando um total de 56 artigos. Considerou-se para o trabalho os artigos publicados a partir do ano de início de divulgação digital das revistas, até o fim do mês de setembro de 2014. Também foram realizadas buscas no Google Acadêmico, utilizando os seguintes termos: Ensino de zoologia; ensino de mamíferos; livro didático de Ciências; livro didático de Biologia. Em ambos os casos, os artigos foram selecionados a partir da análise do título e do resumo apresentado, e os critérios de seleção foram a proximidade do tema do artigo com o tema deste trabalho ou a possibilidade de construção do embasamento teórico para as questões apontadas nesta pesquisa.

Aos artigos de temática semelhante à do presente trabalho, e que tivessem, por exemplo, o livro didático de Ciências ou Biologia como objeto de estudo, ou dariam embasamento teórico para questões apontadas pela pesquisa, foi atribuída prioridade I, sendo os primeiros artigos lidos para a construção de referencial teórico. Os artigos de prioridade II também possuíam temáticas de interesse, ou temática semelhante, no entanto não estavam tão próximos ao presente trabalho, tendo assim uma prioridade secundária de leitura (II); estes foram lidos somente após a leitura de todos os artigos de prioridade I. Os artigos de prioridade III não possuíam temática próxima ao objeto e ao tema de estudo, mas talvez pudessem auxiliar na discussão; estes foram lidos somente após os de prioridade II.

Os artigos também foram separados por tema. É possível observar os artigos separados por prioridade e temática na Tabela 1.

Tema	Quantidade	Prioridade I	Prioridade II	Prioridade III
Livro Didático de Ciências ou	32	8	15	9
Zoologia em livros didáticos	6	6	0	0
Parâmetros Curriculares	6	1	0	5
Currículo de Biologia/Ciênci	2	0	0	2
Ensino de Ciências	8	1	3	4
Formação de professores	1	0	0	1
Autonomia Discente	1	0	0	1
TOTAL	56	16	18	22

Tabela 1. Artigos selecionados, separados por temática, quantidade e prioridades.

2.2 Levantamento de dados e seleção dos livros

O objeto de estudo deste trabalho foi o conteúdo de mamíferos presente nos livros didáticos de Ciências e Biologia mais utilizados pelos alunos da rede pública de ensino de Florianópolis.

Através do sistema do material didático, na internet, disponibilizado pelo SIMAD/FNDE (BRASIL, 2014a) foi realizada uma busca focando na distribuição das coleções didáticas pelo PNLD nas escolas públicas na cidade de Florianópolis a fim de obter dados numéricos da distribuição das coleções de Ciências e Biologia.

Segundo os dados do site do FNDE, a coleção Biologia Hoje, dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, publicada pela editora Ática, foi a mais distribuída entre as coleções de Biologia, totalizando 5143 unidades (Tabela 2). A coleção Projeto Teláris - Ciências do autor Fernando Gewandsznajder e também publicada pela

editora Ática, foi a mais distribuída entre as coleções de Ciências, totalizando 8199 unidades (Tabela 3).

A coleção *Biologia Hoje*, dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, foi a coleção de *Biologia* mais distribuída do PNLD 2015, com mais de dois milhões de unidades (BRASIL, 2015a). O Guia do Livro Didático de *Biologia* apresenta a coleção como uma obra "[...] pautada por uma estrutura tradicional da *Biologia*, em que os conteúdos são apresentados do menor para o maior nível de organização e os grupos de seres vivos são expostos usando como critério o aumento de complexidade na escala evolutiva (BRASIL, 2014)".

Livro	Unidades
Projeto Teláris – Ciências	8199
Ciências (Barros e Paulino)	1838
Vontade de Saber Ciências	1412
Projeto Araribá	1145
Companhia das Ciências	777
Projeto Radix	756
Ciências Para o Nosso Tempo	522
Perspectiva Ciências	491
Projeto Velear	245
Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano	234

Tabela 2. Os dez livros de Ciências do 6º ao 9º ano mais distribuídos na rede pública de Florianópolis pelo PNLD 2014 (BRASIL, 2014a).

Livro	Unidades
Biologia Hoje	5143
Bio (Lopes e Rosso)	2071
Biologia (Mendonça)	818
Biologia (Cézar, Sezar e Caldini)	760
Biologia Unidade e Diversidade	474

Tabela 3. Os 5 livros de Biologia mais distribuídos na rede pública de ensino de Florianópolis pelo PNLD 2015 (BRASIL, 2014a)

A coleção Projeto Teláris – Ciências (GEWANDSNADJER, 2013) é a segunda coleção com maior número de aprovações nos processos do PNLD em Ciências, sendo aprovada em 2005, 2008, 2011 e 2014 (GRAMOWSKI, 2014). De acordo com Gramowski (2014), antes de 2014 a coleção era conhecida pelo nome de Ciências, no entanto a alteração se deu apenas no nome do livro, a estrutura dos livros permaneceu a mesma. No PNLD de 2014 foi a coleção de Ciências mais escolhida pelos professores do país inteiro, além de ser a mais distribuída em número de unidades as escolas públicas de Santa Catarina, e foi a que teve o maior volume de compra pelo governo federal (BRASIL, 2015a).

Para a análise foram escolhidos os livros dessas coleções onde o assunto Mamíferos é abordado. O assunto é normalmente abordado no sétimo ano do Ensino Fundamental dentro do tema Seres Vivos e no segundo ano do Ensino Médio. Portanto, o livro do aluno Biologia Hoje 2 (BH) do segundo ano do Ensino Médio e o livro do aluno Projeto Teláris -Ciências Vida na Terra (PT) foram os objetos de estudo deste trabalho.

O conteúdo reservado à classe dos Mamíferos é encontrado concentrado no livro Biologia Hoje 2 no capítulo 19 e no livro Projeto Teláris - Ciências Vida na Terra no capítulo 23.

2.3 Metodologia da análise

Textos, imagens e atividades propostas presentes nos livros didáticos foram consideradas unidades de análise para esse trabalho. As unidades de contexto da análise foram o contexto onde estão inseridos: o autor do livro, professor, o aluno e o contexto do currículo de Ciências e Biologia.

Como etapa inicial da análise, li e analisei cada livro individualmente, inicialmente com uma leitura de reconhecimento, que teve como objetivo dar uma visão do conjunto do livro, observar suas particularidades, elaborar pressupostos iniciais que auxiliarão na análise e interpretação do material, escolher formas de classificação inicial e determinar os conceitos teóricos que orientarão a análise (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004).

Em uma segunda leitura realizei uma exploração profunda do material, sendo nesta etapa efetivada a análise propriamente dita. Nesse momento a minha leitura buscou as unidades de análise orientada pelos critérios de classificação inicial (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004).

Em seguida realizei uma leitura dialogando com as partes dos textos da análise buscando sua dinâmica interna; busquei identificar, através de inferências, os núcleos de sentido apontados pelas unidades de análise em cada classe do esquema de classificação. Núcleos de sentido são os recortes encontrados nas unidades de análise que destaquei como relevantes para a análise nos resultados e discussão (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004).

Na etapa seguinte busquei articular os núcleos de sentido encontrados com os pressupostos teóricos iniciais da pesquisa e, se necessário, construir outros pressupostos. Analisei os diferentes núcleos de sentido presentes nas várias classes dos critérios de classificação para buscar temáticas mais amplas ou eixos em torno dos quais podem ser discutidas as diferentes partes dos textos analisados (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004).

Por fim, elaborei uma redação por tema, de modo a dar conta dos sentidos dos textos e de sua articulação com os conceitos teóricos que orientam a análise (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2004). Devido a semelhança encontrada em certos aspectos em ambos os livros, optei por juntar certas partes da redação para abordar os aspectos semelhantes em questão em conjunto.

Para a análise qualitativa dos livros, tomei como uma referência inicial os critérios propostos por Vasconcelos e Souto (2003) que são específicos para o conteúdo de Zoologia nos livros didáticos. No entanto, não pretendi limitar o trabalho aos critérios utilizados por Vasconcelos e Souto (2003), mas sim partir da experiência desses autores para desenvolver meus próprios critérios, a partir da leitura e análise prévia dos livros, como descrito anteriormente). Os autores seguiram três eixos prioritários: conteúdo teórico, recursos visuais e atividades propostas.

