

Arthur Prado Fleury Magalhães

**COMO OS INSETOS SÃO LEVADOS ÀS ESCOLAS:
UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Trabalho apresentado à disciplina
BIO7016 – Trabalho de Conclusão de
Curso, como requisito para conclusão
do Curso de Graduação em
Licenciatura em Ciências Biológicas.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriana Mohr

Florianópolis
2013

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

Magalhães, Arthur Prado Fleury

Como os insetos são levados às escolas: uma análise de livros didáticos de Ciências / Arthur Prado Fleury Magalhães; orientadora, Adriana Mohr - Florianópolis, SC, 2013.

73 p.

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Insetos. 3. Ensino de Ciências. 4. Livro didático. I. Mohr, Adriana. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Arthur Prado Fleury Magalhães

**COMO OS INSETOS SÃO LEVADOS ÀS ESCOLAS:
UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

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

Florianópolis, dezembro de 2013.

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

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Adriana Mohr
Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Me. José Pedro Simas Filho
Membro titular
Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis

Prof.^a Dr.^a Mariana Brasil Ramos
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à Andrea Paola Machado de Carvalho (*in memoriam*). Seu sorriso, alegria, espontaneidade e carinho continuarão acompanhando minha jornada.

AGRADECIMENTOS

É impossível agradecer aqui apenas às pessoas que contribuíram diretamente com este trabalho, já que toda a minha trajetória no curso de Ciências Biológicas – que culminou no meu TCC – dependeu das vivências, experiências, conversas, pesquisas e eventos que participei e presenciei nos últimos seis anos.

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe e ao meu pai, que sempre apoiaram minhas decisões (mesmo que, às vezes, sugerindo opções mais profícuas) e que possibilitaram o início da minha nova vida em Florianópolis, além de sempre incentivarem meus estudos.

A todos os meus amigos de Goiânia, pelo companheirismo e por todos os momentos juntos que tornam nossa amizade eterna. Especialmente a Déh, Lucas, Aline e Nana. Agradeço também às minhas famílias transitórias: Danilo, Henrique, Léo e Candi. Foi ótimo poder amadurecer com vocês e dividir todos os momentos de dificuldades e alegrias.

Um agradecimento especial aos diversos grupos da Bio que pude de alguma forma participar: CABio (Denso, Mari Bixa, Xitão, Gian, Tomás, Mai, Narla, Rafa, entre outros), que me ensinou a autogestão, uma forma de organização possível e necessária; Simbiosis (Kika, Luli, Rô, Francys e muitos mais), onde desenvolvi conhecimentos e habilidades que não encontraria no currículo; GEABio (Marília, Jungle, Dani, Aninha *et al.*), grupo da biologia que desenvolve os projetos mais bonitos ao integrar arte, educação, meio ambiente e sociedade; e PIBID (Lai, Edmundo e demais colegas), onde tive meu primeiro contato com a Iniciação Docente.

Muito obrigado Bia, Rondônia, Lari, Lê, Anas, Ju e todos os formandos 2013-2, companheiros nestes últimos 12 meses de curso. Agradeço à Karla, à Aninha, ao Philipi e ao Ismael, que além de tornarem possível o funcionamento do curso, deixam os corredores do CCB mais agradáveis. Ao Alcir e Risoleta pela dedicação ao curso e à coordenação. À Marina Bazzo, à Suzani, à Mari Brasil, à Juliana Diniz, ao Jéferson Dantas, ao Paulinho pelos ensinamentos, influências, conversas e companhia. Ao Benê pelo auxílio com a área zoológica e entomológica. Ao Paulo Hofmann por ter mudado toda a minha perspectiva de biólogo, educador e cidadão.

Não posso esquecer da Eliza, Mari, JG, Anderson e os demais amigos de extrema relevância; do Bike Anjo, Bicicletada Floripa e demais cicleteiros que estão na mão certa da mobilidade urbana; do Max, Diogo, Dani, Raul, Pablo, Tammy e os outros colegas que

entraram em 2008-1; de todos os companheiros da Bio e das horas muito felizes que por ventura ainda não foram citados.

À May pelos mais de dois anos de aprendizado e felicidade compartilhados.

À Jo pelas risadas, companhia, exemplos de vida e pelo caminho lindo que estamos trilhando.

Ao GEPECISC e CASULO pelos bons momentos, ensinamentos e contribuições. Valeu Marcelo, Larissa, João e Elisa!

À Malva pelas primeiras orientações, amadurecimento profissional e pelos insetos.

À Adriana Mohr pela paciência, intelecto, oratória, orientação, gastronomia e parceria. Por tornar este trabalho possível.

“Gente de boa memória jamais entenderá aquela escola. Para entender é preciso esquecer quase tudo o que sabemos. A sabedoria precisa de esquecimento. Esquecer é livrar-se dos jeitos de ser que se sedimentaram em nós, e que nos levam a crer que as coisas têm de ser do jeito como são. Não. Não é preciso que as coisas continuem a ser do jeito como sempre foram.”

(Rubem Alves, 2011)

RESUMO

Este trabalho é o resultado de uma investigação de como os insetos são apresentados nas coleções didáticas de Ciências das séries finais do Ensino Fundamental. Foram escolhidos os livros que abordam o tema “seres vivos” de três coleções integrantes do Programa Nacional do Livro Didático 2011, com ampla distribuição na rede municipal de ensino de Florianópolis. Optou-se por analisar apenas as seções dos livros que traziam o assunto de forma predominante. Para a análise, foram estabelecidos critérios organizados em cinco aspectos encontrados nos livros didáticos: presença e organização do tema, texto, imagens, atividades propostas e abordagem. Entre as três coleções existe uma variação de número de páginas dedicadas ao assunto insetos. Os textos, em geral, não possuem muitos erros conceituais e a utilização da terminologia científica é satisfatória. O assunto nos livros é organizado em seções com objetivos pedagógicos específicos, havendo muitos textos destacados do texto principal. Nestes textos estão presentes muitas oportunidades de contextualização. As imagens em geral são boas e bem exploradas, deixando a desejar apenas nas legendas e na tentativa de fornecer uma escala para compreensão dos animais representados. Em todos os livros analisados, existem seções de atividades propostas com questões objetivas e reflexivas. Um dos livros analisados não possui quase nenhuma questão situação-problema. Poucas atividades práticas são sugeridas. A abordagem dos livros privilegia aspectos morfofisiológicos, ecológicos e antropocêntricos, com forte viés utilitarista. Em apenas uma coleção a abordagem ecológica sobressai à morfofisiológica. Em todas as coleções a abordagem evolutiva é pobre, e há pouca articulação entre as abordagens, gerando um empecilho para o entendimento dos contextos ambientais dos animais estudados.

Palavras-chave: Insetos. Ensino de Ciências. Livros didáticos.

ABSTRACT

This work presents the result of an investigation about how the insects are exposed in Science textbooks collections used in elementary school. Only the volumes which bring the “living beings” theme of three collections indicated by the National Program of Didactic Textbooks 2011, with wide distribution among Florianópolis municipal schools, were chosen for analysis. It was decided to analyze the chapters in which the subject was prevailing. For this evaluation, it was stated several analysis criteria divided in five features found in the textbooks: presence and organization of subject, text, images, proposed activities and approach. There is a variation in the number of pages devoted to the subject among the three collections. In general, the texts don't present many mistakes and the use of scientific terminology is satisfactory. The textbook is organized in divisions with particular educational aims, with several extra texts from the main text. In those texts, there are many contextualization opportunities. The images are good and used properly, only failing the captions and the attempt to provide scale for comprehension of the pictures. All the textbooks analyzed have divisions that propose objective questions. One of the textbooks almost doesn't have reflexive questions. Few practical work is proposed. The textbooks' approach focuses on morphophysiological, ecological and anthropocentric features. The evolutionary approach is scarce in all collections and there are few links among the different approaches, making the animals' environmental backgrounds hard to realize.

Keywords: Insects. Science teaching. Didactic textbooks.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BP – Coleção Ciências 7º ano C. Barros e W. Paulino
CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático
COLTED – Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático
EJA – Educação de Jovens e Adultos
FAE – Fundação de Assistência ao Estudante
FENAME – Fundação Nacional do Material Didático
FG – Coleção Ciências 7º ano F. Gewandsznajder
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GLD – Guia de livros didáticos
INL – Instituto Nacional do Livro
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC – Ministério da Educação
MEC – Ministério da Educação e Cultura
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
PLID – Programa do Livro Didático
PLIDEF – Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PLIDEM – Programa do Livro Didático para o Ensino Médio
PLIDES – Programa do Livro Didático para o Ensino Superior
PLIDESU – Programa do Livro Didático para o Ensino Supletivo
PNLA – Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM – Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio
PR – Coleção Projeto Radiz Ciências 7º ano L. D. Favalli, E. A. ângelo e K. A. Pêssoa
SIMAD – Sistema do Material Didático
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
USAID – Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	19
1 ELEMENTOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO	23
1.1 Os programas de livro didático no Brasil: um breve histórico	23
1.2 O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).....	25
1.3 O livro didático de Ciências	27
1.4 Ensino de Zoologia e Entomologia	29
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.1 O guia de livros didáticos e a escolha das coleções e livros.....	33
2.2 Método analítico.....	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
3.1 Presença e organização do tema	41
3.2 Texto	43
3.3 Imagens	52
3.4 Atividades propostas	57
3.5 Abordagem.....	60
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	69

APRESENTAÇÃO

Quando entrei no curso de graduação em Ciências Biológicas, abominava os insetos e demais artrópodes. Minhas experiências pessoais que envolviam esses seres sempre foram ruins e na escola eles continuaram sendo “vilões” para mim. Um dia, numa Semana de Ensino Pesquisa e Extensão, um veterano meu estava em um estande com vários terrários e mostrando besouros para crianças, jovens e adultos. Aquilo me chamou a atenção. Aqueles besouros eram muito simpáticos! Além de os besouros passalídeos que conheci naquele momento, havia também besouros-tartaruga, bicho-pau e lagartas de borboleta. Encantei-me com as cores, formas dos bichinhos e, mais ainda, com a fascinação do meu colega ao falar sobre eles. Os insetos e a educação surgiram na minha vida pessoal e acadêmica ao mesmo tempo, quando entrei num projeto de educação ambiental sobre a diversidade desses animais.

Durante quase dois anos estive envolvido com esta temática, participando de projetos de pesquisa com ecologia de besouros e borboletas, apresentando os fascinantes artrópodes em feiras de ciências e mostras em geral e, inclusive, escrevendo um projeto de pesquisa para entender de onde vem o medo e a aversão dos insetos. Com o passar dos anos, envolvi-me em disciplinas da licenciatura e entreguei-me de corpo, alma e coração à educação. Minha orientadora, Adriana Mohr, acolheu-me em um momento em que eu estava perdido no curso – crise comum entre nossos colegas – pois era apaixonado pelas Ciências Biológicas, pelos animais, pelos insetos, por ecologia, mas não queria realizar pesquisa em nenhuma dessas áreas e, ao mesmo tempo, tinha certeza de que queria ser educador e professor. Foi assim que uni minha afinidade e conhecimento sobre insetos com a proposta de estudo e pesquisa em uma área que eu passara a descobrir naquele momento: o ensino de Ciências. Assim, formou-se o embrião do presente trabalho.

Como será visto adiante, os livros didáticos consistem em um material ainda muito frequente na escola e utilizado tanto pelo professor, como pelo educando, sendo às vezes o único livro com o qual este tem contato. Além disso, todos os anos são investidos centenas de milhões de reais para a compra de livros didáticos, dicionários e obras complementares para a educação básica brasileira, sendo o Programa Nacional do Livro Didático uma das maiores políticas públicas do mundo. A investigação de como este artefato didático veicula conteúdos e qual é a relação dos docentes e discentes com ele ainda é importante objeto de pesquisa.

A escolha pelos insetos como tema de análise não se justifica apenas pela minha experiência e afinidade prévia, mas também pela abrangência de relações que estes seres desenvolvem nos diversos ambientes e nas sociedades humanas. É interessante que se desenvolva o assunto na educação básica com cuidado para não criar noções inadequadas, já tão difundidas culturalmente, como o preconceito, aversão, lendas e mitos sobre uma pretensa periculosidade e inutilidade dos insetos.

Este trabalho de conclusão de curso representa um pequeno aspecto da educação básica no qual tentei entender como os insetos são apresentados. Esta produção pode ser importante à medida que seus resultados forem apresentados em congressos da área de ensino de ciências e que professores e pesquisadores entrem em contato com as análises feitas e os métodos propostos para que amadureçam a sua própria análise quando lhes forem apresentados os guias de livros didáticos. Desta forma, o objetivo geral da pesquisa é ***analisar os livros didáticos de ciências mais utilizados pelos estudantes da rede municipal de ensino da cidade de Florianópolis/SC para identificar, analisar e compreender como o conteúdo de insetos é apresentado.*** Configuram-se como objetivos específicos:

- a) identificar os livros didáticos mais utilizados pelas escolas da rede pública municipal de Florianópolis;
- b) elaborar critérios de análise para o conteúdo de “insetos”;
- c) verificar como o livro didático de Ciências, através de sua organização, texto e imagens, traz oportunidades de contextualização do ensino de insetos e como são as atividades que ele propõe para o educando realizar;
- d) identificar quais abordagens estão presentes no ensino de insetos nos livros didáticos e como elas articulam-se.

