

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**ENTOMOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO: LIMITES E
POSSIBILIDADES DOS CONTEÚDOS DOS LIVROS
DIDÁTICOS E DO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM**

Laise Barbosa Aquino

Dourados-MS
Maio de 2016

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Laise Barbosa Aquino
Bióloga/Licenciada

**ENTOMOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO: LIMITES E
POSSIBILIDADES DOS CONTEÚDOS DOS LIVROS DIDÁTICOS
E DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Manoel Araújo Uchoa-Fernandes

Dourados-MS
Maio de 2016

**"ENTOMOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO: LIMITES E POSSIBILIDADES DOS
CONTEÚDOS DOS LIVROS DIDÁTICOS E DO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM"**

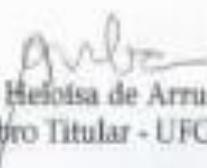
Por

LAÍSE BARBOSA AQUINO

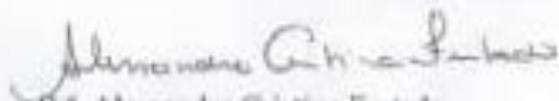
Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação



Dr. Manoel Araújo Felício Fernandes
Orientador - UFGD



Dr. Lenice Heloísa de Arruda Silva
Membro Titular - UFGD



Dr. Alessandra Cristina Furtado
Membro Titular - UFGD

Aprovada em: 30 de maio de 2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A657e Aquino, Laise Barbosa

ENTOMOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO: LIMITES E POSSIBILIDADES
DOS CONTEÚDOS DOS LIVROS DIDÁTICOS E DO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM / Laise Barbosa Aquino -- Dourados: UFGD,
2016.

80f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Manoel Araújo Uchoa Fernandes

Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) -
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da
Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. problemas conceituais. 2. entomologia. 3. referencial teórico. 4. inseto. 5.
ensino. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Biografia da Mestranda

Laise Barbosa Aquino, natural de Ponta Porã-MS, nascida dia 17 de março de 1992, filha de Américo dos Santos Aquino e Luiza Antonia Barbosa Aquino, cursou o ensino fundamental e médio na Escola Mappe Anglo - Moderna Associação Potaporanense de ensino, no período de 2007 a 2009. Iniciou curso de Ciências Biológicas em 2010, concluindo em 2013. Bióloga licenciada formada pela Universidade Federal da Grande Dourados. Em 2014 ingressou como aluna regular no mestrado do Programa de Pós Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS.

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, por todas as graças que me concedeu, por me guiar e proteger, por ter me concedido Nossa Senhora do Perpetuo Socorro como mãe e ela sempre me defender e me acolher em seu colo nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Américo e Luiza, que acreditam em mim e que fazem por mim sempre o melhor, o máximo, o que está ao alcance e além. Em especial agradeço pela confiança e constante dedicação à minha formação acadêmica, social e espiritual.

A minha irmã Louise, pela paciência, companheirismo, conselhos, conversas, apoio nos momentos de tribulação e principalmente pela sinceridade de suas palavras e atitudes.

Aos meus amigos e colegas do mestrado, especialmente a minha Amiga desde a graduação Fabíola, que sempre esteve presente na minha formação, nos momentos difíceis e alegres, me apoiou, aconselhou, ajudou e animou.

Ao meu namorado Fernando e sua família pela companhia, conselhos, fidelidade, paciência, alegria e preocupação com a minha formação acadêmica.

Ao meu orientador Professor Uchoa, pela confiança em mim depositada para realização desse trabalho, por todos os ensinamentos, pelo tempo que gastou comigo nas orientações.

A Professora Lenice, por ter me acompanhado desde a graduação e incentivado a fazer o mestrado, sempre solícita, pelo tempo que gastou comigo em toda minha formação, pelos conselhos, sinceridade, paciência e amizade.

Às professoras Daniella e Elizabete, alunos e direção da escola na qual desenvolvi a pesquisa, pela acolhida, colaboração.

A Universidade Federal da Grande Dourados, ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, a todos os professores do mestrado pela dedicação e exemplo. Ao secretário Marcelo, pela sua dedicação, agilidade e cordialidade.

A Professora Alessandra por fazer parte da banca, pelo tempo, olhar crítico e por todas as contribuições que com carinho me apresentou.