Também utilizei esses mesmos eixos prioritários no presente trabalho. Em conteúdo teórico, criei os critérios *abordagem de conceitos*, *contextualização dos textos* e *fragmentação dos textos*. Os demais critérios são originários do trabalho de Vasconcelos e Souto (2003).

Conteúdo teórico

Nesse eixo prioritário da análise foi considerada a parte escrita onde há o desenvolvimento do conteúdo. Em conteúdo teórico as categorias são: *clareza dos textos* *atualização dos textos*; *abordagem de conceitos*; *contextualização dos textos*; *textos complementares*; *fragmentação dos textos*.

Em *clareza do texto* foi analisado se os textos, em conjunto, são de fácil entendimento ou não, se os termos utilizados são passíveis de entendimento por parte do leitor, se apresentam explicação de seus significados ao longo do texto ou paralelamente, e se não há contradições ao longo dos textos. Nessa categoria o conceito *bom* foi atribuído aos textos, em conjunto, se estes se apresentaram de forma clara, sem contradições, ou com pequenas fragilidades pontuais que não prejudicaram o entendimento do todo. *Regular* foi atribuído aos textos com fragilidades na clareza, com presença de contradições, mas que apresentaram clareza adequada na maior parte dos textos. *Fraco* foi atribuído aos textos com presença de contradições em excesso; uso de termos científicos em excesso e sem explicação; falta de clareza na maioria dos textos.

Em *atualização dos textos*, segundo Vasconcelos e Souto (2003) se analisa a sintonia dos conceitos e termos utilizados com os recentes avanços das Ciências Biológicas e a avaliação é feita baseada no grau de atualização dos conceitos trabalhados no livro. Portanto, nessa categoria, analisei o nível de atualização dos conceitos abordados, das classificações dos animais e da terminologia científica utilizada. *Bom* foi atribuído caso os termos utilizados no livro estivessem, devidamente atualizados, assim como as classificações dos animais e os conceitos abordados. *Regular* foi atribuído caso fosse notada a presença de desatualização em algum momento nos textos, mas essa desatualização se restringisse a apenas uma parte dos textos. *Fraco* foi atribuído caso os conceitos abordados, classificações animais e terminologia estivessem desatualizadas na maior parte dos textos.

No critério *contextualização dos textos* foi analisado se os textos estabelecem relação da teoria com o cotidiano do aluno, sua realidade, ou com conhecimento prévio que ele possa ter sobre o assunto. *Bom* foi

atribuído caso os textos apresentassem contextualização em sua maior parte. *Regular* foi atribuído caso a contextualização fosse utilizada em poucas oportunidades. *Fraco* foi atribuído caso a presença de contextualização nos textos fosse mínima, ou inexistente.

Quanto à *abordagem de conceitos*, é esperado que o livro aborde as características morfofisiológicas que são comuns das espécies que formam a classe dos mamíferos, juntamente com suas características ecológicas, apresentação das ordens e a evolução do grupo. A presença ou não desses conteúdos será avaliada nesse critério, assim como a forma de abordagem deles, possíveis erros conceituais e quantidade de páginas dedicadas. *Bom* foi atribuído caso o livro apresentasse mamíferos com suas características morfofisiológicas, suas características ecológicas, ordens que compõem o grupo e sua história evolutiva, de forma equilibrada sem erros conceituais ou com erros pontuais. *Regular* foi atribuído caso ocorresse desequilíbrio na distribuição desses temas e, ou presença de erros conceituais. *Fraco* foi atribuído caso um ou mais desses temas fosse desconsiderado pelo livro e, ou fosse notada a presença de diversos erros conceituais.

A fragmentação e a contextualização são aspectos importantes para responder se o livro possui foco na memorização do conteúdo de mamíferos. Segundo Gramowski (2014), entende-se por fragmentação em Ciências, e estendo isso para Biologia, a falta de articulação com as demais disciplinas que formam as Ciências como Química, Física e Geociências, além da própria Biologia ao se explicar fenômenos naturais. No critério *textos fragmentados* foi observada a presença ou não de fragmentação nos textos. Para esse critério foi atribuído *sim*, *não* ou *parcial*, de acordo com o que foi visto nos textos.

No critério *textos complementares* foi observada a presença de textos, ou caixas-textos complementares nos livros. Para esse critério foi atribuído *sim*, *não* ou *parcial* de acordo com a presença ou não desses elementos.

Os critérios *clareza do texto*; *atualização do texto*; *abordagem de conceitos*; *contextualização do texto* foram avaliados em *fraco*, *regular* e *bom*, de acordo com o que foi encontrado nos livros. *Fraco* foi atribuído quando o conteúdo focou somente em uma abordagem teórica em detrimento das demais; falhou em trazer textos contextualizando Zoologia com o cotidiano do aluno. *Regular* foi atribuído quando o critério em questão foi abordado adequadamente pelo livro didático em sua maior parte, mas apresentando algumas lacunas claras. *Bom* foi atribuído aos critérios em que não foi notada fragilidades, ou somente a

ocorrência de fragilidades pontuais que não prejudicam o entendimento do todo.

Recursos visuais

Em recursos visuais foram considerados elementos não textuais como fotografias, ilustrações, figuras e esquemas. Os recursos visuais foram analisados quanto à *qualidade das ilustrações*; *grau de relação com as informações contidas no texto*; *inserção ao longo do texto*; *veracidade da informação contida nas ilustrações*; *contextualização das imagens*; *grau de inovação*.

Em *qualidade das ilustrações* observei nitidez, cor, qualidade de impressão e outros elementos de edição de imagem que possam prejudicar o entendimento dos recursos visuais contidos nos livros. *Bom* foi atribuído caso os recursos visuais observados se apresentassem de forma nítida, com boa qualidade de, permitindo o entendimento do leitor. *Regular* foi atribuído caso os recursos visuais apresentassem fragilidades quanto à sua qualidade em determinados momentos, mas apresentou qualidade adequada em sua maior parte. *Fraco* foi atribuído caso os recursos visuais, em sua maioria, apresentassem diversas fragilidades na qualidade.

Em *grau de relação com as informações contidas no texto* foi observado se as imagens presentes nos livros eram de função apenas figurativa com nenhuma relação ao conteúdo teórico da página ou se ilustram os conceitos da parte teórica, contribuindo para a compreensão do conteúdo. *Bom* foi atribuído caso os recursos visuais presentes no livro possuíssem relação direta com o texto. *Regular* foi atribuído caso o uso figurativo de imagens fosse observado. *Fraco* foi atribuído caso a maior parte das imagens fossem de uso apenas figurativo, sem relação com o texto.

Quanto à *inserção ao longo do texto*, foi analisada a diagramação e como os recursos visuais estão dispostos ao longo do texto. *Bom* foi atribuído caso os recursos visuais se apresentassem dispostos próximo ao texto, de forma que não atrapalhe a leitura. *Regular* foi atribuído caso os recursos visuais em algum momento apresentassem algum tipo de problema na diagramação. *Fraco* foi atribuído caso os recursos visuais em sua maioria apresentassem problemas com diagramação.

No critério *veracidade da informação contida nas ilustrações* foi analisado se os recursos visuais condizem com a realidade ou com aquilo afirmado pelos autores nas próprias imagens ou nas legendas das mesmas. *Bom* foi atribuído caso todos recursos visuais analisados do livro

fornecessem informações verídicas. *Regular* foi atribuído caso ocorressem falhas pontuais na veracidade das informações presentes nos recursos visuais ou em suas legendas. *Fraco* foi atribuído caso os recursos visuais apresentassem diversas falhas na veracidade de suas informações ou em suas legendas.

Em *grau de inovação* foi observada a utilização dos recursos visuais escolhidos pelos autores nos tópicos apresentados no livro. Recursos visuais que fogem ao padrão tradicional visto nos livros didáticos; como a presença de fotografias de animais nativos do Brasil; esquemas que facilitem o entendimento do conteúdo teórico. *Bom* foi atribuído caso houvesse presença expressiva de representantes da fauna brasileira e esquemas para facilitar o entendimento do conteúdo teórico. *Regular* foi atribuído caso houvesse presença de fotografias de animais da fauna brasileira, mas em quantidade menor em relação aos demais, ou pouca utilização de esquemas para explicar o conteúdo teórico. *Fraco* foi atribuído caso houvesse pouca presença de representantes da fauna brasileira nas fotografias, ou ausência de esquemas.