Após esta apresentação, o trabalho estrutura-se em mais quatro capítulos. Em Elementos de contextualização discorro sobre temas que sustentam o trabalho: o Programa Nacional do Livro Didático, o livro didático de Ciências e o ensino de Zoologia, mais especificamente o tema dos insetos. No capítulo seguinte, Material e métodos, discuto sobre o guia de livros didáticos do PNLD 2011, sobre as obras de ciências constantes no guia e quais foram selecionadas pelas escolas municipais de Florianópolis, defino quais coleções e volumes analisarei e apresento os critérios de análise que desenvolvi. Os resultados e a discussão da análise são apresentados a seguir, discutindo em cada

aspecto e critério o que encontrei nas obras. Por fim, faço as considerações finais, onde sintetizo como as três obras apresentam-se no contexto do Ensino de Ciências à luz de outras pesquisas e dos PCNs. Também discuto sobre como a aversão aos insetos e o papel da escola para minimizar esta representação social e sugiro possibilidades de pesquisas posteriores.

1 ELEMENTOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Os programas de livro didático no Brasil: um breve histórico

As políticas de distribuição de livros didáticos iniciam-se no âmbito do Instituto Nacional do Livro (INL), criado em 1937, cujas atribuições principais envolviam organizar e publicar a enciclopédia brasileira e o dicionário nacional; editar obras raras; melhorar a edição de livros e facilitar as importações; e auxiliar a manutenção das bibliotecas públicas. Em 1938, foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabeleceu condições para a produção, importação e utilização dos livros didáticos no Brasil. A partir de então, obras didáticas sem autorização prévia não poderiam ser adotados pelas escolas (HÖFLING, 2006; ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a).

Em 1945, consolidaram-se as funções da CNLD, redimensionando suas atribuições à esfera federal, conferindo ao Estado o controle sobre o processo de adoção de livros em todas as instituições brasileiras de ensino (HÖFLING, 2006). Mudanças vieram a ocorrer apenas no período de ditadura militar, quando vários acordos foram firmados entre o então Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID). Como decorrência desses acordos, nasceu, em 1966, a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) que foi extinta em 1971. O acordo liberou verba para produção edição e distribuição de livros didáticos. Críticas acerca desta comissão apontam um controle norte-americano sobre a educação no Brasil, observado pela forte influência das orientações técnicas da USAID em detrimento de outras propostas que contrariavam a ideologia ditatorial (ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a).

A Fundação Nacional de Material Didático (FENAME) foi criada em 1967 com função básica de produção e distribuição de material didático às instituições escolares. Em 1970, foi implantado um sistema de coedição com as editoras nacionais, já que a FENAME não dispunha de recursos financeiros. Com a extinção da COLTED, suas funções foram atribuídas ao INL, subordinado ao MEC, que desenvolveu, em 1971, um programa de coedição de obras didáticas chamado Programa do Livro Didático (PLID), em quatro níveis de ensino: fundamental

(PLIDEF), médio (PLIDEM), superior (PLIDES) e supletivo (PLIDESU). Em 1976, o INL foi extinto e a FENAME sofreu modificações e assumiu a responsabilidade do PLID (HÖFLING, 2006; ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a). Höfling (2006, p. 22) destaca que este momento político implicou o “aumento da tiragem dos livros e a criação de um mercado seguro para as editoras, decorrentes do interesse do Governo Federal em obter boa parte dessa tiragem para distribuí-la gratuitamente às escolas e bibliotecas das Unidades Federadas”.

Foi criada, em 1983, a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que absorveu os programas do FENAME, como o PLID. Em 1984, encerrou-se o sistema de coedição e o MEC tornou-se o comprador das obras participantes do Programa do Livro Didático. A partir de várias orientações e sugestões de um comitê montado em 1984, no ano seguinte 1985, o programa ampliou seus objetivos, passando a se chamar Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e sofreu várias mudanças, tais como: indicação de livros pelos professores; reutilização dos livros; e aperfeiçoamento das especificações técnicas do livro. Ainda não havia preocupação com a qualidade pedagógica do livro. Não havia uma comissão avaliadora das obras. A diretoria da FAE selecionava os livros e a inclusão de novos títulos era baseada no custo (HÖFLING, 2006; ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a).

Havia ainda uma falha no PNLD, pois sua legislação não previa uma fonte de financiamento, porém, este problema foi corrigido em 1993 com uma resolução do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que vinculou recursos para aquisição de livros para os alunos do ensino fundamental de redes públicas. Desde então, houve um fluxo regular de verbas. Na década de 1990, também houve uma preocupação crescente acerca da qualidade pedagógica do livro. Em 1993 e 1994, MEC/FAE/UNESCO definiram critérios para a avaliação dos livros didáticos. Foi publicado, em 1996, o primeiro Guia do Livro Didático, marcando o início de uma nova fase no PNLD: o processo de avaliação pedagógica das obras inscritas no programa. O PNLD passou a ser executado pelo FNDE (órgão vinculado ao MEC existente desde 1968) em 1997, com a extinção da FAE (HÖFLING, 2006; ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a).

Em 2000, o programa incluiu a distribuição de dicionários da língua portuguesa. Em 2001, ampliou seu atendimento, gradativamente, para estudantes deficientes visuais com obras em Braille. Neste mesmo ano, o PNLD começou a funcionar com alternância de distribuições em triênios. Em 2001, houve distribuição para séries iniciais do fundamental; em 2002; para séries finais do fundamental; e, em 2003,

houve reposição e complementação em função da deterioração e de novas matrículas. Ainda em 2003, a partir de uma resolução do FNDE, foi criado o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Esse programa foi implementado aos poucos, em caráter experimental. Em 2004, foram avaliadas obras de língua portuguesa e matemática, que foram distribuídas em 2005 para as regiões Norte e Nordeste. Em 2006, essas obras foram distribuídas para todo o território nacional. Em 2009, houve a distribuição de livros de todas as disciplinas para toda a rede pública brasileira. Em 2007, foi criado o Plano Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA) (ZAMBON, 2012; BRASIL, 2013a).

Em 2009 o PNLEM e PNLA foram incorporados ao PNLD, agora com as fases: PNLD para educação básica e PNLD EJA. Em 2011 foi criado o PNLD Campo para atender escolas do campo (ZAMBON, 2012). A partir de 2012, o PNLD inovou, prevendo em seu edital a inscrição de objetos educacionais digitais complementares aos livros impressos, envolvendo jogos, simuladores e infográficos animados. Também está previsto para os próximos anos inscrição de obras multimídia, reunindo livro impresso e livro digital, com *hiperlinks*, vídeos e animações. (BRASIL, 2013a).

1.2 O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

Como dito anteriormente, o Plano Nacional do Livro Didático foi lançado em 1985, como um novo programa do governo José Sarney. Zambon (2012), à luz de um artigo de Célia Cassiano e da tese de doutorado de Heloísa Höfling, discute que, apesar de parecer uma política de governo, o programa absorveu outro já existente, o PLID, talvez numa tentativa de desvincular a imagem de sua gestão da anterior, no caso uma ditadura militar. Apesar de significativas mudanças quando o programa surgiu em 1985 e durante os sucessivos governos, o PNLD mantém muitas de suas características iniciais, bem como características do PLID, podendo ser considerado como uma política de Estado. Em abril de 2013, foi aprovada a lei 12796 modificando o inciso VIII do artigo 4 da LDBEN que estabelece que é dever do Estado garantir: “atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde” (BRASIL, 2013c).

O PNLD objetiva prover as escolas públicas de ensino fundamental e médio com livros didáticos, dicionários e obras complementares. Höfling (2006) afirma que o PNLD constitui-se em um

dos mais amplos programas governamentais no mundo. Em 2013, o Programa investiu mais de 1,1 bilhão de reais destinados à aquisição e à distribuição integral de livros para os anos iniciais do ensino fundamental, complementação do PNLD 2012 para estudantes dos anos finais do fundamental e para os alunos do ensino médio (inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos), atendendo um total de mais de 33 milhões de estudantes (BRASIL, 2013a).

O funcionamento do PNLD para o ensino básico (incluindo EJA) segue as seguintes etapas: a) adesão das escolas, que devem manifestar o interesse na participação do programa por meio do termo de adesão. A adesão deve ser atualizada até o final do mês de maio do ano que antecede àquele em que se deseja participar; b) publicação no portal do FNDE do edital que estabelece as regras para inscrição dos livros pelas editoras; c) inscrição das obras pelas empresas detentoras dos direitos autorais; d) as obras inscritas passam pela triagem de exigências técnicas e depois são encaminhadas para os especialistas selecionados pelo MEC para avaliação pedagógica. Os especialistas elaborarão resenhas dos livros aprovados, que comporão o Guia do Livro Didático (GLD); e) o GLD é publicado no portal do FNDE; f) professores de cada área e direção da escola escolhem as obras a serem adotadas; g) a formalização do pedido é feita via *internet*; h) após a compilação de dados, é feita a negociação com as editoras; i) inicia-se o processo de produção dos livros, que passa por avaliações técnicas seguindo especificações ISO e ABNT; j) a distribuição das obras é feita em parceria entre FNDE e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos; l) a entrega das obras é feita antes do início do ano letivo (BRASIL, 2013a).

O período de vigência da escolha do livro é de três anos. Em um ciclo trienal, a cada ano uma etapa do ensino será atendida de forma integral: séries iniciais do ensino fundamental, séries finais do ensino fundamental e ensino médio. Cada livro será utilizado por três estudantes, exceto aqueles de alfabetização, língua estrangeira, sociologia e filosofia, que são consumíveis¹ (BRASIL, 2013a).

¹ Segundo o portal do FNDE, os livros não-consumíveis, ou seja, reutilizáveis durante um triênio, são dos componentes curriculares: Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências, Física, Química e Biologia. Já os ditos consumíveis, utilizados apenas por um ano, são dos componentes Alfabetização Matemática, Letramento e Alfabetização, Inglês, Espanhol, Filosofia e Sociologia (BRASIL, 2013a).

O PNLD 2011, âmbito em que foi realizada esta pesquisa, foi direcionado à aquisição e distribuição de livros a estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental das redes públicas de ensino brasileiras, além de complementar os PNLD 2009 e 2010 e realizar nova aquisição de obras complementares. No edital daquele ano, pela primeira vez estava previsto o componente curricular língua estrangeira (inglês ou espanhol). Em 2011 houve um aumento no número de coleções inscritas, no número de editoras participantes e no número de coleções rejeitadas, provavelmente refletindo a inclusão do novo componente curricular. Do total de obras inscritas, apenas 31% foram aprovadas para compor o GLD e foram investidos 893 milhões de reais na compra e distribuição das obras para o ensino fundamental (BRASIL, 2010a, 2013a).

1.3 O livro didático de Ciências

O livro é o recurso didático mais presente dentro das escolas (SILVA *et al.*, 2009) e, segundo Delizoicov (1995), dada às características da população que frequenta a escola pública, muitas vezes o livro didático é o único livro acessível. Há muitos anos, trabalhos apontam que no ensino, o livro didático é uma obra central tanto para o professor, que por vezes, devido à grande carga horária e falta de motivação, acaba por tomar o sumário do livro como plano de ensino, tendo-o como principal fonte bibliográfica para as aulas, como para os estudantes, como fonte de pesquisa e estudo (MOHR, 1994; SANTOS *et al.*, 2007; ROSA & MOHR, 2010). Entretanto, pesquisas recentes revelam que, em alguns casos, os professores de Ciências mostram-se independentes desse material para o exercício de sua função (ROSA, 2013)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) definem “Ciência” como uma elaboração humana para a compreensão do mundo. Os procedimentos do ensino de Ciências devem estimular uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica. Estes documentos sustentam que os objetivos das Ciências no ensino fundamental são concebidos para que o discente desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Lopes (2007) diz que o ensino de Ciências no Brasil é fortemente direcionado pelos PCNs e afirma que estes parâmetros não balizam

somente o ensino de ciências, mas também os livros didáticos deste componente curricular. As recomendações dos PCNs são entendidas como essenciais, sendo citadas frequentemente no manual do professor das obras e a adequação aos parâmetros é utilizada como propaganda, já que as editoras querem ter o maior número de títulos no GLD. Contrapondo com isto, Rocha (2013), ao analisar os conteúdos de Zoologia em livros didáticos de Ciências, observa que o livro está distante de formar um cidadão crítico e autônomo segundo objetivam a legislação e os PCNs.

Rocha (2013) também relata que em geral os livros de Ciências e Biologia valorizam um ensino altamente teórico, estanque, descontextualizado, com raras possibilidades de interdisciplinaridade, não contemplando uma postura reflexiva e investigativa frente aos fenômenos estudados, característica marcante deste componente curricular. Desta maneira o conhecimento não se constrói e o educando torna-se um figurante do processo (VASCONCELOS & SOUTO, 2003; ROCHA, 2013).

Silva e colaboradores (2009) fazem grande crítica ao preparo do professor para escolher e trabalhar com o livro didático sem tornar-se dependente do mesmo. Rosa (2013), após pesquisa realizada com professores de Ciências da rede municipal de ensino de Florianópolis, considera que o livro didático de Ciências está deixando de ser o centro do ensino escolar para se tornar um importante material de apoio em salas de aula. Os professores poderiam estar relativizando o uso do material devido a erros conceituais presentes, estrutura textual, problemas com impressão, diagramação e ilustrações utilizadas. A pesquisa de Rocha (2013) com professores da mesma rede, aponta na mesma direção, pois revela que os professores estão insatisfeitos com o livro didático e que a falta de tempo, o alto custo, e a falta de informação são limitantes para encontrar novos materiais de subsídio para as práticas pedagógicas. Entretanto, revela também que o livro didático ainda é o material docente prioritário para construção das práticas pedagógicas, seguido, em segundo lugar, pelo uso da *internet*.

Com o crescente investimento governamental na avaliação e aquisição de livros didáticos, os trabalhos realizados com análise destas obras fazem-se bastante importantes, uma vez que o conteúdo veiculado por elas pode conter uma série de erros conceituais, abordagens inadequadas, imagens confusas, ou apresentar, de forma prejudicial, uma quantidade muito grande de informações para o aluno (MALAFAIA & RODRIGUES, 2008).