SUMÁRIO

PÁGINA

RESUMO GERAL	8
INTRODUÇÃO GERAL	9
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.	11
CAPÍTULO 1. Análises do Conteúdo sobre Artrópodes nos Livros Didáticos indicados para o Ensino Médio pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015.	12
Resumo	13
Abstract	14
Introdução.....	15
Materiais e Métodos.....	20
Resultados e Discussões.....	24
Conclusão.....	52
Referências Bibliográficas.....	53
CAPÍTULO 2. Interversão Didática com os Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio, visando reconstruir conceitos dos Livros Didáticos para conteúdo referente aos Artrópodes.	59
Resumo	60
Abstract	61
Introdução.....	62
Procedimentos Metodológicos.....	65
Resultados	69
Discussões.....	72
Conclusão.....	76
Referências Bibliográficas.....	77

RESUMO GERAL

Este trabalho contribui com um olhar investigativo sobre a questão dos Livros Didáticos (LD), indicados no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015, para o ensino de biologia no nível médio, referente aos conteúdos sobre os Artrópodes. Para esse estudo, por meio da análise documental e estudo de caso e orientando-se pelo que propõem o Referencial Curricular da Educação Básica da rede Estadual de Ensino do Estado do Mato Grosso do Sul, foram analisados sete livros de biologia do ensino médio, escritos por diferentes autores. O resultado das análises desses Livros Didáticos de Biologia evidencia que os livros de Biologia têm grande importância para a vida escolar dos alunos, e que as editoras estão deixando a desejar na organização conceitual dos LD, em especial, nos conteúdos referentes aos Artrópodes e à Entomologia. Dessa forma, os LD propagam erros que levam os leitores a formarem conceitos intrinsecamente equivocados sobre esses conteúdos. Sendo assim, surgiu uma preocupação com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos referentes aos Artrópodes. A partir disso, houve uma intervenção no cotidiano da escola, buscando investigar de que maneira pode-se abordar o conteúdo do filo Artrópode, enfocando os insetos. Para tal foi utilizada de uma estratégia didática para sanar as dificuldades que os alunos têm sobre o conteúdo e procurando superar falhas que os LD apresentam, para que haja uma aprendizagem efetiva sobre tal conteúdo no ensino médio.

Palavras chaves: problemas conceituais, PNLD 2015, Artrópodes, insetos e referencial teórico.

INTRODUÇÃO GERAL

O conteúdo de Artrópodes com o foco nos insetos foi escolhido para ser analisado nos livros didáticos (LD) do Plano Nacional do Livro Dialético (PNLD), de 2015 por problemáticas relacionadas aos conceitos errados e defasados abordados nos LD e a preocupação com as falhas apresentadas nesses livros, que podem afetar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio.

O conteúdo do filo Arthropoda desperta grande interesse tanto dos professores quanto dos alunos, fascinados pela beleza, diversidade de espécies e pelas relações diretas e indiretas estabelecidas com os seres humanos. Destacam-se a utilização dos crustáceos na alimentação, os acidentes caseiros com aracnídeos e insetos, além da importância ecológica e econômica dos insetos como: agentes de controle biológico, polinizadores, pragas da agricultura, silvicultura, pecuária e vetores de doenças. O conhecimento e a compreensão das relações que os representantes deste filo estabelecem com o homem são fundamentais para uma boa qualidade de vida, implicando que este conteúdo é repleto de informações aplicáveis no cotidiano. Observa-se, entretanto, com frequência, a ocorrência de crianças e adultos com conceitos equivocados e, muitas vezes, associados às crendices populares (ALVES et al., 2006).

OLIVEIRA (2009) descreve que muitas pessoas consideram os artrópodes animais “nojentos”, porque desconhecem sua importância. Segundo ALTIERI (2003), muitos os denominam como “pragas”, embora apenas 2% possam ser considerados, de fato, pragas e os outros 98% não se enquadram nessa categoria. Neste sentido, a realização desse trabalho tende a propor uma ideia contrária, que é mostrar nos livros didáticos e nas aulas do Ensino Médio, que os Artrópodes, e principalmente os insetos, não são apenas nocivos aos humanos.

LAGE et al. (2012) em sua análise sobre os aspectos e forma de abordagem do conteúdo sobre os insetos em livros didáticos, apesar de considerarem satisfatórios os assuntos tratados, apontam que um dos pontos negativos dos livros analisados, é a forma de tratar o conhecimento científico como pronto, acabado, atemporal e elaborado por cientistas privilegiados, fora de um contexto histórico, cultural, ideológico e ético. Esses autores afirmam que embora os livros analisados, em seus capítulos de orientações metodológicas, teoricamente incorporem os fundamentos teórico-

metodológicos dos Plano curricular Nacional (PCN), a implementação das ideias não se efetiva nos textos apresentados e nas atividades propostas nos livros (MATTOS, 2015).