Quanto à *contextualização das imagens*, foi observada a presença de imagens que relacionam o conteúdo abordado ao cotidiano e a realidade do aluno. *Bom* foi atribuído caso houvesse a presença de imagens contextualizadas nos diversos tópicos abordados pelo livro. *Regular* foi atribuído caso poucas imagens estabelecessem relação de contextualização. *Fraco* foi atribuído caso não houvesse presença de contextualização nas imagens utilizadas.

Aos critérios de recursos visuais foram atribuídos os conceitos: *fraco*, *regular* e *bom*. Um recurso visual foi considerado *fraco* quando existiram falhas claras e repetidas no critério em questão, ou ausência do critério como no caso da contextualização. *Regular* foi atribuído aos critérios de recursos visuais que cumprem os requisitos mínimos de qualidade, mas com certas ressalvas. *Bom* foi atribuído aos critérios que não possuem falhas em seus recursos visuais, ou com uma pequena falha pontual, se aproximando o máximo possível do ideal.

Atividades propostas

Inclui a parte do livro que envolve proposições ao leitor. Os critérios são: *propõem questões ao final de cada capítulo/tema? As questões têm enfoque multidisciplinar? As questões priorizam a problematização? Propõem atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto? As atividades são isentas de risco para*

alunos? As atividades são facilmente executáveis? As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado? Indicam fontes complementares de informação? Essas perguntas foram respondidas com sim, não ou parcialmente, de acordo com o que foi apresentado nos livros

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conteúdo teórico

Os livros alvos da análise do trabalho foram BH (LINHARES; GEWANDSNADJER, 2014) e PT (GEWANDSNADJER, 2013). Ambos compartilham o mesmo autor, editora, e se baseiam no formato tradicional de coleções didáticas de Ciências e Biologia. Por conta disso os livros se apresentam de forma muito semelhante, principalmente em conteúdo teórico.

O conteúdo de mamíferos é encontrado no capítulo 23 dentro da unidade 3 - **Os seres vivos** - do livro PT. O capítulo é composto de 14 páginas de conteúdo teórico, 6 páginas de atividades e ao fim do capítulo há 6 páginas da sessão leitura especial sobre evolução da espécie humana. Essa sessão leitura especial foi considerada na análise já que trata da evolução de um grupo que faz parte dos mamíferos e o texto é encontrado imediatamente ao final do capítulo de mamíferos, encerrando a unidade 3.

Em BH o conteúdo de mamíferos é encontrado no capítulo 19 dentro da unidade 4 - **Animais**. O capítulo é composto por 14 páginas de conteúdo teórico e 2 de atividades.

Os livros são semelhantes em diversos aspectos, principalmente em conteúdo teórico, onde compartilham os mesmos textos em diversos momentos, portanto muitos das fragilidades encontradas em PT se repetiram em BH, assim como o conceito recebido nos critérios de análise. Devido a isso construí a análise, em alguns momentos, comparando os resultados encontrados nos dois materiais.

A seguir, apresento os resultados em tabelas seguidos da análise dos critérios.

Conteúdo teórico – PT	
<i>Clareza dos textos</i>	Bom
<i>Atualização dos textos</i>	Bom
<i>Abordagem de conceitos</i>	Fraco
<i>Contextualização dos textos</i>	Fraco
<i>Fragmentação dos textos</i>	Sim
<i>Textos complementares</i>	Sim

Tabela 4. Avaliação dos quesitos de conteúdo teórico do livro Projeto Teláris Ciências.

Conteúdo teórico – BH	
<i>Clareza dos textos</i>	Regular
<i>Atualização dos textos</i>	Bom
<i>Abordagem de conceitos</i>	Fraco
<i>Contextualização dos textos</i>	Fraco
<i>Fragmentação dos textos</i>	Sim
<i>Textos complementares</i>	Sim

Tabela 5. Avaliação dos quesitos de conteúdo teórico do livro Biologia Hoje.

Os textos em PT são claros para o entendimento do leitor, os termos científicos utilizados possuem explicação no texto ou ao lado do mesmo e o leitor em último caso pode recorrer ao glossário nas páginas finais do livro. A terminologia científica utilizada não aparece em excesso e os conceitos não são reduzidos, na maioria das vezes. Os textos não se contradizem. O único momento onde notei uma explicação confusa por parte do livro foi na página 243, quando o livro trata do sistema respiratório de mamíferos: “um sistema respiratório eficiente, por sua vez, permite que esses animais tenham uma pele protegida contra a desidratação, e isso facilita a vida fora da água (GEWANDSZNAJDER,

2013, p. 243)”. Em nenhum outro trecho do texto o livro explica a relação sistema respiratório com desidratação, tornando essa frase sem sentido no meio do texto, causando confusão ao leitor leigo. Esse trecho pode causar confusão, visto que o livro não oferece subsídios teóricos e conceituais de forma que o aluno estabeleça a relação ideal para o entendimento dessa frase. Pode levar ao aluno imaginar, por exemplo, que animais aquáticos não tenham sistema respiratórios eficientes, porque suas peles não são protegidas contra desidratação.

Apesar disso, em *clareza dos textos* PT recebe conceito *bom* (Tabela 4), visto que esse foi considerado um trecho pequeno no qual não houve clareza, sendo que o restante dos textos se apresenta de forma adequada.

Em *clareza dos textos* o livro BH recebe conceito *regular* (Tabela 5). Possui textos de fácil entendimento, os termos científicos utilizados são explicados ao longo do texto, sem o uso de explicação paralela dos termos ao lado do texto como em PT, nem glossário ao fim do livro. Como afirma o Guia do Livro Didático de Biologia do PNLD 2015: “os termos científicos, quando são apresentados pela primeira vez, vêm acompanhados por explicações sobre seu significado e raiz etimológica [...] (BRASIL, 2014)”. A falta de glossário pode ser um fator complicador para o aluno, mesmo com a explicação dos termos no texto. Visto que não há obrigação por parte do professor em apresentar os conteúdos aos alunos na ordem estabelecida pelo livro e pode ocorrer de um termo aparecer e tiver sido explicado em um capítulo anterior o qual os alunos não leram.

A terminologia científica não é utilizada em excesso. A explicação confusa sobre respiração dos mamíferos e desidratação encontrada em PT é encontrada devidamente corrigida em BH. Tendo isso em vista, me questiono se em PT houve um erro de edição ao adaptar essa parte do texto de BH. Será que os autores ou a editora veem o conteúdo de Ciências como uma Biologia reduzida?

Quanto à *atualização dos textos*, PT e BH recebem o conceito *bom*, visto que nos textos as terminologias, conceitos e a classificação das espécies estão devidamente atualizados.

Em *abordagem dos conceitos* tanto PT quanto BH recebem conceito *fraco*.

No livro PT, o capítulo inicia abordando as características comuns dos mamíferos como pelos, glândulas sebáceas, glândulas sudoríferas, presença de tecido adiposo, dentes especializados, características da respiração, circulação, excreção, sistema nervoso e reprodução. Na

página 239 o autor afirma que pelos “[...] formam uma barreira protetora contra a perda de calor (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 239)”. No entanto, é sabido que essas estruturas podem ter uma série de outras funções nos mamíferos como proteção mecânica, proteção à luz solar e função sensorial (POUGH; JANIS; HEISER, 2008), mas essa variedade de funções não foi considerada no texto, limitando-se apenas a citar somente uma das funções que os pelos podem desempenhar.

O capítulo em BH inicia mostrando as características morfológicas e fisiológicas dos mamíferos, como em PT, com o diferencial de um aprofundamento na parte do sistema digestório de ruminantes. Há também um aprofundamento na parte de termorregulação dos mamíferos, com duas páginas dedicadas ao tema.

Em BH, assim como em PT, os pelos são conceituados como estruturas de única função, comum a todos os integrantes do clado. “Os pelos e gordura funcionam como isolante térmico e contribuem para a manutenção de uma temperatura constante (LINHARES; GEWANSZNAJDER, 2014, p. 223)”. Durante o texto o livro não aborda as diversas funções que essas estruturas podem ter nos mamíferos.