Ademais, ressaltamos a importância de pesquisas em livros didáticos de Ciências, que vêm crescendo nas últimas duas ou três décadas. Esta área de pesquisa está longe de se esgotar, já que as análises de conteúdo, nos diferentes temas, ainda fornecem resultados importantes para discussão, além de fornecerem também opções de critérios de análise, úteis para os professores da educação básica que tiverem contato com estes trabalhos, para o momento em que procederem sua própria análise dos livros (FRACALANZA & MEGID NETO, 2003). Os trabalhos, ainda poucos, que investigam a utilização e seleção do livro didático, como o de Maffia e colaboradores (2002) e Rosa (2013), também nos propiciam estudos de caso e relatos importantes para a reflexão do ensino de Ciências no Brasil nos dias de hoje em diversos panoramas.

1.4 Ensino de Zoologia e Entomologia

O ensino de conteúdos referentes à Zoologia é importante na medida em que os animais participam ativamente de diversos processos ecológicos, ocupando praticamente todos os ecossistemas, presentes em nossas vidas durante todo nosso desenvolvimento. Os animais são o componente da biosfera que os humanos identificam mais facilmente desde a infância. É comum o desenvolvimento de relações afetivas entre humanos e outros animais. Espinola (2007, p. 10) diz que as relações que a criança e o jovem desenvolvem com o Reino Animal são as mais amplas e diversas, ultrapassando as fronteiras das disciplinas. Acrescenta ainda que:

Os animais podem estar presentes em textos literários ou poemas, na contextualização de problemas matemáticos, em desenhos ou pinturas e também em fatos históricos. Torna-se difícil mensurar os inúmeros tipos de sentimentos que estes seres despertam, sendo capazes de provocar tanto a curiosidade ou a empatia, como o preconceito, a aversão e o medo.

Estes sentimentos são bem observados quando se trata do grupo dos insetos, o mais diverso da Zoologia que representa sozinho cerca de 66% de todo o Reino Animal, com 1.020.007 espécies conhecidas pela ciência, segundo a última revisão feita por Zhang (2011). Desenvolvemos diversos tipos de sentimentos em relação aos insetos (e aos artrópodes, de uma maneira geral), podendo variar de uma

afetividade estética até uma aversão ou ódio incontornável. Essa já poderia ser por si só uma das justificativas para o estudo dos insetos, já que eles estão tão presentes em nosso cotidiano. Em termo das Ciências Biológicas, existem ainda diversas razões para se estudar insetos, já que este grupo de invertebrados, tão bem sucedido, pode dominar cadeias e teias alimentares, tanto em volume, quanto em número; estão distribuídos por todo o planeta, em ecossistemas naturais ou modificados, terrestres ou aquáticos; são protagonistas de diversos processos ecológicos, além de terem impactos sociais na economia, medicina e cultura (COSTA-NETO & MAGALHÃES, 2007; GULLAN & CRANSTON, 2008).

No que tange à importância ecológica dos insetos, deve-se ressaltar que eles são essenciais para: a) reciclagem de nutrientes, degradando madeira e serrapilheira, dispersando fungos, ajudando na decomposição de cadáveres e detritos e revolvendo o solo; b) propagação de plantas, através da polinização e dispersão de sementes; c) controle da comunidade vegetal, devido ao hábito herbívoro; controle da comunidade animal, transmitindo doenças, parasitando espécies e até mesmo predando; d) cadeias tróficas, servindo de alimento para outros animais. A presença dos insetos na maioria dos processos ecológicos é fundamental, havendo inclusive insetos considerados espécies-chave, porque seu desaparecimento poderia levar um ecossistema inteiro ao colapso (GULLAN & CRANSTON, 2008).

O estudo e a utilização de insetos e outros artrópodes também é de interesse médico e veterinário, uma vez que eles podem desenvolver diversas formas de interações com humanos e outros animais, levando a condições patológicas. O artrópode pode ser o próprio patógeno no caso dos venenosos, inoculadores ou não (escorpiões, vespas, abelhas, formigas, besouros, larvas de lepidópteros), no caso dos que causam reações alérgicas (besouros tenébrios, aranhas, ácaros) e no caso dos parasitas, que podem se alimentar do tecido cutâneo ou ter hábito hematófago (dípteros, percevejos, pulgas, piolhos, carrapatos). Por outro lado, ele pode ser o transmissor de uma doença (vetor) que pode ser causada por bactérias, vírus, protozoários ou até mesmo vermes.

Quando o inseto é vetor, pode agir transmitir patógenos de forma mecânica ou biológica. O vetor mecânico caracteriza-se quando o patógeno é transmitido sem sofrer alterações morfológicas ou reproduções, sendo que muitas vezes o vetor não é específico, como no caso de baratas que transmitem bactérias. Já os insetos que atuam como vetores biológicos, desenvolveram uma relação muito específica com os agentes etiológicos das doenças, durante milhares ou milhões de anos de

coevolução entre hospedeiro, parasita e vetor. Nestes casos, o vetor é uma parte intrínseca do ciclo de vida do patógeno, sendo responsável por etapas de reprodução e de mudanças de forma (GULLAN & CRANSTON, 2008). É o caso, por exemplo, do percevejo barbeiro, que transmite a doença de Chagas ou do mosquito do gênero *Culex* que transmite a filariose.

Além disso, os insetos podem ser utilizados como medicina alternativa, tendo seu corpo ou produtos de seu metabolismo empregados na elaboração de medicamentos. Esta prática é conhecida como Entomoterapia (COSTA-NETO & PACHECO, 2005). Costa-Neto (2002) registrou, no estado da Bahia, 42 etnoespécies de insetos utilizadas para fins medicinais. Como propósito de medicina legal, ainda existe o campo da Entomologia Forense, que estuda a sucessão de ocorrência de ínstares larvais e adultos de grupos de besouros, mariposas e moscas em cadáveres, podendo assim, o profissional perito, calcular o tempo decorrido da morte do indivíduo, e até mesmo as condições ambientais (GULLAN & CRANSTON, 2008).

Os insetos também são de interesse econômico, já que contribuem na polinização em cultivos de diversas frutas e podem ser criados tanto para a comercialização de produtos, como mel, cera, própolis, quitina, seda ou corante carmim como para uso na alimentação de animais domésticos e humana. Eraldo Medeiros Costa Neto, professor e pesquisador da Universidade Estadual de Feira de Santana, publicou trabalhos discutindo a relação de comunidades com o consumo de insetos e os aspectos envolvidos à importância da entomofagia e riscos à saúde (COSTA-NETO, 2000, 2011). Os insetos estiveram presentes em diversas representações religiosas e culturais ao longo da história, como os escaravelhos no Egito, as cigarras na China, libélulas na Mesopotâmia, formigas e lagartas para comunidades aborígenes na Austrália. A beleza e forma conspícua de borboletas, percevejos, besouros, libélulas e moscas também são admiradas e representadas nas artes plásticas.

Como pudemos ver, o estudo dos insetos compreende um panorama enorme de relações e peculiaridades que podem ser exploradas no ensino de Ciências com abordagens que valorizem o cotidiano do aluno e que resgatem os conhecimentos e concepções prévias sobre este mundo muitas vezes ainda inexplorado pelos educandos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 O guia do livro didático e a escolha das coleções e livros

Conforme discutido no subcapítulo 1.2 (página 25), ao final da avaliação das obras inscritas no PNLD, os especialistas convidados pelo MEC produzem resenhas das coleções que comporão o guia de livros didáticos (GLD). Este documento é destinado às escolas para a escolha pelos professores de cada área. O GLD de Ciências do PNLD 2011 (BRASIL, 2010b) foi publicado em meados de 2010, contando com 11 coleções selecionadas para análise e escolha pelos docentes das séries finais do Ensino Fundamental. O material escolhido pelas escolas foi adquirido e enviado para ser utilizado no triênio 2011, 2012 e 2013 (BRASIL, 2010). Através da minha experiência e de relatos de outros profissionais da educação, é válido fazer a ressalva de que nem sempre o livro solicitado pela escola é o que, de fato, chega na escola, e que quando esta não envia a escolha das coleções, é enviada compulsoriamente a coleção com maior número de exemplares pedidos. A Tabela 1 mostra resumidamente a relação das obras de Ciências disponíveis no GLD 2011.

Através de uma consulta ao *site* da Secretaria Municipal de Educação em junho de 2013, tomei conhecimento das 26 Escolas Básicas da rede. Como estabeleci que analisaria o conteúdo de insetos dentro do tema “seres vivos” dos anos finais do Ensino Fundamental, duas escolas saíram da minha lista de interesse por possuírem apenas matrículas até o 5º ano. A Escola Básica Virgílio dos Reis Várzea foi fundada em dezembro de 2012 e, portanto, não participou do PNLD 2011, tendo como material didático uma apostila fornecida pela Editora Base. Por isso, essa escola também saiu da minha lista. Para este trabalho, considerei, portanto, 24 escolas básicas municipais (FLORIANÓPOLIS, 2013).

Consultei o Sistema do material didático – Simad/FNDE²– para saber quais livros foram entregues em cada escola. É interessante salientar aqui que não considerei o livro que a escola solicitou, mas sim o que efetivamente chegou e está sendo usado correntemente.

² O Simad é um sistema no qual concentram-se informações sobre pedido e distribuição de materiais didáticos de diversos programas governamentais, tais como o PNLD (BRASIL, 2013b).

Tabela 1 – Relação das coleções didáticas de Ciências do Guia do Livro Didático PNLD 2011.

Livro	Autor(es)	Editora
Ciências	Gewandsznajder, F.	Ática
Ciências	Barros, C. e Paulino, W.	Ática
Ciências Integradas	Alvarenga, J. P.; Pedersoli, J. L.; Assunção Filho, M. A.; Gomes, W. C.	Positivo
Ciências - Atitude e conhecimento	Condeixa, M. C. G. e Figueiredo, M. T.	FTD
Ciências BJ	Jordão, M. e Bizzo, N.	Editora do Brasil
Ciências Naturais	Fonseca, A.; Mozena, E. R.; Santana, O.	Saraiva
Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano	Canto, E. L.	Moderna
Ciências, Natureza & Cotidiano	Kantor, C.; Trivellato, J.; Lisboa, J. F.; Motokane, M.; Trivellato, S.	FTD
Construindo Consciências	Caro, C. de; Paula, H.de; Barbosa, M.; Caixeta, M.H.; Soares, N.; Aguiar, O.; Schmitz, R.; Moura, S.	Scipione
Perspectivas Ciências	Pereira, A. M. S.; Bemfeito, A. P. D.; Pinto, C. E. C.; Santana, M. C; Waldhelm, M. C. V.	Editora do Brasil
Projeto Radix: Ciências	Favalli, L. D.; Angelo, E. A; Pêsoa, K. A.	Scipione

Dos onze livros integrantes do guia de livros didáticos do PNLD 2011, apenas cinco títulos compõem aqueles que são utilizados na rede municipal de Florianópolis. A Tabela 2 relaciona as escolas básicas municipais e as respectivas obras que utilizam.

Orlandi (2011) realizou estudo sobre livros didáticos do PNLD 2011 e constatou que, na rede municipal de ensino de Florianópolis, três coleções estavam presente na grande maioria das escolas, compreendendo mais de 92% do número de alunos matriculados nos anos finais do ensino fundamental da rede. As três coleções são: Barros e Paulino (2010), Favalli *et al.* (2010), Gewandsznajder (2010). Devido à relevância das três coleções no ensino municipal de Florianópolis, optei por analisar apenas estas, doravante chamadas, respectivamente: PR, FG e BP. Através de uma rápida análise do GLD de Ciências,

constatei que nas três coleções o conteúdo de insetos, abordado de forma principal dentro do tema “seres vivos”, é tratado no livro do 7º ano (BRASIL, 2010b). Defini, portanto que o livro do 7º ano dessas três coleções seria o meu objeto de análise.

Tabela 2 – Relação das Escolas Básicas Municipais de Florianópolis que participaram do PNLD 2011 e receberam LD das séries finais e as respectivas coleções de Ciências adotadas por cada escola.

Escola	Autor da coleção adotada
EB Acácio Garibaldi São Thiago	Barros & Paulino
EB Albertina Madalena Dias	Gewandsznajder
EB Almirante Carvalhal	Gewandsznajder
EB Professor Anísio Teixeira	Barros & Paulino
EB Batista Pereira	Gewandsznajder
EB Beatriz de Souza Brito	Caro <i>et al.</i>
EB Brigadeiro Eduardo Gomes	Favalli <i>et al.</i>
EB Dilma Lúcia dos Santos	Barros & Paulino
EB Donícia Maria da Costa	Favalli <i>et al.</i>
EB Profa Herondina Medeiros Zeferino	Favalli <i>et al.</i>
EB Henrique Veras	Favalli <i>et al.</i>
EB Intendente Aricomedes da Silva	Gewandsznajder
EB João Alfredo Rohr	Favalli <i>et al.</i>
EB João Gonçalves Pinheiro	Favalli <i>et al.</i>
EB José Amaro Cordeiro	Barros & Paulino
EB José do Valle Pereira	Gewandsznajder
EB Luiz Cândido da Luz	Canto
EB Mâncio Costa	Gewandsznajder
EB Maria Conceição Nunes	Favalli <i>et al.</i>
EB Maria Tomázia Coelho	Favalli <i>et al.</i>
EB Osmar Cunha	Barros & Paulino
EB Osvaldo Machado	Favalli <i>et al.</i>
EB Paulo Fontes	Gewandsznajder
EB Vitor Miguel de Souza	Gewandsznajder

2.2 Método analítico

A análise de livros didáticos é feita, usualmente, a partir de parâmetros que o autor pretende focar. Estes parâmetros são os critérios de análise. Eles permitem e sistematizam a análise das obras, identificando por itens o que vai ser avaliado em cada livro. Para este trabalho, organizei meus **critérios de análise** sob cinco **aspectos**

presentes no livro didático. Os aspectos analisados foram: a presença e organização do tema; o texto; as imagens; as atividades propostas; e a abordagem. Para estabelecer os critérios de análise, levei em conta trabalhos como os de Mohr (1994), Vasconcelos e Souto (2003), Espinola (2007), Lamarque e Terrazzan (2009), Rosa e Mohr (2010) e Orlandi (2011).