Segundo VASCONCELOS & SOUTO (2003) em Ciências e, especificamente, em Biologia, o livro didático deve fazer compreender como o conhecimento científico é produzido e estruturado, além de propiciar uma visão da realidade, em termos filosóficos e estéticos desta.

Historicamente, o ensino público brasileiro pauta-se no livro didático. A preocupação com esta ferramenta política e ideológica da educação em nível oficial, no Brasil, se inicia com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (BELTRÁN NÚÑEZ et al., 2003).

O livro didático representa a comunidade científica dentro do contexto escolar, a partir da legislação, e hoje, de políticas públicas que orientam a publicação e possibilitam a divulgação e escolha dos livros pelos professores. Porém, esse material frequentemente simplifica a ciência e não se insere efetivamente na realidade do aluno, descumprindo seu papel cultural e social de elo entre a ciência e a escola (BELTRÁN NÚÑEZ et al., 2003). De qualquer forma, o livro didático tem-se mostrado a mais perene ferramenta de ensino. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados, a relativa facilidade de acesso proporcionada pelas políticas públicas e a uma cultura educacional enraizada e centralizada no livro texto como norteador do conhecimento (ALMEIDA, SILVA & BRITO, 2008).

MATTOS (2015) descreve em seu trabalho que o professor, ainda que de forma não consciente, ao se apoiar no livro didático como uma única fonte para preparação e desenvolvimento de suas aulas, acaba veiculando preconceitos e equívocos conceituais sobre os insetos. Tal problemática parece ser explicada, em parte, por limitações na formação de professores de ciências, que acabam se refletindo em sua sala de aula e no desenvolvimento conceitual de seus alunos.

Em face do exposto, neste trabalho, teve-se a necessidade de analisar os livros didáticos de Biologia do segundo ano do Ensino Médio, citados no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) de 2015, com o intuito de verificar erros e equívocos sobre os animais do Filo dos Artrópodes e, em especial sobre os insetos, em tais livros. Além disso, investigar a percepção e as dificuldades dos alunos sobre tais conteúdos dos LDs e, por fim, propor uma estratégia de ensino que contribua para uma melhor formação do educando. Tal estratégia visa “educar pela pesquisa”, por meio da coleta de animais que

são considerados insetos pelos alunos, enfocando a importância do Filo Arthropoda para o meio ambiente, e suas relações com os humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. 2008. **Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 17 p.
2. ALTIERI, M. A.; SILVA, E do N.; NICHOLLS, C. I. 2003. **O papel da Biodiversidade no manejo de pragas**. São Paulo: Holos. 226 p.
3. ALVES, L. F. A. BUSARELLO, G. D. GIANNOTTI, S. M. 2006. **Os artrópodes nos materiais didáticos utilizados em escolas da rede particular do ensino médio em cascavel, PR**. Revista Varia Scientia v. 6, n. 12, p. 107-120.
4. BELTRÁN NÚÑEZ, I. RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P., CAMPOS, A. P. N. 2003. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 25, n. 4, 11 p.
5. LAGE, V. C.; POMPILO, W. M.; DE SOUZA SILVA, F. 2012. **A importância dos livros didáticos para o ensino dos insetos**. Revista Práxis, v. 4, n. 7., p.37-42
6. MATTOS, A. P. I., 2015. **A Mediação de uma Intervenção Didática Para Evolução de Conceitos Sobre Insetos (Arthropoda: Insecta) no Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS. 81 p.
7. OLIVEIRA A. 2009. **Abordagem e percepção do filo arthropoda no ensino fundamental** . Monografia. (Curso de Ciências Biológicas). Centro Universitário La Salle-Unilasalle. Canoas, 88 p.
8. VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. 2003. **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.

CAPÍTULO 1

Análises do Conteúdo sobre Artrópodes nos Livros Didáticos indicados para o Ensino Médio pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015.*

AQUINO, L. B.¹; SILVA, L. H. A.²; UCHOA, M. A.³

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade,
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da
Grande Dourados (UFGD) Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, cep: 79804-970.

Dourados-MS, Brasil. E-mail: ¹laisebaquino@hotmail.com; ²

uchoa.manoel@gmail.com ; ³ leniceheloisa@gmail.com

*Manuscrito redigido de acordo com as normas do Periódico Anais da Academia Brasileira de Ciências.