Na página 245 de PT, no box *para saber mais*, que trata do assunto hibernação, o livro afirma que animais que hibernam “em vez de procurar comida, eles alimentam-se (sic) das reservas de gordura que acumularam no corpo (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 245)”. Essa frase pode causar confusão ao leitor, já que na verdade a gordura age como reserva energética durante a hibernação. Ao tentar simplificar o conceito o autor acabou optando pelo uso da palavra “alimentar” o que leva ao leitor pensar que o animal está comendo. A frase abordaria o conceito desejado de forma correta e seria de fácil compreensão se o autor escrevesse: *em vez de procurar comida, seus corpos utilizam como fonte de energia as reservas de gordura que acumularam no corpo*.

O mesmo erro em simplificação de conceito de tecido adiposo presente em PT está presente em BH, com exatamente a mesma frase na página 227. E na página 223 de ele aparece de forma semelhante: “finalmente, sob a pele os mamíferos apresentam um tecido rico em células adiposas (adipócitos), o panículo adiposo, que atua como isolante térmico, diminuindo a perda de calor pelo corpo, e como reserva de alimento (LINHARES; GEWANSZNAJDER, 2014, p. 223)”. A confusão que a palavra “alimento”, nesse contexto, escolhida pelos autores pode gerar pode facilmente ser solucionada pela substituição pela palavra energia.

Após apresentar as características que compõem o grupo, ambos os livros apresentam as ordens de mamíferos, descrevendo-as em uma pequena frase e citando exemplos.

Os livros (PT e BH) citam a subclasse Theria e a infraclasse Marsupialia, mas em nenhum momento citam que essa infraclasse possui sete ordens, seus nomes e suas características, como ocorreu para Eutheria onde 16 ordens são apresentadas. Os livros se limitam, nesse caso, a apenas citar o marsúpio, e apresentam alguns poucos exemplos, como o gambá, canguru, catita e cuíca. Esse tratamento tão diferente para os grupos dá a ideia de que a infraclasse Marsupialia tem pouca diversidade, ou apenas uma ordem, ou ainda, pode levar o aluno a pensar que a infraclasse não tem ordens. Não que o livro devesse se estender apresentando os detalhes da diversidade de Marsupialia, mas citar que o grupo apresenta várias ordens bastaria para dar o entendimento de que há uma certa diversidade nesse grupo.

Em BH na parte de classificação, a descrição das ordens de mamíferos apresentadas pelo livro são um pouco mais elaboradas que em PT, que se limitava a uma pequena frase.

Ao fim da parte teórica dos capítulos, em PT e BH há um pequeno texto (Figura 1) que trata da evolução do clado, acompanhado de imagens de mamíferos extintos que em nenhum momento são citados no texto. Esse é o único momento em que os livros abordam a história evolutiva do grupo.

8

A evolução dos mamíferos

Você já sabe que os anfíbios originaram-se, por evolução, de peixes do passado, e que os répteis vieram de anfíbios do passado. E os mamíferos, como eles surgiram?

Os antepassados dos atuais mamíferos surgiram antes das aves, há cerca de 240 milhões de anos. Evoluíram dos **terapsidas**, um grupo de répteis já extinto. Os antepassados dos mamíferos eram criaturas peludas do tamanho dos insetívoros atuais. Observe a figura 23.24.

Foi somente com a extinção dos dinossauros que eles puderam se espalhar pelos vários tipos de ambiente. A partir daí, pelo processo de evolução, surgiram os diversos grupos de mamíferos. Muitos dos primitivos mamíferos, no entanto, se extinguíram. O mamute, por exemplo, se extinguiu há cerca de 12 mil anos. Veja a figura 23.25.



23.24 Ilustração de um ancestral dos mamíferos que tinha poucos centímetros de comprimento (figura sem escala; cores fantasia).

Figura 1. Texto sobre evolução de mamíferos em PT (página 251).

Após a sessão de atividades em PT segue a sessão leitura especial que trata de evolução humana. O texto é bem informativo e atualizado. No entanto o livro poderia aproveitar as páginas destinadas àquela sessão, e além de apenas apresentar a evolução humana, fazer uma versão mais elaborada do pequeno texto sobre evolução dos mamíferos que aparece ao fim da parte teórica. Dessa forma, daria a oportunidade do leitor de relacionar a história evolutiva do grupo como um todo com a dos hominídeos. Visto que texto que o livro apresenta nessa sessão em momento algum relaciona a história evolutiva dos hominídeos com o restante dos mamíferos, parecendo que estes vivem em um universo a parte, mostrando o enfoque claramente antropocêntrico do texto.

Em nenhuma parte do capítulo de mamíferos PT cita as interações ecológicas do grupo, atendo-se a descrever características morfofisiológicas, seguidas de uma breve descrição da diversidade de mamíferos e um pequeno texto sobre a evolução da classe. Mostrando claramente o enfoque descritivo das características morfofisiológicas dos animais em detrimento da história evolutiva do grupo e das relações ecológicas que os mamíferos estabelecem. O professor que fizer uso desse livro deve tomar cuidado com esse enfoque e trazer aos alunos durante suas aulas os aspectos negligenciados pelos autores.

O enfoque conceitual de BH também é em características morfofisiológicas, em detrimento da história evolutiva do grupo, que aparece somente em um pequeno texto ao fim do capítulo. BH perde a oportunidade de apresentar as características morfofisiológicas comuns do clado sob um ponto de vista evolutivo, visto que alunos do segundo ano do ensino médio já possuem conhecimento sobre evolução e o próprio livro aborda sistemática em seu primeiro capítulo. Assim, como em PT, as relações ecológicas do grupo não estão presentes nos textos.

O Guia do Livro Didático de Biologia do PNL D 2015 aponta a mesma fragilidade a respeito de toda a coleção BH em sua análise: “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 (BRASIL, 2014, p. 56)”.

Desta forma, acredito que o professor que utilizar esse livro, ciente do seu foco conceitual em características morfofisiológicas, pode ir além e mostrar aos alunos outros aspectos relevantes do grupo.

Quanto a *contextualização dos textos* o livro PT recebe o conceito *fraco*. Poucas vezes o texto principal relaciona o tema abordado com o cotidiano do aluno. Somente no box *Ciência no dia a dia* o livro dialoga

com algo do cotidiano do aluno, abordando a piloereção em certos animais como animais domésticos, já que no box há uma fotografia de um gato com os pelos eriçados ao ver um cachorro.

Muitos mamíferos ficam com os pelos levantados no frio, fazendo com que aumente a quantidade de ar quente retido próximo ao corpo.

O animal também pode arrepiar os pelos quando está sendo ameaçado por outro. Nesse caso, a vantagem está em assustar o inimigo, pois com os pelos eriçados, o animal parece maior.

No ser humano, os pelos estão bastante atrofiados, a não ser em certas partes do corpo. Então, no nosso caso, o fato de ficarmos arrepiados (no frio, por exemplo) pode ser apenas uma herança de nossos ancestrais que tinham mais pelos (GEWANDSZNAJDER, 2013, p. 240).

Esse é um exemplo que se aproxima da realidade do aluno que possivelmente deve ter visto um gato com pelos eriçados e ele pode relacionar isso com a sensação de sentir seus próprios pelos do braço eriçados, por exemplo.

Em BH *contextualização dos textos* recebe o conceito *fraco*. Nesse capítulo apenas em dois momentos o livro relaciona o conteúdo dos textos com o cotidiano do aluno. Não há boxes com textos paralelos que estabeleçam alguma relação do tema com o cotidiano do aluno, o único box presente aprofunde seus conhecimentos aborda tamanho e superfície relativa de mamíferos.

A *fragmentação dos textos* fica clara em PT, já que em nenhum momento articulam outras áreas que compõem a disciplina de Ciências nos textos. Estes se mantêm exclusivos ao campo biológico.

Em BH há claramente uma *fragmentação dos textos*, mas em dois momentos é possível ver os textos fazendo articulações com Física e Química. O livro (LINHARES; GEWANSZNADJER, 2014, p. 223) traz o conceito de vaporização da água para auxiliar na explicação da transpiração, e ao mesmo tempo relaciona isso com o cotidiano do aluno:

em alguns mamíferos, as glândulas sudoríferas ajudam a baixar a temperatura do corpo: ao evaporar, a água do suor retira calor da pele e do sangue abaixo dela, esfriando o corpo. O fato de a água ter um calor de vaporização alto, fenômeno

estudado em Física, explica por que a transpiração ajuda a baixar a temperatura do corpo – e também explica porque sentimos frio quando saímos molhados do banho.