PRESENÇA E ORGANIZAÇÃO DO TEMA

Neste aspecto, observei de que forma o autor insere o conteúdo de insetos no livro.

Critérios:

- Capítulo em que o tema é abordado

Com este critério, verifiquei em que capítulo e unidade o tema está apresentado de forma concentrada e predominante.

- Número de páginas destinadas ao assunto

Aqui, contei o número de páginas do capítulo em que o assunto é apresentado, o número de páginas dedicadas ao tema insetos e o total de páginas do livro.

TEXTO

Considerarei neste trabalho como “texto” toda a parte escrita do livro referente à apresentação e desenvolvimento do conteúdo.

Critérios:

- Qualidade científica do texto

A partir deste critério, verifiquei se os conhecimentos veiculados estão de acordo com publicações e obras da última década especializadas no tema. Como referencial teórico para esta análise, utilizei as seguintes obras: **Invertebrados** (BRUSCA & BRUSCA, 2007) e **Os Insetos** (GULLAN & CRANSTON, 2008). Em algumas ocasiões, também consultei o professor Dr. Benedito Cortês Lopes³, especialista em ecologia de formigas e entomologia.

³ Professor Associado IV da Universidade Federal de Santa Catarina, vinculado ao Departamento de Ecologia e Zoologia. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0379010954248059>

- Utilização de terminologia científica

Segundo Bizzo (2009, p. 78), “Para aprender ciência é necessário saber alguns nomes, conhecer algumas classificações, deter a estrutura e lógica de certos conhecimentos. Isso amplia a capacidade de compreender e dar sentido ao mundo [...]”. O autor, nesta mesma página, ainda defende que a terminologia científica seja entendida dentro de seu contexto, com compreensão de seus significados, que podem estar simplificados, mas nunca distorcidos. Sendo assim, usei este critério para entender como são usados os termos técnicos, também verificando se a conceituação destes é explícita, implícita (MOHR, 1994) ou se há outras formas de glossário.

- Textos em destaque

É comum em livros didáticos encontrar caixas de texto coloridas, ou páginas chamativas que trazem conteúdos que podem ser ou não dependentes da sequência linear do capítulo. Também são chamados de textos complementares ou textos adicionais. Aqui, vejo se o capítulo apresenta textos destacados e busco compreender qual é a função destes.

- Oportunidade de contextualização

Kato e Kawasaki (2011) afirmam que contextualização do ensino é um princípio muito frequente nos documentos curriculares mais atuais, mas que seu significado não é recente, tampouco tem origem nestes documentos. Esses autores realizaram uma investigação acerca das concepções sobre contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais, resultando em dez concepções, as quais foram organizadas em cinco categorias de análise. Considero neste trabalho a categoria “Cotidiano do aluno” por estar contida em todos os documentos analisados.

Assim, verifico se o texto oferece oportunidades para a observação e o desenvolvimento do conteúdo no cotidiano do estudante e se apresenta exemplos que contemplam a realidade do bioma e dos ecossistemas conhecidos pelos aprendizes.

IMAGENS

Considero como imagens todas as fotos, figuras, diagramas e esquemas.

Critérios:

- Escala, cores e legendas

Verifiquei se há presença de legenda em todas as imagens e escala (quando necessária). Neste mesmo critério, observei a utilização

das cores nas figuras, notando se há a utilização de cores fantasias e se estas estão indicadas.

- Relação das imagens com o texto

Avaliei, através deste critério, a pertinência entre as imagens e o texto, além de verificado se o texto cita as imagens e se há identificação das figuras.

- Qualidade e clareza das imagens

Neste critério, identifiquei se as imagens são de boa qualidade e se podem levar a conclusões equivocadas, seja pela qualidade da figura, seja pela presença de eventuais erros conceituais.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Este aspecto inclui toda a parte do livro que envolve proposições para o usuário do LD. Identifiquei aqui dois tipos de atividades: as questões, considerando os problemas e os exercícios apresentados ao longo do conteúdo de insetos em forma de questionamentos; e as atividades práticas, que para defini-las, adaptei a ideia de Derek Hodson presente no texto de Dourado (2001). Hodson considera que trabalho prático, enquanto recurso didático, inclui não só as atividades laboratoriais, mas também trabalhos em campo e experimentos, bem como outros trabalhos práticos que envolvam pesquisa e proposição de soluções. Para deixar a análise e os resultados deste trabalho mais claros, separei as questões das atividades práticas propostas.

Critérios:

- Classificação das questões

Esta classificação, seguindo a proposta de Lamarque e Terrazzan (2009), leva em conta o tipo de exigência para o solucionador. Desta forma, entende-se que as questões podem ser **situações-problema**, quando exigem do solucionador tomada de decisões e compreensão de conceitos e fenômenos; ou questões de **memorização conceitual**, quando exige a reprodução de algum conhecimento tratado anteriormente, havendo pouca ou nenhuma reflexão sobre os processos, fenômenos e princípios. Muitas vezes é possível responder assertivamente a essas questões sem compreender claramente o significado das informações transcritas. Além de classificar as questões como Situação-Problema ou Memorização Conceitual, verifiquei o grau de reflexão exigido nestas e, naquelas, observei quando os problemas sugeriam pesquisas.

- Atividades práticas

Neste critério, avaliei se o livro estimula o professor e o estudante a realizarem experimentos científicos, observações e coletas em campo, visita a museus e parques, construção de modelos e maquetes, entre outras possibilidades.

- Viabilidade das atividades práticas

Neste critério analisei o grau de facilidade da realização das atividades práticas propostas e se oferecem riscos ao professor ou aos estudantes.

ABORDAGEM

Ao se desenvolver o tema Zoologia (neste caso insetos) em materiais didáticos, pode-se utilizar diversos tipos de abordagem. Neste trabalho, defini seis abordagens, quais sejam: Antropocêntrica, Ciclo de vida, Ecológica, Evolutiva, Morfofisiológica e Sistemática. É importante ressaltar que eventualmente há sobreposições entre uma abordagem e outra, mas que a definição que fiz e utilizei neste trabalho deixa claro os itens que serviram como indicadores para classificar as partes do texto. Descrevo a seguir como identifiquei e classifiquei durante minha análise as diferentes abordagens.

Antropocêntrica: classifiquei com esta abordagem as menções às interações dos insetos com as sociedades humanas, tais como insetos pragas de lavouras e sua utilidade para atividades econômicas e médicas (em seu espectro mais amplo). Também considerarei qualquer viés depreciador ou utilitarista com o grupo taxonômico.

Ciclo de vida: defini com esta abordagem sempre que o autor discorre sobre reprodução dos insetos, tipos de desenvolvimento e de metamorfose.

Ecológica: considerei que o autor utiliza esta abordagem sempre que trata da interação dos insetos com o meio ambiente, suas funções ecológicas e sua importância nos diversos ecossistemas. Também considerei os chamados de atenção para a diversidade e riqueza do grupo.

Evolutiva: esta abordagem contempla a ênfase nas adaptações ao meio ambiente, relação de características morfológicas do grupo com seu sucesso evolutivo, descrições de processos de convergência evolutiva, irradiação evolutiva, determinação de ancestral comum e descrição de fenômenos evolutivos.

Morfofisiológica: considerei aqui as descrições da morfologia, anatomia, fisiologia e embriologia funcional dos insetos. Descrições de

processo de muda e composição de estruturas – como o exoesqueleto – também foram consideradas.

Sistemática: classifiquei desta forma a utilização da sistemática, da taxonomia e da filogênese para organização e classificação dos seres vivos, bem como a definição de sinapomorfias e plesiomorfias e citação de táxons dentro da classe Insecta, como ordens, famílias, gêneros e nomes científicos.

Sob este aspecto, verifiquei quais abordagens estão presentes no texto, identificando em cada trecho ou parágrafo a existência de uma ou mais, observando se há predominância de alguma e se elas estão relacionadas ou articuladas.

A partir dos critérios de análise, percorri em cada livro as páginas referentes ao assunto, apenas iniciando a próxima obra ao esgotar a análise da anterior. Utilizei uma ficha com um resumo dos critérios onde fiz anotações descritivas da análise realizada em cada livro. Apresento os resultados a seguir, no próximo capítulo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistematizei os resultados e a discussão dos mesmos a partir dos aspectos e dos critérios analisados. Desta forma é mais fácil compreender como estão caracterizados de uma forma geral os livros didáticos estudados a partir do tema de análise, em vez de caracterizar os livros individualmente. Assim, evitei eleger livros bons, ruins, melhores ou piores, uma vez que eles possuem elementos e características diferentes, destacando-se de forma heterogênea nos vários critérios.

Cabe salientar que o primeiro resultado deste trabalho foi o aperfeiçoamento dos critérios de análise, uma vez que, durante a leitura dos livros, ajustei-os por várias vezes até encaixarem-se adequadamente para as três obras analisadas. Proponho este quadro de aspectos e critérios como subsídio para futuras pesquisas de análise de conteúdos zoológicos em livros didáticos. Os critérios poderão e deverão ser ajustados e adequados a fim de atender o tema objeto de análise e a diversidade de livros existentes no guia de livros didáticos e no mercado editorial.

Apresento abaixo a discussão da análise feita.

3.1 Presença e organização do tema

As três coleções trabalham o assunto “insetos” dentro da temática “invertebrados” no livro que trata sobre os seres vivos. Em BP, na Unidade IV: “Os invertebrados”, há o capítulo 17: “Os artrópodes”, o qual contempla o tópico “Os insetos”. Por outro lado, em FG, na Unidade III: “Reino Animal: Os invertebrados”, o capítulo 16 é intitulado “Insetos: os artrópodes mais numerosos”. Este capítulo inicia com características e informações gerais sobre os artrópodes, mas sempre mantendo o grupo Insecta como eixo central. Já em PR, o Módulo 4 chamado “Reino dos animais: os invertebrados (parte 2)” inicia-se com o título “Artrópodes: características gerais dos artrópodes e insetos”. A Tabela 3 mostra o número de páginas dedicado ao assunto em relação ao total do capítulo e total do livro.

Tabela 3 – Número de páginas referentes ao assunto insetos, ao capítulo onde o assunto está inserido e ao total do livro.

Coleção	Assunto	Capítulo/ módulo	Total do livro
BP	4	12	256
FG	11	13	288
PR	11+3	28	296

Importante salientar que na coleção PR existe uma seção ao final do livro chamada “Caderno de Recursos”. Esta seção se propõe a trazer textos e temáticas que podem ser contextualizadas, remetendo ao cotidiano dos estudantes, a assuntos trazidos pela mídia, ou a informações de interesse econômico e médico. Um dos textos trazidos se chama “Insetos e o controle biológico”. Por abordar os insetos de forma central, também considerei em minha análise este conteúdo, mesmo estando fora do módulo proposto para o táxon. Isto explica a tabela 3, que indica que o assunto está presente em onze páginas do módulo 4 e em três páginas do Caderno de Recursos.

O tema insetos está exposto em mais páginas proporcionalmente em PR, seguido por FG e por último BP. É difícil falar sobre a proporção de páginas dentro do capítulo, já que cada capítulo aborda uma abrangência diferente de conteúdos. BP fala somente sobre artrópodes em seu capítulo 17. FG fala sobre características gerais de artrópodes e sobre insetos. A coleção PR, no módulo 4, fala sobre todos artrópodes e todos os equinodermos.

Almeida e colaboradores (2008), ao analisarem como o conteúdo de insetos aparece em livros didáticos de Ciências ao longo de três décadas, identificaram que a média de páginas destinadas ao tema variou da seguinte forma: 7,2 páginas na década de 1980, 4,73 páginas na década de 1990 e 7,22 páginas na década de 2000. A média entre os três livros que analisei é de 9,67 páginas, sendo que uma das obras acaba puxando esta média para baixo pelo seu número extremamente reduzido de páginas. Os autores explicam esta oscilação do número médio de páginas através da diminuição do texto em benefício ao aumento da área de mancha de figuras, que continuaram a crescer continuamente ao longo dos anos.

Entendo que, independentemente do número de páginas utilizadas, o assunto “insetos” merece destaque pela riqueza taxonômica e imensidão de relações que impactam das mais diversas formas a vida nas florestas, campos e cidades.

3.2 Texto

QUALIDADE CIENTÍFICA DO TEXTO

Encontrei uma quantidade pequena de erros conceituais nos três livros. O que apresentou proporcionalmente (em relação ao número de páginas sobre o assunto) menor número de erros foi o PR. Sobre características gerais de artrópodes, houve erros conceituais acerca do exoesqueleto e processo de muda em BP e PR. Em BP há uma questão na página 193 que conta uma lenda sobre as cascas de cigarras em árvores, dizendo que elas (as cigarras) “arrebentam de tanto cantar”, e depois completa que “nem todas as cascas são necessariamente de cigarras mortas” (BARROS & PAULINO, 2010, p. 193). Na verdade nenhuma exúvia representa a morte de um indivíduo, mas uma etapa de crescimento. Já em PR, na legenda de uma figura que representa o processo de muda, diz que “A cigarra é um exemplo de artrópode que passa pela mudança do exoesqueleto” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 120). Porém, de acordo com Brusca e Brusca (2007), todos os artrópodes crescem pelo processo de ecdise.