RESUMO

Este artigo propõe uma visão investigativa da questão dos livros de texto listados no Plano Brasileiro de Livros Didáticos para Ensino Secundário (PNLD-Plano Nacional do Livro Didático) a partir de 2015. A pesquisa foi realizada pela análise de documentos e, orientada pelo estabelecimento o currículo de educação básica das escolas estaduais do estado de Mato Grosso do Sul. Analisamos sete livros de Biologia escritos por diferentes autores e recomendados pelo PNLD brasileiro em 2015, os livros didáticos analisados mostraram que, em geral, existem limites e falhas na abordagem dos conteúdos sobre artrópodes, especialmente sobre os conceitos de morfologia e fisiologia dos insetos. Há também limitações entre o conteúdo propagado nesses livros de texto sobre os artrópodes e a vida diária dos alunos. Este trabalho contribuirá para uma reflexão mais crítica sobre limites e possibilidades do livro de biologia para ensino-aprendizagem, referente ao conteúdo dos Artrópodes, especialmente sobre os insetos dirigidos ao ensino secundário no Brasil.

Palavras chave: problemas conceituais, entomologia, referencial teórico, inseto, ensino.

ABSTRACT:

This paper proposes an investigative insight into the issue of Textbooks listed in the Brazilian Plan for Didactic Books to Secondary Education (PNLD-Plano Nacional do Livro Didático) from 2015. The research was carried out by the analysis of documents and, guided by establishing the basic education Curriculum of the State schools of the State of Mato Grosso do Sul. We analyzed seven books of Biology written by different authors and recommended by the Brazilian PNLD in 2015, The analysed textbooks showed that, in General, there are limits and flaws in the approach of the contents about arthropods, especially that about the concepts of morphology and physiology of the insects. There are also limitations between the content propagated in that textbooks about the arthropods, and the daily life of the students. This work will contribute to a more critical reflection on limits and possibilities of the biology textbook for teaching-learning, referring to the content of the Arthropods, especially that about the insects, addressed to the secondary education in Brazil.

Key words: conceptual problems, entomology, theoretical biology, insect, teaching.

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) tem sido um importante veículo de informação utilizado nas escolas e por meio deles as diversas temáticas são apresentadas ao aluno. De acordo com GAYÁNA & GARCÍA (1997), o LD passou a ser um controlador do currículo, uma vez que os professores o utiliza como instrumento principal que orienta o conteúdo a ser ministrado, a sequência desse conteúdo, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino de biologia.

Nesse sentido, CHOPPIN (2004) destaca que os livros didáticos assumem múltiplas funções, dentre as quais estão as mais antigas, que são a ideológica e cultural. O autor explica que a partir do século XIX, com a constituição dos estados nacionais e com o desenvolvimento dos principais sistemas educativos, o livro didático se afirmou como um dos vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. Instrumento privilegiado de construção de identidade, geralmente esse material é reconhecido, assim como a moeda e a bandeira, como um símbolo da soberania nacional e, com isso, assume um importante papel político. Dentro dessa perspectiva o LD tende a aculturar – e, em certos casos, a doutrinar – as jovens gerações, de maneira explícita, até mesmo sistemática e ostensiva, ou, ainda, de maneira dissimulada, sub-reptícia, implícita, mas não menos eficaz.

O LD surgiu no Brasil em 1938 e foi regulamentado como política pública de educação a partir de 1994, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Por se tratar de um recurso didático de amplo uso nas escolas da educação básica e por ser de distribuição gratuita pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC), o LD se tornou o principal orientador de ensino dos professores (FRACALANZA, 2006). Contudo, investigações criteriosas, pioneiras das décadas de 1980 e 1990, constataram a existência de problemas de ordem conceitual e metodológica nesse material. Muitos desses trabalhos não receberam a consideração merecida e a indústria livreira dominou o mercado por décadas, determinando a sua estrutura e utilização. Com a implantação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) no Brasil a partir do decreto 9154/85, o panorama começou a modificar-se, auxiliado por decisões políticas (NEVES et al., 2005).

Segundo BATISTA (2003), a criação do PNLD, em 1985, definiu diretrizes baseadas em: a) centralização das ações de planejamento, compra e distribuição; b) utilização exclusiva de recursos federais; c) atuação restrita à compra de livros, sem

participação no campo da produção editorial, a cargo da iniciativa privada; d) escolha do livro pela comunidade escolar; e) distribuição gratuita de livro a alunos e docentes. Esse autor argumenta que a natureza centralizadora e a dependência de recursos federais conferem ao PNLD limitações e dificuldades que se refletem nos problemas de distribuição e de correspondência entre os livros escolhidos pelos professores e aqueles recebidos nas escolas.