Quando aborda termorregulação dos mamíferos, o livro traz em seu texto alguns conceitos implícitos da Física e Química para auxiliar na explicação. O fato desses conceitos estarem apenas implícitos não garante que estes sejam realmente trabalhados, por isso é necessária a atenção do professor ao apresentar esses conceitos e integrá-los quando essa temática for abordada em sala de aula.

As articulações com as outras áreas que compõem as Ciências poderiam ser muito mais exploradas em BH, visto que esse é um livro do segundo ano do ensino médio e os alunos já possuem conhecimentos suficientes sobre Química e Física para estabelecerem relações com essas áreas nos textos em um livro de Biologia. O livro tenta nesse capítulo estabelecer essas articulações em duas oportunidades, no entanto só em uma a articulação se apresenta de forma explícita, por isso BH recebe conceito fraco quanto a fragmentação.

O livro PT possui dois textos complementares em formatos de boxes nesse capítulo o *ciência no dia a dia* e o *para saber mais* que trata da hibernação em mamíferos. Além disso ao fim do capítulo há a sessão leitura especial com o texto sobre evolução humana.

Em BH só há um texto complementar no capítulo de mamíferos: *Aprofunde seus conhecimentos*. Segundo os autores, o box tem a função de aprofundar os conhecimentos sobre o tema abordado no texto (LINHARES; GEWANSZNADJER, 2014). Nesse box em específico é abordado o tema tamanho e superfície relativa em mamíferos.

3.2 Recursos visuais

Recursos visuais – PT	
<i>Qualidade das ilustrações</i>	Bom
<i>Grau de relação com as informações contidas no texto</i>	Bom
<i>Inserção ao longo do texto</i>	Bom
<i>Veracidade da informação contida nas ilustrações</i>	Bom
<i>Contextualização das imagens</i>	Fraco
<i>Grau de inovação</i>	Bom

Tabela 6. Avaliação dos quesitos de recursos visuais do livro Projeto Teláris Ciências.

Recursos visuais – BH	
<i>Qualidade das ilustrações</i>	Bom
<i>Grau de relação com as informações contidas no texto</i>	Bom
<i>Inserção ao longo do texto</i>	Bom
<i>Veracidade da informação contida nas ilustrações</i>	Bom
<i>Contextualização das imagens</i>	Fracó
<i>Grau de inovação</i>	Bom

Tabela 7. Avaliação dos quesitos de recursos visuais do livro *Biologia Hoje*.

Quanto aos recursos visuais do livro PT, o critério *qualidade das ilustrações* recebe o conceito *bom* (Tabela 6). Visto que a qualidade de impressão, nitidez e cor das imagens, em sua maioria, permitem o entendimento das mesmas por parte do leitor. As imagens em sua maioria são grandes e chamativas, estratégia comumente usada em livros do ensino fundamental. Contudo, na página 256 do livro, na sessão de atividades, há um conjunto de imagens, todas em um tamanho diminuído, o que dificulta a identificação das mesmas a primeira vista, podendo dificultar a realização da atividade pelo aluno.

Na página 244 há a ilustração de uma placenta (Figura 2), com o objetivo de mostrar a ligação com o cordão umbilical, no entanto essa imagem é de difícil compreensão a primeira vista, não explicando o conceito desejado pelo autor, seria melhor utilizar de outra imagem que retratasse a placenta e sua ligação com o cordão umbilical de forma mais clara.



Figura 2. Ilustração da placenta, presa ao cordão umbilical em PT (página 244).

BH recebe conceito *bom* em *qualidade das ilustrações* (Tabela 7). A qualidade de impressão, nitidez e cor das imagens estão adequadas para o entendimento das mesmas. Vale salientar que BH possui menos imagens que PT e as imagens selecionadas em sua maioria são menores, mas compreensíveis.

Em *grau de relação com as informações contidas no texto*, as imagens do livro PT recebem o conceito *bom*. Já que elas ilustram as informações apresentadas no texto e possuem relação ao conteúdo da página. Todavia, quando o livro trata de evolução de mamíferos há imagens de mamíferos extintos na mesma página, estes não são mencionados em nenhum momento no texto, possuindo assim, somente função figurativa.

Quanto ao *grau de relação com as informações contidas no texto*, BH obteve o conceito *bom*, dado que as imagens presentes no capítulo possuem relação direta com o texto da página.

No que tange à *inserção ao longo do texto* tanto PT quanto BH recebem o conceito *bom*, visto que as imagens em nenhuma página atrapalham ou interrompem a leitura, estando dispostas ao longo dos textos ou logo ao lado.

Quanto à *veracidade da informação contida nas ilustrações* o capítulo recebe o conceito *bom*. De acordo com Vasconcelos e Souto (2003, p. 98):

uma figura adequada deve ser compreensível por se, possuir legenda auto-explicativa, 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.

Visto que as informações nas ilustrações de PT e BH estão corretas, todas as fotos e ilustrações possuem legenda com informações sobre o que é, se possui ou não escala, nome comum e a espécie do animal, o tamanho real do animal, se as cores são fantasia ou não. Desta forma, permitindo uma interpretação correta da realidade, portanto os dois livros recebem conceito *bom* no critério *veracidade da informação contida nas ilustrações*.

Em *contextualização das imagens* tanto PT quanto BH recebem conceito *fraco*. Visto que em poucos casos é notável a contextualização das imagens com conteúdos anteriormente apresentados no mesmo capítulo ou em capítulos anteriores do livro, ou contextualização com o cotidiano do aluno.

No que tange ao *grau de inovação*, PT recebe conceito *bom*, já que algumas imagens fogem do padrão recorrente em livros didáticos. As fotografias do capítulo que possuem legenda com o nome específico retratam 26 espécies de animais, destas 15 são endêmicas do Brasil e 11 de fora do país. Fiquei surpreso com a quantidade maior de representantes da fauna brasileira em comparação com a estrangeira, isso mostra uma preocupação da editora e dos autores nesse sentido, visto que em livros didáticos é muito comum que os autores não considerarem a fauna nativa, trazendo geralmente figuras de animais de outros continentes.

Segundo Pegoraro e Sorrentino (2002, *apud* VASCONCELOS; SOUTO, 2003 p. 98):

a figura mais utilizada como exemplo de marsupiais é a do canguru, um animal distante da realidade do estudante brasileiro, quando se poderia usar, por exemplo, o nosso gambá (também conhecido como timbu). Estes problemas poderiam ser minimizados caso os autores selecionassem ilustrações originais e representativas.

Na página 251 de PT, onde o capítulo trata da evolução dos Mamíferos, há diversas ilustrações de mamíferos extintos; no entanto esses animais não são citados em nenhum momento no texto, sendo assim essas imagens servem de função figurativa.

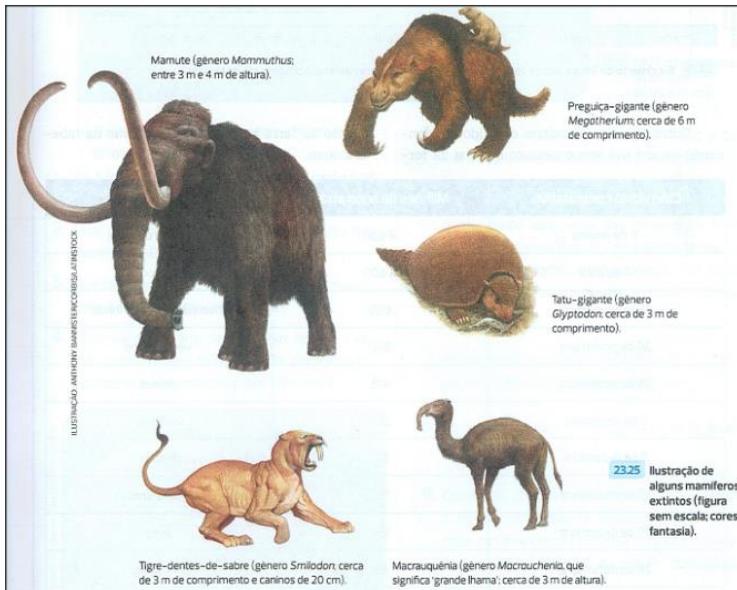


Figura 3. Ilustração retratando mamíferos extintos em PT (página 251).