Ainda sobre os artrópodes, os três livros apresentaram deslizes ao falar sobre os táxons mais representativos do filo, tradicionalmente ensinados na escola: *Insecta*, *Crustacea*, *Arachnida*, *Diplopoda* e *Chilopoda*. PR coloca os cinco grupos dentro do mesmo nível taxonômico “classe”. Existe ainda muita discussão e propostas diferentes para a sistemática dos artrópodes, porém é um consenso de que os cinco táxons mencionados não se encontram em um mesmo nível. Por sua vez, BP, mesmo que tomando o cuidado de chamar os táxons de “grupos” diz “Esses animais [...] foram classificados em cinco grupos principais: insetos, crustáceos, aracnídeos, quilópodes e diplópodes” (BARROS & PAULINO, 2010, p. 184). Da forma dita, dá a entender que todos os artrópodes conhecidos estão distribuídos nesses grupos, sendo que eles excluem os colêmbolos, aranhas-do-mar (*Pycnogonida*), paurópodes, entre outros grupos. O mesmo erro é cometido por FG na página 128, apesar de mencionar que *Crustacea* foi elevado a subfilo.

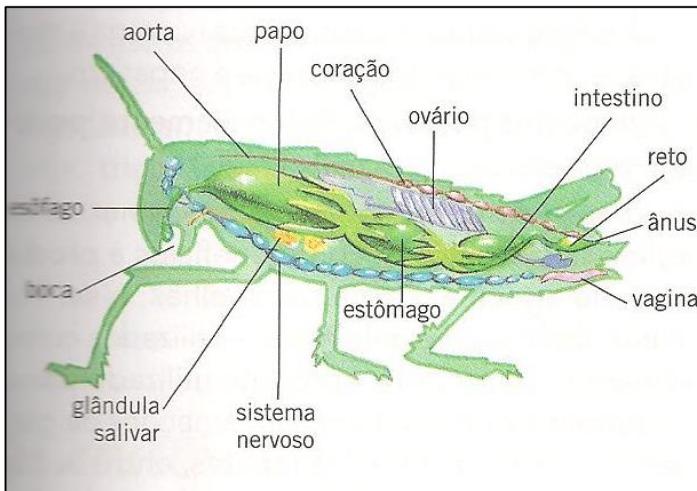
FG comete equívocos em relação à riqueza taxonômica descrita e estimada de artrópodes e insetos. No início de seu capítulo 16, afirma haver mais de 1,6 milhões de espécies descritas no filo *Arthropoda* e estima que devem existir até 30 milhões de espécies de insetos. Segundo Brusca e Brusca (2007), a riqueza taxonômica de artrópodes aproximase de 1,1 milhão. Mesmo uma revisão mais recente de Zhang (2011) aponta um número inferior a 1,3 milhões de espécies. Já se tratando da

riqueza estimada, não há um consenso entre os estudiosos. Projeções variam de três milhões até 80 milhões de espécies. Contrariando as extrapolações ecológicas, algumas reanálises recentes tendem a estimativas mais baixas, derivadas de cálculos de taxonomistas. A riqueza real estaria entre quatro e seis milhões de espécies de insetos (GULLAN & CRANSTON, 2008).

Sobre a morfologia e a fisiologia dos insetos, encontrei em BP um esquema (Figura 1) onde o órgão chamado de vagina é apontado em uma estrutura isolada, sem ligação com os ovários. Provavelmente houve um equívoco gráfico, já que uma estrutura ligada aos ovários encontra-se logo acima da indicada. FG afirma que no intestino de cupins existem protozoários mutualistas que auxiliam na digestão da celulose. Porém, Gullan e Cranston (2008) apontam que no proctodeu dos cupins há bactérias simbiotes e, em todas as famílias exceto *Termitidae* (a maior da ordem) há protistas também. Nesta mesma obra é dito que a maioria dos insetos não podem captar sons, porém, entendendo som como uma flutuação de pressão transmitida em forma de onda pelo movimento do meio, a maioria dos insetos possuem algum mecanismo de recepção sonora (GULLAN & CRANSTON, 2008). Favalli *et al.* (2010), em sua página 125, com grifo meu, diz que “[...] insetos adultos, em geral, não possuem pulmões nem brânquias [...]”. A obra de Gullan e Cranston (2008) não apresenta nenhum inseto com pulmão e nenhum adulto com estrutura branquial.

Quando se trata de polinização, PR, tentando relacionar o efeito prejudicial de inseticidas nos polinizadores, diz que “Rosana [...] decidiu utilizar inseticida para combater esses animais, evitando que eles prejudicassem o desenvolvimento dos frutos [...] No entanto, alguns dias após a aplicação do inseticida, Rosana observou que a produção de frutos diminuiu” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 126, grifo meu). A constatação de diminuição da produção de frutas não conseguiria ser observada em apenas alguns dias. Já FG afirma que 65% das plantas são polinizadas por insetos. Esta informação até está correta, mas pergunta-se se são 65% de espécies do total de plantas ou de Angiospermas, grupo ao qual os insetos são fortemente associados.

Figura 1 – Representação da morfologia interna de um ortóptero presente na obra BP.



(Fonte: BARROS, C.; PAULINO, W. Ciências: 7º ano, 2010)

Quanto ao ciclo de vida, FG apresenta a metamorfose completa como segue: “Essa forma de desenvolvimento ocorre, por exemplo, em besouros, abelhas, mosquitos e borboletas. As larvas [...] basicamente comem e crescem. Após algum tempo, deixam de comer e ficam imóveis. Essa é a fase de pupa, na qual a larva se transforma em adulto” (GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 132, grifo meu). O trecho sublinhado por mim apresenta um problema, pois pode-se interpretar que a pupa já é o animal adulto. Uma sugestão seria escrever que “... essa é a fase de pupa, intermediária entre a larva e o adulto”. O mesmo autor ainda comete um equívoco ao falar sobre a diferenciação no desenvolvimento das rainhas e das operárias em abelhas. O livro diz que as futuras operárias recebem geleia real por três dias e as futuras rainhas por seis dias. Entretanto, Gullan e Cranston (2008) dizem que a geleia real é oferecida apenas às futuras rainhas e que, após o quarto dia de alimentação das larvas, as castas já estão totalmente diferenciadas.

UTILIZAÇÃO DA TERMINOLOGIA CIENTÍFICA

As três coleções apresentam ao final de cada livro um glossário com a explicação de termos encontrados naquela obra. O glossário de BP contém 76 palavras, sendo que cinco foram definidas por mim como terminologia científica no conteúdo de insetos. No livro FG encontrei um bom glossário com 216 palavras, das quais encontrei 30 terminologias científicas presentes no capítulo sobre insetos. O glossário

de PR é o menor dos três, contando com 57 palavras, sendo duas terminologias científicas utilizadas no título sobre insetos. Além disso, PR e FG contam com caixas de texto ao longo do capítulo que trazem significado ou conceito dos termos científicos.

A conceituação explícita é bastante presente em BP e PR, quando os autores oferecem o termo e depois o definem, ou vice-versa, como mostrado nos exemplos abaixo (os termos científicos com conceituação explícita estão sublinhados):

Esses animais possuem um esqueleto externo, denominado exoesqueleto. É o que se chama de “casca” na lagosta, no siri, no camarão, no caranguejo e na barata, entre outros exemplos. [...] O exoesqueleto é constituído basicamente por uma substância denominada quitina – um tipo de carboidrato. Ele é resistente e limita o crescimento do animal (BARROS & PAULINO, 2010, p. 184, grifo meu).

A respiração dos insetos é do tipo traqueal, ou seja, eles utilizam órgãos chamados de traqueias para respirar. As traqueias são pequenos tubos que se ramificam internamente no corpo dos insetos e se comunicam com o meio externo por meio de poros chamados espiráculos. Esses poros localizam-se nos segmentos do tórax e do abdômen. (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 122, grifo meu).

Diferente de BP e PR, FG utiliza a conceituação explícita em mesma proporção que a implícita. Esta última é caracterizada por levar o leitor a compreender o conceito da palavra através do contexto, de analogias, da etimologia, ou das imagens utilizadas, como podemos observar nos trechos a seguir (os termos científicos com conceituação implícita estão sublinhados):

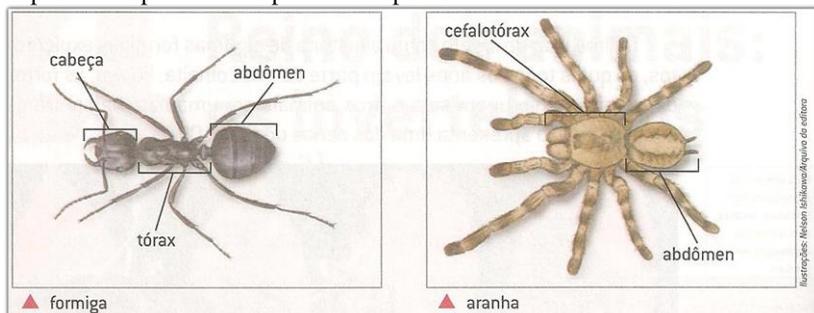
Ao redor da boca existem várias peças, as **peças bucais**, que ajudam na alimentação do animal e variam muito entre os insetos. A diversidade de aparelhos bucais, como mostra a figura 16.5, indica a adaptação do grupo a uma grande variedade de alimentos. Existem, portanto, insetos com aparelhos bucais do tipo cortador e

mastigador, sugador, picador-sugador, lambedor, etc. Veja na figura 16.5 como os animais utilizam esses aparelhos (GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 130, grifo meu).

Em uma cadeia alimentar, plantas e algas produzem alimentos, que são consumidos pelos animais herbívoros, que, por sua vez, são capturados, mortos e ingeridos pelos animais carnívoros. Os organismos mortos, por sua vez, sofrem decomposição por bactérias e fungos (GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 133, grifo meu).

A Figura 2 mostra conceituação implícita em PR:

Figura 2 – Imagem do livro PR (página 120) exemplificando uma conceituação implícita das partes do corpo dos artrópodes.



(Fonte: FAVALLI, L. D.; ANGELO, E.; PÊSSOA, K. A. Projeto Radix Ciências: 7º ano, 2010)

Encontrei também termos científicos (polinização, fecundação, reino, filo, classe) que, em princípio, pensei não estarem conceituados no livro, mas depois percebi que seu conceito era pressuposto pois fora tratado em capítulos anteriores. Da mesma forma, existem conceitos que são trabalhados em capítulos posteriores, o que já é um caso mais complicado se estamos assumindo que o livro será usado na sequência em que se apresenta. Entretanto, entendendo que o livro didático pode ser utilizado de forma variada de acordo com o planejamento do professor, é importante que cada capítulo tenha certa independência didática, não assumindo que um capítulo anterior necessariamente terá sido lido, ou que um capítulo posterior virá a ser lido. Sugiro, portanto,

que nestes casos seja indicado entre parênteses ou em nota que o aluno consulte o capítulo onde o termo é definido ou conceituado.

A utilização de alguns termos científicos sem qualquer tipo de conceituação é problemática, pois a mensagem pode tornar-se criptográfica para o leitor. Em geral não houve muitos termos sem conceituação e, mesmo quando registrado, muitos não correspondiam a conceitos que poderiam limitar o aprendizado. Porém, em BP, os autores escrevem que “[...] alguns insetos transmissores de doenças, como as fêmeas hematófagas dos mosquitos dos gêneros *Anopheles* (malária), *Aedes* (dengue, febre amarela) e *Culex* (filariose)” (BARROS & PAULINO, 2010, p. 186). Neste caso a não compreensão do que é um mosquito hematófago somada à quantidade de nomes científicos e nomes de doenças pode causar uma confusão para o leitor.

Um outro termo com significado muito específico dentro da Zoologia e que foi pouco ou nada explorado pelos autores dos livros analisados é o de “adulto”. Adulto é definido como o indivíduo em estágio de desenvolvimento capaz de se reproduzir (GILBERT, 2003). Já em Entomologia, caracteriza-se também como o indivíduo que não passa mais por mudas (GULLAN & CRANSTON, 2008), possuindo asas completamente formadas em muitas ordens. Em BP e FG os autores, quando muito, comentam que o indivíduo adulto possui asas, diferenciando-o de estágio pupário ou ninfal. Em PR, após mencionar duas vezes a “fase adulta” sem explicar o que significa, em um quadro-resumo sobre o desenvolvimento da borboleta, finalmente comenta que “quando atinge o estágio adulto, o animal sai da pupa. Nessa fase, o animal geralmente possui asas, é sexualmente maduro e não cresce mais” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 123)

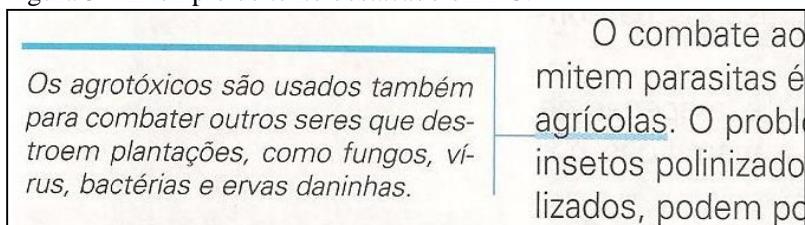
Alguns conceitos, mesmo que classificados por mim como implícitos, explícitos ou não conceituados, estavam presentes no glossário. Mantive a classificação desta forma, pois nos livros, à exceção de PR, não há indicação ou sugestão de checar as palavras no glossário, portanto este recurso pode passar despercebido pelos estudantes, por exemplo.

TEXTOS EM DESTAQUE

Defini como textos em destaque todos aqueles que não fazem parte do texto principal, que por sua vez é o texto que apresenta em sequência linear o tema, discute assuntos, traz conceitos e definições. A partir disso, encontrei vários textos que se destacam e apartam-se do texto principal. Assim, entendo destaque como separação, não como apenas um realce, assumindo diferentes funções.