Na sessão *Leitura especial* que começa na página 259 há uma série de imagens mostrando espécies hominídeas extintas exibindo suas características e esquemas comparando as espécies, as imagens dessa sessão fogem do padrão exigido pelo currículo no sétimo ano e portanto apresentado pelos livros didáticos convencionais, suprimindo um fator de curiosidade que os alunos possam ter sobre o tema.

Quanto ao *grau de inovação* presente nas imagens, em BH há 25 fotografias de animais, 14 dessas fotografias são de animais da fauna brasileira, mostrando que os autores e a editora notaram a importância de usar representantes locais quando possível. Esquemas estão presentes no capítulo para auxiliar a explicação das características morfofisiológicas introduzidas no texto; esses esquemas são claros, de fácil compreensão. O critério *grau de inovação* em BH recebe o conceito *bom*.

3.3 Atividades propostas

Atividades propostas – PT	
<i>As questões têm enfoque multidisciplinar?</i>	Não
<i>As questões priorizam a problematização?</i>	Parcial
<i>Propõem atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto?</i>	Sim
<i>As atividades são isentas de risco para alunos?</i>	Sim
<i>As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?</i>	Sim
<i>As atividades promovem contextualização?</i>	Não

Tabela 8. Avaliação dos quesitos de atividades propostas do livro Projeto Teláris Ciências.

No fim do capítulo o livro PT apresenta uma sessão com 9 atividades sobre o conteúdo de mamíferos. Essas perguntas trabalham os conhecimentos adquiridos no capítulo abordando a temática das características exclusivas dos mamíferos, características fisiológicas e morfológicas e animais que compõem o agrupamento.

Ao fim dessa parte de atividades vem a sessão *pense um pouco mais* com mais 9 atividades, dessa vez algumas aliam o conhecimento adquirido em capítulos anteriores como o do grupo dos peixes ósseos e esses exercícios possuem mais complexidade na resolução que os anteriores.

Em seguida segue a sessão *identificando seres vivos* onde são apresentadas imagens de diversos animais e o livro sugere que o aluno os identifique pelo nome comum e suas características. Essa sessão é

composta por 3 atividades. Algumas dessas atividades apresentam viés essencialmente memorístico.

Por último, PT apresenta atividades para serem realizadas em grupo. Essas atividades requerem mais tempo e empenho para sua execução e envolvem a exibição da mesma para outras pessoas. A meu ver é pouco provável que elas sejam realizadas da forma que o livro sugere, já que exigiria muito tempo da aula ou tempo fora de aula dos alunos, se tornando mais um trabalho de pesquisa do que uma atividade sugerida pelo livro.

As atividades propostas não possuem enfoque multidisciplinar, mantendo-se apenas na disciplina de Biologia, de forma fragmentada e isolada, não aliando conhecimentos das outras áreas que compõem a disciplina de Ciências, como Química, Física e Geociências.

As questões em PT não promovem contextualização com o cotidiano do aluno, focando apenas no conteúdo abordado no capítulo sem relacionar com a realidade do leitor.

No entanto, em algumas delas ocorrem contextualizações com o restante da parte de vertebrados do livro, aliando conhecimentos entre os grupos de Mamíferos, Aves, Peixes, Répteis e Anfíbios. A questão 6 da página 253 faz o aluno lembrar o capítulo sobre aves, comparando a característica da oviparidade que é compartilhada com os monotremados, apesar destes serem mamíferos. Na questão 9 da mesma página o livro traz exemplos de espécies de répteis, anfíbios, aves e mamíferos e pede ao aluno para indicar quais são homeotérmicos e quais são endotérmicos. A questão 5 da página 254 pede para que o aluno diferencie baleias e golfinhos de peixes. A atividade 7 da página 254 pede ao aluno para citar características que aparecem num trecho de um texto que diferenciem um peixe-boi de um peixe. A questão 9 da página 255 compara a variação da temperatura corporal humana com a de peixes. A parte “identificando seres vivos” do livro propõe 3 atividades que juntam as espécies vertebradas abordadas no livro.

As questões de PT em sua grande maioria são discursivas e poucas priorizam a problematização, de forma que levantem questionamentos para reflexão do aluno sobre o assunto além da resposta exigida para a conclusão. Em sua maioria requer apenas que conceitos sejam repetidos, estes podendo ser encontrados nos textos do capítulo, sendo respondidos de forma mecânica, sem maiores reflexões do sobre o tema. De acordo com os criadores da proposta de análise de conteúdo zoológico em livros a qual me baseio, Vasconcelos e Souto (2003, p. 99): "os significados contidos nos livros didáticos precisam ser re-construídos pelos alunos.

Não que conceitos e definições não sejam importantes; o problema está na forma com que são trabalhados pelos livros e conseqüentemente pelos professores”. Como afirmado por esses autores, só observei 3 atividades das 14 propostas pelo livro que fogem da pura repetição de conceitos e definições contidas nos textos do capítulo e exigem um pouco mais de reflexão do aluno sobre o conteúdo aprendido para respondê-las.

As atividades são isentas de risco, visto que o livro não propõe atividades que sejam realizadas fora do ambiente escolar ou fora de casa. Elas possuem relação direta com o conteúdo trabalhado sendo a temática mamíferos, ou em escala maior, Zoologia.

Na parte de atividades não há nenhuma indicação de fontes complementares de informação. No entanto, o livro conta com uma sessão de sugestões de leituras complementares para cada capítulo ao fim do livro. Como afirma Bizzo (1996, apud SANTOS et al, 2007), a autonomia do aluno estaria sendo incentivada com a sugestão de leituras complementares, que podem ser fontes de recursos para a busca de maiores informações, que poderiam propiciar um aprofundamento do conteúdo estudado. Por isso é importante que os livros contenham fontes complementares de informação.

Os quesitos e suas respectivas avaliações para PT constam na Tabela 8.

Atividades propostas – BH	
<i>As questões têm enfoque multidisciplinar?</i>	Não
<i>As questões priorizam a problematização?</i>	Não
<i>Propõem atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto?</i>	Sim
<i>As atividades são isentas de risco para alunos?</i>	Sim
<i>As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?</i>	Sim
<i>As atividades promovem contextualização?</i>	Não

Tabela 9. Avaliação dos quesitos de atividades propostas do livro Biologia Hoje.

BH possui apenas duas páginas de atividades, com 2 atividades sugeridas pelos autores, 9 atividades que são perguntas de vestibulares de diversas universidades e uma atividade em grupo.

Como consta na Tabela 9, as questões apresentadas no livro não possuem nenhum enfoque multidisciplinar, focando unicamente na Biologia. Questões de vestibular normalmente apresentam esse enfoque fragmentado, portanto, os autores ao optarem por esse tipo de atividade já pronta acabaram por escolher perder qualquer oportunidade de multidisciplinaridade, assim como a problematização que não são o foco em questões de vestibular.

Nas duas questões que o livro BH apresenta e não são de vestibular, os autores tentam estabelecer um diálogo entre o conteúdo de mamíferos com o de outros vertebrados apresentados em capítulos anteriores.

A maioria das questões de vestibular abordam vertebrados como um todo incluindo mamíferos. As questões são de assinalar e exigem uma integração de conhecimentos dos capítulos anteriores e não são de fácil resolução, já que as respostas geralmente não são encontradas nos textos dos livros.

Na sessão *trabalho em equipe*, BH sugere que em grupo, os alunos realizem uma pesquisa sobre mamíferos da fauna brasileira ameaçados de extinção, então escolher dois desses animais e citar suas características e apresentar o trabalho para a classe e comunidade escolar. A atividade sugerida pode suprir um ponto fraco do capítulo que foi o fato de ignorar que algumas das espécies apresentadas estão ameaçadas de extinção. Assim como em PT o que os autores sugerem nessa trabalho em equipe é essencialmente um trabalho extraclasse.

Nesse capítulo analisado BH não sugere nenhum tipo de atividade prática, deixando isso ao critério do professor. Portanto, as atividades são isentas de risco aos alunos, já que consistem em resolução de questões de vestibular e um trabalho de grupo que consiste essencialmente em pesquisa.

As atividades presentes em BH possuem relação direta com o conteúdo trabalhado no capítulo, com exceção da questão 4 da página 234 que exige conhecimento de características ecológicas sobre o *Puma concolor*, sendo que em nenhum momento o livro aborda as características ecológicas dos mamíferos necessárias para responder à pergunta.

As atividades possuem contextualização dentro do tema da Zoologia, aliando os conhecimentos abordados no capítulo de mamíferos com os de outros vertebrados e até sistemática. No entanto a escolha por questões de vestibulares de certa forma inviabiliza a possibilidade de contextualização dos temas trabalhados com o cotidiano do aluno, já que essa não é a prioridade delas. As questões selecionadas não estabelecem

relação com a vida do aluno. Implicando em memorização de conhecimento sem aplicação ao aluno.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que encontrei nos livros PT e BH, pude notar uma forte tendência por parte dos autores à apresentação expositiva das características morfológicas e fisiológicas dos mamíferos em detrimento de outros aspectos relevantes do grupo como a história evolutiva e a ecologia desses animais. As características do grupo não são apresentadas utilizando a evolução como eixo orientador para o surgimento das mesmas, caracterizando dessa forma “um pensamento essencialista, sendo este, em parte, responsável pelo caráter enfadonho do ensino de Zoologia” (RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011, p. 66).

A falta de contextualização com o cotidiano do aluno ao apresentar os temas, tanto em textos quanto em recursos visuais, a clara fragmentação em ambos os livros, juntamente com alguns exercícios que focam em decorar nomes e definições denotam o caráter memorístico ao abordar o conteúdo de mamíferos por essas obras.

PT apresenta alguns exercícios que exigem uma reflexão sobre o conteúdo abordado no capítulo para resposta, visto que esses não se baseiam na memorização de nomes e definições. No entanto, BH se concentra em questões de vestibular, mostrando um foco de preparação para o vestibular, em detrimento da formação do pensamento científico e investigativo em suas questões por parte do aluno que utiliza aquele livro didático de Biologia. O PCNEM aponta que: “[...] o significado de educação geral no nível médio, segundo o espírito da LDB, nada tem a ver com o ensino enciclopedista e academicista dos currículos de Ensino Médio tradicionais, reféns do exame vestibular” (BRASIL, 2000, p. 73). Todavia, vemos BH em suas atividades indo na contramão de auxiliar a formar o aluno cidadão atuante e transformador de sua realidade.

PT possui uma liberdade e amplitude na variedade dos exercícios disponíveis, o que possibilita que o aluno possa refletir de diversas formas ao responder os exercícios, enquanto BH se mantém preso a questões de vestibular. Isso é um indicador de que o foco para Ciências dado pelos autores é diferente do foco de Biologia, que se rende à pressão do sistema em apresentar questões de vestibular.

A presença de textos extras, boxes com textos paralelos ao principal, além da grande variedade de exercícios disponíveis mostram

que PT possui uma liberdade em abordar a temática de mamíferos muito maior que BH. Comparativamente, PT possui 26 páginas de conteúdo relativo a mamíferos, enquanto BH possui 18. Ao todo, o capítulo de mamíferos de PT se apresenta de forma mais diversificada que o de BH, visto que o livro de Biologia parece estar restrito a um padrão que seja talvez mais forte do que o do “livro tradicional”, o padrão do livro de Ensino Médio para vestibular.

Os dois livros são idênticos em vários momentos em conteúdo teórico. É possível notar parágrafos inteiros, ou até textos inteiros com praticamente ou nenhuma diferença de um livro para outro.

Isso me faz questionar: será que os autores e as editoras veem o livro didático de Ciências como uma versão reduzida do livro de Biologia? Será que ao formular o livro de Ciências apenas se adaptou o texto do livro de Biologia?

As únicas diferenças claras em relação ao conteúdo teórico do texto principal do capítulo de mamíferos que observei foi a abordagem do conteúdo de termorregulação e digestão de ruminantes em BH, que, segundo as questões de vestibular que aparecem na parte de exercícios, parecem ser assuntos recorrentes nesse tipo de avaliação, o que pode indicar uma tendência causal do aparecimento desses temas no livro de Biologia e não no de Ciências.

Quanto aos recursos visuais, poucas fragilidades foram encontradas em comparação ao conteúdo teórico em ambos os livros. Isso pode mostrar um investimento maior nos recursos visuais, já que eles tornam o livro mais “atrativo” para o aluno e para alguns professores e esse pode ser um fator importante na escolha. Tornar o material mais atrativo pode ser o indício de um foco mercadológico, já que esse é um fator que atrai os leitores inicialmente e pode ser decisivo na escolha ou não do livro por parte de professores que não realizaram uma análise profunda sobre o material.

Ao fim dessa análise, tendo em vista o que encontrei em PT e BH, posso dizer que os livros didáticos de Ciências e Biologia apresentam os conteúdos de Zoologia predominantemente de forma memorística ou enciclopédica aos leitores.

A desfragmentação dos conteúdos, a contextualização e abordagem da filogenética me parecem ser fatores importantes que os livros e professores podem usar para superar essa realidade. Por exemplo, para explicar a termorregulação é necessário integrar conhecimentos de Física com os de Biologia, portanto não apresentar os conceitos físicos

que servem de base para o entendimento desse processo fisiológico e articular estes com os biológicos me parece ilógico.

A contextualização é uma ferramenta essencial para a aprendizagem do aluno, muitas vezes subestimada pelos livros didáticos, visto que é necessário levar em conta os conhecimentos prévios e a realidade do indivíduo para o aprendizado ter significado (MOREIRA, 2010). Como afirmam Vasconcelos e Souto (2003, p. 97): “não é suficiente um livro ter linguagem clara e coerente se ele não priorizar o reconhecimento do universo do estudante em suas páginas”.

Segundo Rodrigues; Della Justina e Meghioratti (2011, p. 66), a sistemática filogenética é muito importante para o ensino dos seres vivos, visto que ela:

[...] permite aos estudantes visualizarem as relações entre os organismos e identificarem as características que unem seres vivos em determinado grupo, ou seja, possibilita identificar as características que fazem com que um grupo seja válido à luz da teoria evolutiva, sendo um grupo monofilético.

A sistemática filogenética [...] procura os caracteres compartilhados devido a uma ancestralidade comum. Isso permite mostrar aos estudantes que existe uma continuidade na vida. Os seres vivos não se apresentam na natureza como estão nos livros didáticos, de forma linear, ou seja, somente como uma forma de ordenar os seres vivos, sem qualquer conotação evolutiva (RODRIGUES; DELLA JUSTINA; MEGLHIORATTI, 2011, p. 69).

Se a sistemática filogenética, juntamente com a contextualização e a desfragmentação de conteúdos fossem trazidas para as aulas de Ciências e Biologia, idealmente, os alunos poderiam ver mais aplicabilidade naquele conteúdo, relacioná-lo com seu cotidiano e sua realidade, estabelecer associação entre as diferentes áreas das Ciências com Zoologia, dessa forma fugindo da abordagem enciclopédica que foca em decorar características e nomes.

O PNLD mostrou-se importante para a melhoria da qualidade dos livros didáticos, mas ainda há passos importantes a serem realizados em direção a um material com mais qualidade em seu aspecto pedagógico.

Os GLD possuem critérios que observam a presença de fragmentação e a falta de contextualização nas coleções avaliadas, mas observando os livros aprovados, esses critérios aparentemente não estão sendo seguidos com rigidez. Para uma mudança na estrutura atual dos livros didáticos de Ciências e Biologia é necessária uma restrição maior aos livros que não atendem aos padrões dos critérios estabelecidos na análise dos GLDs por parte da equipe que analisa os livros didáticos.