Encontrei textos destacados que chamam atenção para algum detalhe ou que complementam informações contidas no texto principal, como pode-se observar em BP, que em um quadro de fundo cinza sintetiza o esquema holometábolo da seguinte forma: “**ovo → larva → pupa → adulto**” (página 186); em FG, que ao lado do texto principal apresenta caixas de texto que definem conceitos, explicam etimologias de palavras ou dão informações extras (Figura 3); já em PR esses textos complementam as imagens (característica explorada com mais detalhes no primeiro item do subcapítulo Imagens, página 52 deste trabalho) e na página 126 um dos quadrinhos ao lado do texto traz o significado de prole, funcionando como glossário.

Figura 3 – Exemplo de texto destacado em FG.



(Fonte: GEWANDSZNAJDER, F. Ciências: 7º ano, 2010)

Os demais textos em destaque são seções previstas nas coleções, cada qual com uma função e objetivo explicitados na introdução do livro do aluno (FG e PR) ou no manual do professor (BP). Algumas dessas seções são: “Trabalhe essa ideia”, “Para ir mais longe”, “Desafios do Presente”, “Integrando o conhecimento”, “Em grupo” (BP); “A questão é”, “Ciência e tecnologia”, “Pense um pouco mais” (FG); “Para começar”, “Saiba que...”, “Troque ideias”, “Experimentando”, “Lendo textos” (PR). Tais seções, segundo os autores, pretendem introduzir os temas, trabalhar com concepções prévias, motivar os alunos para o aprendizado, instigar curiosidade, apresentar curiosidades, trazer textos polêmicos, sugerir reflexões e discussões, mostrar a ciência no cotidiano e em aspectos sociais, instigar a busca de alternativas para problemas, aprofundar em temas, promover interação em grupo, revisar conceitos, e sugerir experimentos.

Essas descrições vão ao encontro da caracterização feita por outros trabalhos acerca deste tipo de texto, sugerindo que esse modo de apresentação concentra tentativas de contextualização e de aproximação da realidade social dos estudantes, facilitando o aprendizado (VASCONCELOS & SOUTO, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2008; DECIAN

& TERRAZZAN, 2012). Nesta pesquisa, alguns dos temas presentes nos textos destacados compreendem insetos na saúde, insetos como pragas e drosófilas no contexto do desenvolvimento da genética. FG, apesar de apresentar poucas seções de textos adicionais, traz dentro do texto principal, em grande quantidade, temáticas ausentes no texto principal das outras obras, como insetos sociais, relações ambientais e importância ecológica dos insetos e a importância econômica dos insetos.

Almeida e colaboradores (2008) notaram um aumento de mais de 90% de presença de textos complementares em obras da década de 1980 para as mais recentes. Os autores acreditam que este fato relaciona-se à importância da contextualização nas tendências pedagógicas atuais. É importante entender como estes textos são apresentados, que conteúdos trazem e como eles articulam-se com o texto principal, uma vez que os mesmos podem ser considerados secundários – como apontam Decian e Terrazzan (2012) em relação à opinião de muitos professores – ou, se levarmos em conta as cores chamativas e imagens coloridas, pode-se considerar a possibilidade de ser o único ou o principal texto considerado ou lido pelos estudantes quando abrirem os livros didáticos.

OPORTUNIDADE DE CONTEXTUALIZAÇÃO

A análise realizada permite afirmar que as três obras oferecem oportunidades de contextualização no conteúdo de insetos e artrópodes. Estas oportunidades aparecem principalmente em temas como a presença de exoesqueleto e produção de uma exúvia, insetos como pragas, insetos como polinizadores, insetos como vetores de doenças, insetos no controle biológico e o campo visual gerado pelos olhos compostos.

No livro BP, identifiquei cinco oportunidades de contextualização, destacando aqui uma sugestão de atividade em grupo sobre as baratas:

[...] muitos outros animais foram extintos, mas a barata continua por aqui. Ela vive nos mais diversos ambientes e consegue sobreviver cerca de um mês sem comida e sem água [...] Come quase tudo: [...] colas, sapatos, roupas, [...] papéis. [...] Cada barata pode produzir cerca de duzentos filhotes a cada ano. Algumas espécies põem de doze a quarenta ovos numa “caixinha” com

alimento que “escondem”, por exemplo, em cantos de uma casa. Citem alguns procedimentos que podem evitar o acesso e a proliferação de baratas nas residências. (BARROS & PAULINO, 2010, p. 194).

FG traz onze oportunidades de contextualização ao longo de seu capítulo. Muitas estão nas seções sobre a relação dos insetos e o ambiente, insetos sociais e a relação dos insetos com os seres humanos. Muitas dessas oportunidades aparecem nos quadrinhos explicativos paralelos ao texto principal, como no exemplo abaixo.

Com a devastação cada vez maior de seu ambiente natural, os cupins passaram a procurar abrigo nas cidades. Fazem ninhos nos troncos das árvores de praças e parques ou se instalam no interior das casas, destruindo móveis e outras estruturas de madeira. Para livrar uma casa do ataque de cupins, é necessário buscar a ajuda de empresas especializadas. (GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 135).

Encontrei também onze oportunidades de contextualização em PR, sendo uma delas inclusive na seção “Experimentando”. Na seção “Lendo textos” são apresentados dois artigos do periódico *Ciência Hoje das Crianças* que abordam insetos como parasitas e transmissores de doenças. Após estes textos, os autores questionam, entre outras coisas: “Os insetos vetores geralmente têm como hábitat natural lugares com mata. Em sua opinião, qual é a relação das doenças causadas por insetos com a ação do ser humano sobre o meio ambiente? Justifique” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 145).

O fato do livro trazer tais exemplos e este tipo de abordagem, cria uma oportunidade para que o assunto seja relacionado ao cotidiano do estudante, sua realidade, além de trazer aspectos possivelmente observáveis em seu ambiente domiciliar ou escolar, porém não garante que o trabalho será feito dessa maneira, já que o uso do livro didático pelo professor pode variar muito dependendo de sua disponibilidade para os alunos, do número de aulas e do preparo do professor para utilizá-lo (NASCIMENTO & CARNEIRO, 2005). Apesar disso, o trabalho dessas autoras, bem como o de Rosa (2013), revelam que os professores de Ciências podem estar assumindo mudança de postura crítica frente a este recurso, não mais o considerando um guia curricular,

mas trabalhando com ele como uma fonte de pesquisa a ser utilizada em estudos dirigidos ou até mesmo em consultas extraescolares.

Quando aborda contextualização no ensino, Locatelli (2013) salienta que a concepção definida por Kato e Kawasaki (2011), adotada em meu trabalho, pode levar a uma limitação do termo e redução do seu potencial problematizador⁴. Para a contextualização auxiliar na formação cidadã é preciso ir além de citar aspectos que façam sentido para o aluno. Além da apropriação dos conteúdos, o estudante deve ser ativo no seu processo de aprendizagem, refletindo sobre os conhecimentos e as relações com outros aspectos da realidade (SANTOS, 2007, *apud* LOCATELLI, 2013). Apesar de não serem tão frequentes, algumas das oportunidades de contextualização identificadas por mim nas obras, atendem à perspectiva defendida por Locatelli e por Santos.

3.3 Imagens

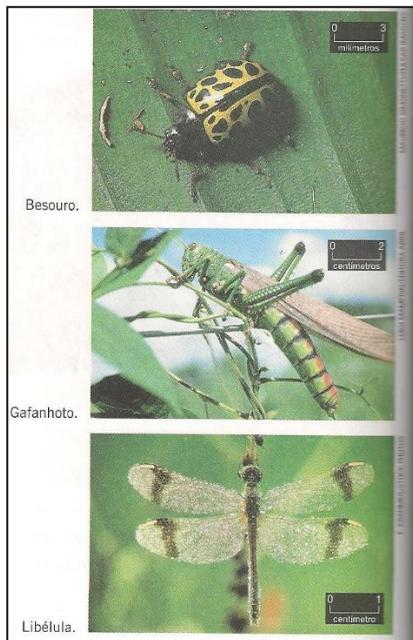
ESCALA, CORES E LEGENDAS

FG é a única obra que possui legendas completas, indicando o que está sendo representado, tamanhos, proporções, utilização de cores e nome de indivíduos, quando pertinente (Figura 4). BP também possui legenda em todas as figuras, porém as vezes elas são muito reduzidas ou simples (Figura 5). PR possui poucas figuras com legendas completas, muitas com apenas o nome do animal representado e algumas sem legenda. O tamanho dos indivíduos, proporções e cores são indicadas em um quadro separado, constante em cada página com ilustração (Figura 6).

Figura 4 – Exemplo de imagem com legenda completa e identificação em FG

Figura 5 – Exemplo de imagem com legenda simples em BP.

⁴ Segundo Berbel (1998), a Metodologia de Problemas é uma alternativa de metodologia de ensino onde os problemas são extraídos da realidade pela observação realizada pelos alunos.



BP sempre indica quando há utilização de cores fantasias. FG, na micrografia eletrônica apresentada na figura 16.14 (livro, página 135),

(Fonte: GEWANDSZNAJDER, F. Ciências: 7º ano, 2010)

(Fonte: BARROS, C.; PAULINO, W. Ciências: 7º ano, 2010)

não menciona a colorização artificial. PR a indica em quatro das sete imagens em que seria necessário esta menção.

FG e PR, em geral, utilizam o mesmo recurso de indicar o tamanho médio ou a variação de tamanho dos indivíduos que estão representados em esquemas ou fotos (Figuras 6 e 7). Apenas BP apresenta escala nas imagens fotográficas (Figura 8).

Figura 6 – Exemplo de quadro contendo informações sobre as imagens presentes no texto em PR.

Medidas dos seres vivos (adultos)
formiga 1 mm a 4 cm de comprimento
aranha (<i>Heterothele</i> sp.) até 3 cm de comprimento
cigarra (<i>Cicada orni</i>) cerca de 4 cm de comprimento

(Fonte: FAVALLI, L. D.; ANGELO, E.; PÊSSOA, K. A. Projeto Radix Ciências: 7º ano, 2010)

Figura 7 – Exemplo de imagem informando tamanho de seres vivos em FG.



(Fonte: GEWANDSZNAJDER, F. Ciências: 7º ano, 2010)

Figura 8 – Exemplo de imagem com escala em BP.



(Fonte: BARROS, C.; PAULINO, W. Ciências: 7º ano, 2010)

Em nenhum dos casos considerei esta uma boa solução, pois o tipo de escala usada em BP pode trazer confusão ao tentar abstrair as medidas indicadas. No recurso utilizado em FG e PR, por exemplo, coloca-se lado a lado a foto de uma pulga e de uma cigarrinha (Figura 9), e indica-se a variação de tamanho dos diversos táxons contidos sob estes nomes populares – 1 a 8 mm e 0,3 a 2 cm, respectivamente. Penso que a grande variação indicada dificulta muito a compreensão do real

tamanho do indivíduo retratado. Ademais, em BP e FG, sempre que há um esquema ou ilustração, indica-se a ausência de escalas e proporção e, em FG, nas micrografias eletrônicas indica-se o aumento utilizado. PR indica apenas em uma das sete imagens em que seriam necessárias.

Figura 9 – Exemplo de imagens de indivíduos com indicação de grande variação de tamanho em FG.



(Fonte: GEWANDSZNAJDER, F. Ciências: 7º ano, 2010)

RELAÇÃO DAS IMAGENS COM O TEXTO

Considerarei que em todas as coleções a utilização e seleção de imagens é boa e adequada. Apenas na página 184 de BP existem três fotografias de insetos que não têm relação alguma com o texto. A única obra que possui identificação nas imagens e cita todas as figuras no texto (excetuando-se três figuras) é FG (vide Figura 4, página 53). As outras duas obras, quando chamam a atenção de alguma figura, fazem da seguinte forma: “observe a imagem abaixo”.

Atualmente os livros didáticos possuem uma grande quantidade de figuras, sejam esquemas, fotografias ou micrografias eletrônicas. É rara uma página sem imagens. Desta forma, acredito que a identificação das imagens facilita a relação do usuário com o livro no momento em que se objetiva procurar as figuras no livro. Além disso, sempre que for necessário, o autor pode voltar à figura para chamar atenção de questões pertinentes indicadas no texto.

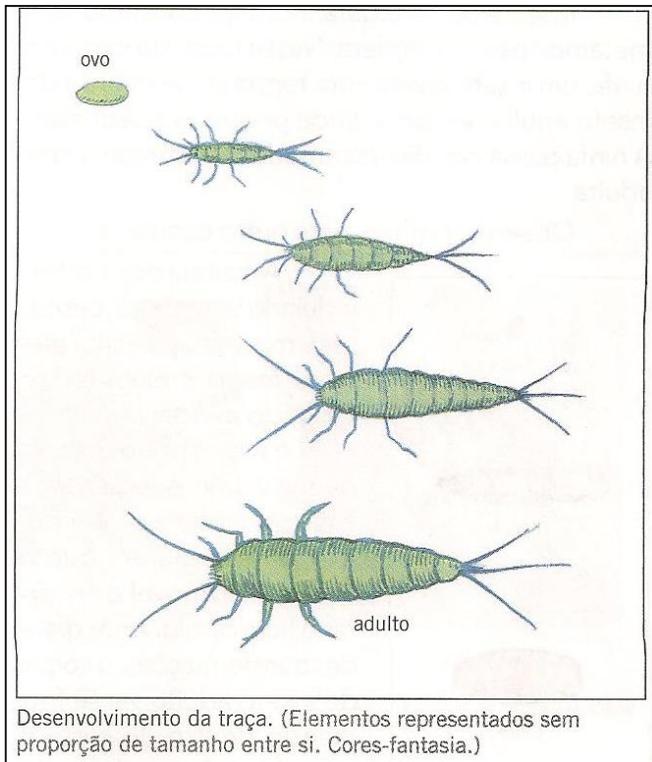
QUALIDADE E CLAREZA DAS IMAGENS

Na obra de Favalli e colaboradores (2010, p. 123) notei apenas um pequeno problema na indicação da variação de tamanho dos besouros-serrador: “besouro-serrador – 54 cm a 71 cm de comprimento”, em que não se explica que se considera o comprimento da antena no tamanho do indivíduo: desconheço em literatura um

coleóptero que chega a 71 cm de comprimento desconsiderando-se as antenas.

BP possui um problema nas figuras que exemplificam ciclos de vida: a não utilização de setas ou números. Dessa forma prejudica-se a compreensão do sentido do desenvolvimento. Além disso, na página 185, a ilustração da traça faz com que ela pareça ter oito pernas (Figura 10). A figura da mosca na página 184 dificulta entender a superfície em que ela está pousada (Figura 8). Por fim, o esquema do gafanhoto na página 185 indica o nome de várias estruturas da morfologia interna. Além de indicar uma de forma errônea (conforme discutido na página 44 e Figura 1) deixa apenas uma estrutura sem indicação.

Figura 10 – Exemplo de imagem em BP mostrando desenvolvimento de traça sem indicar o sentido de desenvolvimento.



(Fonte: BARROS, C.; PAULINO, W. Ciências: 7º ano, 2010)

Em FG alguns possíveis problemas de interpretação de imagem estão relacionados principalmente às legendas e ao modo que o autor indica o tamanho médio dos indivíduos. Na Figura 16.11 (página 133 do livro) não se compreende se o tamanho indicado pertence às abelhas operárias ou à rainha. Já na figura 16.15 (página 135 do livro) a confusão é se o tamanho indicado é do bicho-da-seda ou de seu casulo. Na figura 16.4 (página 130 do livro) a legenda diz “corpo dos insetos. (1 a 8 cm de comprimento)”, mas na verdade está considerando apenas o tamanho dos gafanhotos. Além disso, na figura 16.5 (página 130 do livro) não está claro onde é a abertura da boca do gafanhoto. Na figura 16.10 (página 132 do livro) as fotos B, C e D podem gerar confusão por estarem rotacionadas.

3.4 Atividades propostas

QUESTÕES

Em geral, as questões são trazidas ao final dos capítulos em BP e FG. PR traz várias questões ao longo do desenvolvimento do capítulo como uma tentativa de direcionar o estudo e instigar a curiosidade. Os três livros didáticos têm seções específicas para tratar as questões, identificadas dentre os “textos em destaque”. Percebi que cada seção caracteriza-se por uma distinta exigência para o solucionador, ou seja, algumas seções concentram questões de memorização, com pouca ou nenhuma reflexão sobre os conceitos e fenômenos abordados, enquanto outras seções apresentam mais situações-problemas, muitas vezes solicitando trabalho e discussão em grupo, ou mesmo atividade de pesquisa.

Na obra BP as questões encontram-se principalmente ao final do capítulo 17. Das doze questões da seção “Integrando o conhecimento”, oito envolvem insetos, algumas exclusivamente, outras comparando com outros artrópodes. Algumas questões são mal formuladas e escritas, permitindo interpretações erradas das instruções. Considerei que as oito questões eram de memorização conceitual, sem reflexões, como, por exemplo, a questão 5, que traz uma imagem do desenvolvimento do gafanhoto (idêntica à utilizada no texto que exemplificava hemimetabolia, página 186) sem a identificação do estágio de ninfa. A questão exige a identificação do tipo de metamorfose, do estágio não identificado e pede exemplo de um inseto que não sofre metamorfose.

O capítulo 17 de BP encerra-se com uma atividade em grupo que apresenta um texto intitulado “As baratas são ‘antigas’”. Em seguida, propõe aos estudantes: “citem alguns procedimentos que podem evitar o

acesso e a proliferação de baratas nas residências”. O início do tópico “Os insetos” traz um questionamento para os estudantes sobre os insetos apenas trazerem transtornos, como doenças, prejuízos agrícolas, etc. Considerei estas duas questões como situações-problema.

Ao final do título “Artrópodes: características gerais dos artrópodes e insetos” em PR, são propostas oito questões, sendo as quatro primeiras sobre artrópodes, envolvendo apêndices articulados, exoesqueleto, ocelos e olhos compostos. As primeiras questões são de memorização conceitual, porém bem elaboradas, e a maioria com algum grau de reflexão exigida, como a questão 4:

Os ocelos, em geral, são pequenos e não formam imagens, sendo utilizados somente para a percepção da fonte de luz. Os olhos compostos são formados por vários olhos diminutos [...] Os olhos compostos não são muito eficientes para enxergar à distância, mas são eficientes para detectar movimentos. [...] Quando tentamos nos aproximar de uma mosca e ela se afasta, qual é a estrutura desse animal que o auxilia a perceber nossa aproximação? Justifique. (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 125).

As duas últimas questões desta seção chamam atenção para a polinização e para as sociedades de insetos. Como estes temas não haviam sido abordados antes, os autores fazem questionamentos que exigem do solucionador pesquisa e articulação de ideias, como no exemplo seguinte: “Os seres humanos utilizam insetos em algumas atividades que realizam. Com seu colega, pesquisem um exemplo de atividade na qual o ser humano utiliza insetos, verificando a importância deles nesse processo” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 126).

Ainda em PR, ao longo do conteúdo, as questões propostas são sempre situações-problemas, estimulando que o estudante traga fatos do seu cotidiano e observe figuras, identificando aspectos pedidos pelos autores:

“Em sua opinião, a boca desses animais tem alguma adaptação para o tipo de alimento que estão ingerindo? Explique” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 121).

“Você já viu um ovo como o mostrado na figura? Onde?” (FAVALLI *et al.*, 2010, p. 122).

Ao final da parte destinada aos insetos, também há três questões situação-problema na seção “Troque ideias” com o tema dos inseticidas e insetos polinizadores. Ao final do Módulo 4, na seção “Lendo textos”, um texto sobre insetos parasitas e transmissores de doenças traz mais cinco questões, sendo duas que solicitam informações trazidas no texto e três que propõem problemas, uma inclusive sugerindo trabalho em grupo. Por fim, no “Caderno de Recursos”, o texto sobre insetos e controle biológico propõe sete questões, sendo duas de memorização conceitual e cinco situações-problema.

FG começa seu capítulo 16 com um questionamento sobre quais características tornam os insetos bem equipados para a vida terrestre. Ao final do capítulo, na seção “Trabalhando as ideias do capítulo”, são trazidas treze questões de memorização conceitual, por exemplo: “Em seu caderno, ordene o desenvolvimento do ciclo vital de um inseto: lagarta, ovo, adulto, pupa” (GEWANDSZNAJDER, 2010, p.137). Depois há duas seções sobre reconhecimento de estruturas e de etapas de desenvolvimento, com mais questões de memorização conceitual. A seção “Pense um pouco mais” traz algumas questões de memorização conceitual e questões situação-problema, como a exemplificada a seguir: “Às vezes, depois de aplicar inseticidas em pomares, [...] a produção de frutas diminui. Como você explica isso?” (GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 139).

Ainda em FG, ao final do capítulo é proposto um problema para solucionar em grupo. O livro sugere que cada grupo pesquise uma das ordens de insetos indicadas através de construção de textos com fotos e desenhos, apresentação do trabalho. Também estimula uma visita a museus ou centros de pesquisa.

ATIVIDADES PRÁTICAS

Em geral as três obras não incentivam muito as atividades práticas. Foram encontradas apenas duas atividades práticas propostas. Em FG, como apresentado no item anterior, em um questão que propõe uma pesquisa em grupo, estimula que os estudantes verifiquem a possibilidade de visitar um museu ou um centro de pesquisa que tragam informações e apresentem coleções entomológicas. PR conta com uma seção chamada “Experimentando”, que se propõe a ser uma vivência científica ao levantar hipóteses, observar fenômenos e organizar dados. No Módulo 4, a proposta é uma coleta de invertebrados no solo em duas áreas distintas. Ambas atividades mostram-se viáveis e de simples execução. BP não traz sugestões de atividades práticas.

3.5 Abordagem

Para conseguir compreender melhor os resultados deste aspecto analisado, contei a quantidade de ocorrências por parágrafo de cada abordagem caracterizada nas páginas 39 e 40 deste trabalho, registrando se esta ocorrência era no texto principal, no texto destacado, ou nas atividades propostas. Não é simples parear e comparar os resultados, já que cada livro possui uma estrutura diferenciada, como PR que tem uma boa parte do seu conteúdo de insetos em um recurso adicional ao final do livro. Entretanto, organizei na Tabela 3.2 o total de ocorrência de cada abordagem.

Tabela 3.2 – Total de ocorrência de abordagens sobre o conteúdo de insetos em três coleções didáticas do Guia do Livro Didático 2011.

Tipo de abordagem	Livro		
	BP	PR	FG
Antropocêntrica	12	19	22
Ciclo de vida	11	16	14
Ecológica	11	26	38
Evolutiva	5	3	6
Morfofisiológica	16	31	32
Sistemática	4	10	5
TOTAL	59	105	117

Constata-se que os três livros analisados seguem a mesma tendência, na qual predominam abordagens morfofisiológicas, ecológicas e antropocêntricas. Em BP e FG há um maior equilíbrio e melhor distribuição destas abordagens no livro.

Os insetos têm o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome; possuem um par de antenas e três pares de pernas. A maioria possui asas [...] Vamos conhecer algumas estruturas presentes na cabeça [...] As antenas têm função tátil e olfatória. Os olhos são muito diversificados de uma espécie para outra e prestam-se à orientação do voo ou à localização de presas, por exemplo mas podem estar ausentes em certos insetos, como em algumas espécies de formiga (exemplo de abordagem morfofisiológica em BARROS & PAULINO, 2010, p. 185).

Os insetos polinizadores, como as abelhas, as borboletas e até algumas espécies de moscas, são fundamentais para a reprodução de muitas plantas. Estabelecem com elas uma associação do tipo mutualista: a planta fornece o néctar, que serve de alimento para o inseto, e este, ao se alimentar, acaba transportando os grãos de pólen de uma flor para outra, promovendo a reprodução da planta (exemplo de abordagem ecológica em GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 133).

A mosca-da-fruta é uma das principais pragas da fruticultura. Seu controle biológico pode ser realizado por uma vespa importada dos Estados Unidos. Essa vespa deposita seus ovos no interior das larvas da mosca-da-fruta. O parasita desenvolve-se dentro da larva e consome todo o seu conteúdo corporal, matando-a. Dessa maneira, apenas a vespa chega à forma adulta (exemplo de abordagem antropocêntrica em FAVALLI *et al.*, 2010, p. 276).

Já em PR, ao menos no texto principal, há um domínio claro de descrição de morfologia funcional. Por outro lado, em PR há um texto intitulado “insetos e o controle biológico” no qual há apenas abordagem antropocêntrica e ecológica. No texto principal está ausente a abordagem antropocêntrica, já as abordagens de ciclo de vida, ecológica e sistemática aparecem em mesma proporção.

Do momento em que saem do ovo até atingir a forma adulta, muitas espécies de insetos passam por um processo de transformações na forma e estrutura do corpo. Esse processo recebe o nome de metamorfose. Insetos como borboletas, abelhas, formigas, moscas e besouros apresentam, durante o desenvolvimento, metamorfose completa (exemplo de abordagem de ciclo de vida em FAVALLI *et al.*, 2010, p. 123).

Outra tendência que foi possível verificar nas três obras é a aparição escassa das abordagens sistemática e evolutiva, esta última geralmente ocorrendo em uma frase em dois ou três parágrafos. Quando

acontece esta abordagem, ela vem articulada com alguma característica morfológica ou ecológica do grupo. Em FG e em BP fala-se sobre a conquista do ambiente terrestre e adaptação do aparelho bucal. PR trata sobre a adaptação dos diversos apêndices a suas funcionalidades e adaptação aos diferentes ambientes.

Os artrópodes são os animais mais numerosos [...] Já foi registrado mais de 1 milhão de espécies. Entre elas predominam os animais do grupo dos insetos, com cerca de 900 mil espécies conhecidas. Esses animais [...] foram classificados em cinco grupos principais: insetos, crustáceos, aracnídeos, quilópodes e diplópodes (exemplo de abordagem sistemática em BARROS & PAULINO, 2010, p. 185).

Ao redor da boca existem [...] as peças bucais, que ajudam na alimentação do animal e variam muito entre os insetos. A diversidade de aparelhos bucais [...] indica a adaptação do grupo a uma grande variedade de alimentos. Existem portanto, insetos com aparelhos bucais do tipo cortador e mastigador, sugador, picador-sugador, lambedor, etc. (exemplo de abordagem evolutiva em GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 130).

No que diz respeito às questões, a abordagem do tema dos insetos nas três coleções recai principalmente sobre aspectos morfofuncionais. Em BP, em segundo lugar estão os aspectos de ciclo de vida e desenvolvimento. Em PR exige-se um pouco mais sobre temas ecológicos. Já em FG, além de manter um equilíbrio entre questões com viés ecológico e de ciclo de vida, ainda há ocorrências de questões com abordagem antropocêntrica.

Os resultados mostram que, apesar de haver alguma diferença entre a distribuição, frequência e modo de abordar os insetos entre os livros didáticos analisados, as obras mantêm a notória característica de privilegiar certas abordagens em detrimento de outras. As questões, em forma de exercícios, reforçam a memorização das características morfofisiológicas e suas funcionalidades, das etapas e denominações de ciclos de vidas e de uma ou outra relação ecológica estabelecida, principalmente a polinização. Quando há questões reflexivas, em forma

de situações-problemas, a abordagem é praticamente sempre antropocêntrica, em geral com forte viés utilitarista.