A aplicabilidade das propostas apresentadas nos livros didáticos pelos professores é abordada por Vasconcelos e Souto (2003, p. 102-103):

é importante ressaltar que toda discussão em torno da qualidade e papel dos recursos de apoio didático, assim como os avanços e conquistas orientadas pelos instrumentos de avaliação, não serão suficientes para garantir educação de qualidade. O trabalho desenvolvido pelo professor, em toda sua subjetividade, tem nos livros apenas um suporte. De que adianta um excelente livro didático se o professor não foi preparado para trabalhar objetivos educacionais tão arrojados? A atividade docente, hoje mais do que nunca, tem a obrigação de extrapolar o universo escolar, uma vez que o professor é chamado a pensar em construção de conhecimento formação de cidadãos. Muito se fala na necessidade de tornar o aluno um agente transformador da realidade educacional. É preciso reconhecer que o professor também precisa assumir (novas) responsabilidades neste processo, e seu envolvimento direto na escolha do livro didático é um importante passo na melhoria da qualidade do ensino brasileiro

Segundo Ferreira (2000), a distribuição de livros anterior a uma capacitação dos docentes foi um erro:

o erro crasso (do PNLD) foi distribuir livros com uma concepção construtivista que privilegia a construção do conhecimento a professores acostumados a utilizar cartilhas, onde as respostas às questões propostas nos textos já vêm prontas no livro do mestre. Era preciso primeiro capacitar os professores na lida com esta nova concepção deste

instrumento pedagógico, antes tão familiar a eles (FERREIRA, 2000, p. 197).

Uma etapa necessária para a melhoria do ensino de Biologia e Ciências nas escolas públicas além da ampliação das medidas para capacitação dos professores que já são realizadas parte do Governo Federal seria a realização de discussões junto aos professores sobre metodologias de ensino; sobre como esses profissionais veem o livro didático; como os livros didáticos podem ser utilizados para auxiliar no ensino e na aprendizagem dos alunos; como abordar os temas de Ciências e Biologia de forma que os objetivos propostos pela educação brasileira possam ser alcançados. Dessa forma, os profissionais poderiam ter mais subsídios para abordagens pedagógicas dos conteúdos fugindo do modelo tradicional, assim como ter mais critérios para a escolha dos livros didáticos.

Além disso seriam necessárias mudanças nos cursos de graduação, de forma que os futuros professores se formassem sabendo da relevância do livro didático, dos problemas advindos de uma abordagem memorística, descontextualizada e fragmentada em Ciências e Biologia e como superar esses desafios.

A participação mais intensa e criteriosa dos professores na escolha do livro didático é importante para evitar a concentração de decisão por parte da comissão de avaliação do PNL (HOFFLING, 2000, apud VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Não se basear apenas nos livros mais distribuídos e em padrões ditos como tradicionais, mas em livros que forneçam propostas metodológicas que se aproximem de seus ideais e da realidade de suas escolas são fatores importantes para uma melhor aplicação daquele material.

O presente trabalho mostrou indícios de uma abordagem memorística e apresentação enciclopédica em livros de Ciências e Biologia. Esse é apenas um recorte da Zoologia e de Ciências e Biologia. No entanto, esses aspectos podem ser indicadores que o mesmo esteja ocorrendo para todo o conteúdo de Zoologia em livros didáticos, assim como a presença de uma forte tendência na memorização de conteúdos, fragmentação dos mesmos e descontextualização nos livros de Ciências e Biologia como um todo. Pesquisas posteriores podem ser realizadas acerca de como outros grupos zoológicos são abordados em livros didáticos possibilitando um panorama mais amplo da Zoologia como um todo.

Espero que esse trabalho auxilie de alguma forma na discussão sobre a escolha de livros didáticos de Ciências e Biologia e sobre o ensino de Zoologia.

5. REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S.; MONTAGNINI, D. L.; CORREA, R. J.; CASTILHO, M.; NOLL, F. B. **Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2º Grau.** In: BARBIERI, M. R. (orgs.). A construção do conhecimento do professor: uma experiência de parceria entre professores do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública e a Universidade. Ribeirão Preto: Holos /FAPESP, 2001. p. 41-49.

BAGANHA, D, E. **O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** 2010. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BIZZO, N. **Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência.** Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p. 26-35, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio.** Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 15/5/2015.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2005 – Ciências.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2004.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Ciências.** – Brasília: MEC/SEB, 2013.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Biologia.** – Brasília: MEC/SEB, 2014.

BRASIL. **Sistema do material didático.** Brasília: MEC/FNDE, 2014. Disponível em:

<<https://www.fnde.gov.br/distribuicaoosimadnet/iniciarSistema.action>>
Acesso em 11/12/2014a.

BRASIL. **Histórico**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 1/5/2015

BRASIL. **PNLD 2014 – Coleções mais distribuídas por componente curricular Ciências**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acesso em: 3/5/2015a.

DELIZOICOV, N. C. **O professor de Ciências Naturais e o livro didático**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós Graduação em Educação, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.

GEWANDSZNAJDER, F. **Projeto Teláris - Ciências**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013. 352 p.

GRAMOWSKI, V. B. **O livro didático de Ciências: a persistência da fragmentação dos conteúdos**. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. **Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos**. Educação em Pesquisa, v. 39, n. 2. São Paulo, p. 477-492, 2013.

HOFLING, E. M. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático**. Educação e Sociedade, n. 70, p. 159-170. 2000.

LIMA, M. E. C.; AGUIAR JR, O. **Ciências: Física e Química no Ensino Fundamental**. In: Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v. 6, n. 31, p. 39-49, 2000.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje: Os Seres Vivos**. Vol 2. São Paulo: Ática, 2014.

MACEDO, E. F. **As ciências no ensino fundamental: Perspectivas atuais**. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – III ENPEC, 2001, Atibaia – SP. Atas do III Enpec, n. 3, Atibaia 2001.

MAGALHÃES, A. P. F. **Como os insetos são levados às escolas: Uma análise de livros didáticos de Ciências**. 2013. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; PIETROCOLA, M.; ORTÊNCIO FILHO, H. **História e características da disciplina de Ciências no currículo das escolas brasileiras**. EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 197-224, 2011.

MARTINS, E. F.; SALES, N. A. O.; SOUZA, C. A. de. **O Estado, o mercado editorial e o professor no processo de seleção dos livros didáticos**. Estudos em Avaliação Educacional, v. 20, n. 42, p. 11-26, 2009.

MINAYO, M. C. D. S.; DESLANDES, S. F; GOMES, R. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 108.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: da visão clássica a visão Crítica**. V encontro Nacional sobre aprendizagem significativa. Madri. Espanha. Setembro de 2006.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. **O texto de genética no livro didático de Ciências: uma análise retórica crítica**. Investigações em ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 255-278, 2005.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia**. Curitiba, 2008. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/diretrizes_2009/2_edicao/biologia.pdf> Acesso em: 5/5/2015.

PEGORARO, J. L.; SORRENTINO, M. **A fauna nativa a partir de ilustrações dos livros didáticos – Ciências e Biologia.** Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8. Anais... São Paulo, 2002, CD-R.

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

ROCHA, A. L. F.; SILVA, A. F. G. **Para que ensinamos zoologia na escola? Construindo uma possibilidade prática.** In: DUSO, L., HOFFMANN, M. B. Docência em ciências e biologia: propostas para um continuado(re)iniciar. 2013.

RODRIGUES, M. E.; DELLA JUSTINA, L. A.; MEGLHIORATTI, F. A. **O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 2, p. 65-84, 2011

ROJO, R. **Materiais Didáticos: escolha e uso.** TV Escola, v. 14, p. 1-62, 2005.

ROSA, M. D. A.; MOHR, A. **Os fungos na escola: análise dos conteúdos de Micologia em livros didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.

SANDRIN, M. de F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. **Serpentes e acidentés ofídicos: Um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos de Ciências.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 3, p. 281-298, 2005.

SANTOS, J. C. dos; ALVES, L. F. A.; CORRÊA, J. J.; SILVA, E. R. L. **Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná.** Ciência & Educação (Bauru), v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; CARNEIRO, M. H. da S.; Livro Didático de Ciências: **Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios?** Contexto e Educação, Ano 21, n. 76, p. 201-222, 2006.

SCHWERTNER, C. F. **Os bichos na natureza da sala de aula.** In: SANTOS, L. H. S. (Org.). *Biologia dentro e fora da escola: caderno de educação básica 6.* ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2000. p. 25-40.

SILVA, E.; MARCONDES, M. **Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos.** *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.12, n. 1, p. 101-118, 2010.

SILVEIRA, E. L. da; GEAHL, 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. 1, n. 1, p. 217-232, 2013.

SOUTO, E. **Intervenções alternativas e análise do material de apoio didático no ensino de zoologia.** 2003. 53 f. 2003. Tese de Mestrado. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

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