Chama-me a atenção a tão pouca abordagem evolutiva, uma vez que, como já dito na página 27 deste trabalho, os PCNs têm influenciado fortemente o Ensino de Ciências bem como o livro didático de Ciências, como afirma Lopes (2007) e como eu mesmo pude observar ao ler os manuais do professor das obras analisadas, nos quais os parâmetros são recorrentemente citados. Estes mesmos parâmetros apontam para um Ensino de Ciência no qual a diversidade da vida deve ser entendida sob enfoques ambientais e evolutivos, dando grande importância às estruturas resultantes de adaptações ao meio ambiente. Este documento também sugere que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diversos momentos no ensino fundamental (BRASIL, 1998) Trindade e colaboradores (2012) e Rocha (2013) também apontam a necessidade de se trabalhar a perspectiva evolutiva e os conceitos de adaptação nesses casos.

Rocha (2013) também questiona o modo como a Zoologia é apresentada nos livros didáticos de Ciências do PNLD 2011, mostrando a contradição entre o que os livros apresentam e o que dizem os PCNs, o GLD e a LDBEN, quando afirma que “raramente discute-se a temática evolutiva, presente em poucos trechos, como em boxes gerais no início ou final do livro, mesmo sendo esta temática considerada, pelos próprios materiais, como um dos principais motivos para se compreender o estado atual da vida animal” (p. 167). Este autor, através de extensa pesquisa nos documentos oficiais que regulamentam e dão diretrizes e parâmetros à educação brasileira, nos livros didáticos e através de observação em sala de aula e pesquisa com docentes do ensino fundamental, conclui que o ensino de Zoologia ainda está pautado em uma concepção bancária conservadora, reduzido em uma classificação animal lineana⁵, distante das teorias científicas atuais, “[...] fortemente antropocêntrica e utilitarista [...] em forma de guia de características,

⁵ Carolus Linnaeus, em 1735, propôs um sistema de classificação dos seres vivos que revolucionou a sistemática e as Ciências Biológicas e Naturais. Apesar de seu sistema proposto ainda ser base para os estudos em sistemática nos dias de hoje, Linnaeus não teve contato com estudos sobre filogênese e evolução (posteriores à sua época), levando Rocha (2010, 2013) a considerar sua classificação estanque, artificial, hierarquizada, onde organismos são divididos em superiores e inferiores, sem considerar o tempo e o processo evolutivo na conformação da biodiversidade contemporânea.

nomes e conceitos a serem memorizados mecanicamente pelos alunos” (p. 270).

Há pouca articulação das abordagens nas obras analisadas. Em PR houve um enorme desequilíbrio e separação de cada tema de abordagem. Em BP há um equilíbrio maior de abordagens, possibilitando alguma articulação. FG, mesmo sem articular, é o que mais se aprofunda na abordagem ecológica e antropocêntrica, discutindo no texto principal uma variedade de aspectos nesses tópicos, geralmente explorados de forma sucinta ou em textos em destaque nas outras obras.

Em minha opinião, a articulação das abordagens é essencial para que a informação não se torne deslocada de um contexto. A evolução, morfofisiologia e ecologia estão intimamente relacionadas na adaptação de estruturas funcionais para a interação dos animais (no caso, insetos) no meio ambiente. A compreensão e o estudo dos seres vivos apoia-se na sistemática, que leva em conta a filogênese para entender como os animais derivaram nos grupos atuais. Dentre as diversas relações ecológicas em que, por exemplo, os insetos participam, várias compreendem a interação com as sociedades humanas, que vão reagir e relacionar-se culturalmente de diversas maneiras com estes animais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho revelou que as três obras analisadas apresentam características em comum, tais como: estrutura linear e fixa do conhecimento sobre seres vivos; recursos textuais separados em seções específicas com objetivos determinados; textos em destaque ao longo e ao final dos capítulos com frequentes oportunidades de contextualização do ensino; insetos sempre abordados após apresentação dos artrópodes e de suas características básicas; utilização de várias imagens coloridas, em geral boas, e esquemas ilustrando morfologia interna e ciclos de vida; poucos erros conceituais; utilização da terminologia científica razoavelmente satisfatória; proposta de ensino compartimentalizado, com pouca articulação de abordagens, privilegiando descrições morfofuncionais, denominações de ciclos de vida, poucos aspectos ecológicos e um olhar depreciativo sobre os insetos sob uma abordagem antropocêntrica.

Esses dados sugerem uma uniformidade do volume sobre seres vivos das coleções mais utilizadas na rede municipal de ensino de Florianópolis. Embora fosse possível perceber pequenas variações entre uma obra e outra, os livros analisados possuem essencialmente os mesmos pressupostos de ensino-aprendizagem, cometem os mesmos vícios na concepção de Ensino de Ciências, privilegiando os mesmos aspectos do conhecimento escolar de Ciências.

Percebi que os livros procuram possibilitar uma contextualização do ensino, trazendo assuntos de mídias, ou fenômenos observáveis no cotidiano, em ambiente domiciliar. Notei que essas tentativas concentram-se nos textos em destaque, que possuem caráter complementar. Como explorado na página 50 deste trabalho, alguns autores acreditam que esses textos são tratados como secundários e – talvez – sem importância pelos professores (em detrimento do conteúdo programático da escola), o que sugere uma pesquisa mais aprofundada para entender como estes textos são trabalhados pelos professores e como são enxergados pelos alunos.

No que diz respeito às abordagens, as obras analisadas trazem uma escassa abordagem evolutiva sobre os insetos, ao passo que, frequentemente, apresentam uma abordagem antropocêntrica utilitarista, quando no texto, por exemplo, discutem os aspectos “positivos” e “negativos” dos insetos. Entendo que a abordagem antropocêntrica é importante e não deve ser abolida. As relações homem-inseto são inúmeras e devem ser compreendidas em sua profundidade, através de

seus aspectos sociais, econômicos, médicos, ambientais e éticos. Trindade e colaboradores (2012), ao pesquisarem as representações sociais de estudantes de ensino médio sobre insetos, salientam:

[...] a importância da atuação da escola na desmistificação das concepções equivocadas sustentadas pelos estudantes em relação aos insetos. É preciso pensar em aulas sobre o assunto que problematizem as perspectivas antropocêntricas e utilitaristas e, além disso, levem em conta as dimensões ecológicas e evolutivas sobre os insetos: é preciso deslocar a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo dos seres vivos de uma visão estritamente “pautada no humano” para uma perspectiva que leve em conta “as adaptações dos seres vivos aos seus ambientes, bem como suas relações com os demais seres vivos, sem uma leitura antropocêntrica de suas ações (p. 48).

Diante desse panorama, percebemos que as obras ainda estão distantes dos objetivos propostos acima ou aquele proposto por Rocha (2013), que ressalta a compreensão crítica da biodiversidade animal e sua importância histórica evolutiva em comum aos seres humanos, apesar que notei que, ao menos no tema insetos, há coleções que já estão trazendo novas perspectivas.

Trindade e colaboradores (2012) identificam que estudantes de ensino médio entrevistados possuem, em geral, uma imagem depreciativa dos insetos, centralizada na percepção de nocividade. Os autores sustentam que tal representação é fortemente influenciada pelo conhecimento adquirido por meio de interações e práticas sociais cotidianas, tais como informações da mídia, a aprendizagem da escola e a cultura popular. A pesquisa dos autores revela que o livro didático exerce uma grande influência nas representações sociais dos alunos sobre insetos.

O ensino da Zoologia sob uma perspectiva crítica, pode auxiliar os educandos a refletirem sobre a biodiversidade, as relações ecológicas estabelecidas e como as sociedades humanas inserem-se nas relações com os diversos animais. A partir desta compreensão, suas ações serão embasadas a partir da ressignificação da sua compreensão sobre os seres vivos e o ambiente. Os insetos são animais que, na cultura ocidental, sofrem grande aversão disseminada de forma cultural e midiática.

Atualmente o ensino, influenciado pelos livros didáticos, não resolve este problema, ao tratarem dos insetos de forma descontextualizada do ambiente, insistindo na memorização de estruturas e características morfológicas e abordando sua relação com o homem de maneira utilitarista.

Em estudos anteriores sobre insetos em livros didáticos, pouco vi sobre a preocupação com a forma de abordagem e como ela pode influenciar no ensino. Em geral, os trabalhos focavam na quantidade de informação trazida, área de mancha e qualidade científica, muitas vezes com uma rigorosa comparação do conhecimento escolar, presente nos livros didáticos, com o conhecimento científico, organizado em livros textos clássicos. Acredito que este trabalho discute um pouco mais sobre este importante aspecto e propõe uma ficha de análise que pode estender-se para outros grupos zoológicos e até outros reinos.

Pesquisas posteriores podem envolver outras coleções didáticas não exploradas neste trabalho e a análise do conteúdo do manual do professor, uma vez que foram identificadas diversas vezes contradições acerca do que os PCNs propõem e o que os livros didáticos, que frequentemente alegam seguir os referidos parâmetros, de fato veiculam.

Pesquisas acerca da seleção e uso dos livros pelos docentes ainda fazem-se necessárias, uma vez que a relação dos profissionais com este material está em transformação, indicando uma tendência para que o livro torne-se um material de apoio. Porém, uma lacuna ainda a ser preenchida é o estudo do uso dos livros didáticos pelos discentes. É importante entender todas as relações que este material estabelece nas instituições de ensino, uma vez que o governo investe centenas de milhões de reais anualmente para encher as prateleiras das escolas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 17pp., 2008.

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências: 7º ano**. São Paulo: Ática, 2010.

BERBEL, N. N.: A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Apresentação**. – Brasília: MEC/SEB, 2010 a.

_____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências**. – Brasília: MEC/SEB, 2010 b.

_____. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programas - Livro Didático**. 2013 a. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 13/07/2013.

_____. **Sistema do material didático**. Brasília: MEC/FNDE, 2013 b. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/distribuicaosimadnet/iniciarSistema.action>. Acesso em 11/07/2013.

_____. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 2013 c.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

COSTA-NETO, E. M. The use of insects in folk medicine in the state of Bahia, Northeastern Brazil, with notes on insects reported elsewhere in Brazilian folk medicine. **Human Ecology**, v. 30, n. 2, p. 245-263, 2002.

_____. **Introdução à Etnoentomologia**: considerações metodológicas e estudos de casos. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2000.

_____. **Antropoentomofagia**: insetos na alimentação humana. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, 2011.

COSTA-NETO, E. M.; MAGALHÃES, H. F. The ethnocategory “insect” in the conception of the inhabitants of Tapera County, São Gonçalo dos Campos, Bahia, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 79, n. 2, p. 239-249, 2007.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. Utilização medicinal de insetos no povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 18, n. 1, p. 113-133, 2005.

DECIAN, E.; TERRAZZAN, E. A. **O livro didático na organização de textos adicionais para o ensino de física**. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2012, Maresias. Atas do XIV EPEF, 2012.

DELIZOICOV, N. C. **O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático** (No Ensino de Programas de Saúde). Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

DOURADO, L. Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino de ciências – contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. **Ensino experimental de ciências**. 3º v.: (Re)pensar o ensino das ciências, 2001.

ESPINOLA, C. R. R. **Aves na escola**: análise de livros didáticos do Ensino Fundamental. Trabalho de Conclusão de Curso, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

FAVALLI, L. D.; ANGELO, E.; PÊSSOA, K. A. **Projeto Radix Ciências**: 7º ano. São Paulo: Scipione, 2010.

FLORIANÓPOLIS. **Unidades educacionais básicas**. Florianópolis: SME, 2013. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/educa/index.php?cms=unidades+basicas&menu=14>. Acesso em 11/07/2013.

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

GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências**: a vida e a Terra. 4. ed. São Paulo: Ática, 2010.

GILBERT, S. F. **Biologia do desenvolvimento**. 5. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2003.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 3. ed. São Paulo: Editora Roca, 2008.

HÖFLING, E. M. **A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil**. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (orgs). O livro didático de ciências no Brasil. São Paulo, Campinas: Editora Komedi, 2006.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LAMARQUE, T.; TERRAZZAN, E. A. **Física moderna nos livros didáticos do programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM)**. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Santa Maria: UFSM, 10 pp. 2009.

LOCATELLI, J. S. **A contextualização no ensino de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina a**

partir da visão de alunos egressos. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R.; DIAS, L. S. M. E.; BRAUNA, R. C. A. **Livro Didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção.** In: Anais VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2002.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível Fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

MOHR, A. **A Saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries.** Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1994.

NASCIMENTO, G. G. O.; CARNEIRO, M. H. S. **O livro didático e a prática pedagógica.** In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. Atas do V ENPEC, 2005.

ORLANDI, E. M. **Análise do conteúdo de parasitoses em livros didáticos do ensino fundamental.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROCHA, A. L. F. **A possibilidade de uma abordagem crítica de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROCHA, A. L. F. **Diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem em zoologia na realidade escolar de Sorocaba numa abordagem crítica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2010.

ROSA, M. D. **Seleção e uso do livro didático na visão de professores de ciências**: um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

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

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

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. **O professor de ciências e sua relação com o livro didático**. In: TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. R. (Orgs.). Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão. Campinas: Komedi, pág. 147-166, 2009.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

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.

ZAMBON, L. D. **Seleção e utilização de livros didáticos de física em escolas de educação básica**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

ZHANG, Z.-Q. Animal biodiversity: an introduction to higher-level classification and taxonomic richness. **Zootaxa**, v. 3148, p. 7-12, 2011.