Na década de 1990, o Ministério da Educação e do Desporto (MEC) desenvolveu novas ações com o objetivo de melhorar a qualidade dos LD no País e iniciou a avaliação pedagógica dos mesmos. Ao final desse processo publicou os primeiros Guias de Livros Didáticos (BRASIL, 1996, 1998), com critérios para a seleção, aquisição e distribuição dos títulos, um esforço para auxiliar aos professores a selecionarem os livros mais adequados às suas práticas pedagógicas. Embora algumas das orientações governamentais que orientavam o PNLD no final da década de 1990 possam ser questionadas em diversos aspectos, é indiscutível o avanço que tais normas promovem em relação à qualidade dos LDs. Especificamente no caso do Livro Didático de Ciências (LDC) foram mencionados problemas conceituais e metodológicos graves, além de desrespeito às diferentes etnias, gêneros, classes sociais e descuido com a segurança e integridade física do aluno, entre outras (FRACALANZA et al., 1987). Pesquisas acerca do LD apontam desde a década de 1970, que o livro tem causado problemas à educação brasileira, seja na proposição de conceitos errados e defasados, seja no esboço de um currículo nacional comum, que vem sendo alicerçado pelos livros, pelo modo como a educação tem sido avaliada pelas políticas públicas de avaliação da qualidade da educação (GÜLLICH, 2004).

SILVA (1990), ao investigar livros didáticos, alertou para o descuido com que os conteúdos são apresentados nos livros de Ciências. Muitas vezes eles são apresentados de forma a preencher determinados tópicos do conteúdo programático, sem qualquer justificativa; outras vezes há incoerência nos conteúdos resultando na falta de encadeamento de temas a serem abordados. Tal problemática pode ser explicada, em parte, conforme SOARES (1996) e BIZZO (1996), pelo fato de muitos dos autores dos LDs não reunirem credenciais à altura da importância que esse material tem no sistema de ensino. Reiterando essa ideia, BATISTA (2000) infere que o texto didático pode preencher diferentes funções em sala de aula, se destinar a diferentes leitores, construir diferentes formas de mediação entre os alunos e seu professor, mas sendo mal formulado acaba comprometendo o processo de ensino-aprendizagem.

Há autores que afirmam que os grandes problemas recorrentes nos LDs é a forma incoerente e inconsistente com que, por certas vezes, os conteúdos são abordados. Por exemplo, CUSTÓDIO & PIETROCOLA (2004) analisando livros de ciências, verificaram a predominância de exposições teóricas nos problemas apresentados, sem levar em consideração situações da realidade do aluno. Em outra ocasião, FERREIRA & SOARES (2008) verificaram a frequente ocorrência de erros e insuficiência do conteúdo de zoologia nos livros de ciências. Além disso, MONTEIRO JUNIOR & MEDEIROS (1998) afirmam que os livros precisam trabalhar com situações próximas à vivência dos alunos e que seus conteúdos sejam abordados de maneira menos superficial.

Na compreensão de LOPES (1997), muitas das imprecisões e equívocos nos LDs estão atreladas ao fato de os autores tentarem simplificar o assunto abordado, para facilitar a compreensão dos alunos. De acordo com BIZZO (1996), incorreções detectadas em LDs não somente denotam a limitação de conhecimento dos conteúdos abordados pelos autores, mas também a sua falta de embasamento em fontes com um mínimo de credibilidade. É importante ressaltar, que nem sempre os autores são responsáveis diretos pela má qualidade do livro, sendo esta dependente do mercado, que, por questões financeiras, na maioria das vezes, protela revisões e atualizações, visando economia.

Os livros destinados ao ensino de biologia contêm uma grande diversidade de assuntos, o que leva a muitas editoras a deixar falhar em certos conteúdos. Para que isso não mais ocorresse em 2003 os LDs de Biologia do ensino de nível médio publicados no Brasil foram avaliados como parte do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Na resolução de nº 38, de 15 de outubro de 2003 do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), regulamentou o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Conforme seu Art. 1º, o PNLEM visa “prover as escolas do ensino médio das redes estadual, do Distrito Federal e municipal de livros didáticos de boa qualidade, para uso dos alunos” (BRASIL, 2003).

O objetivo do PNLEM é universalizar a distribuição de LDs para estudantes do ensino médio das escolas públicas brasileiras. A aquisição desses livros deve ser baseada na escolha do professor. Já o propósito da avaliação é, de um lado, analisar quais livros didáticos submetidos pelas editoras devem ser recomendados para a compra pelo Ministério da Educação (MEC), por satisfazerem aos critérios mínimos de qualidade, e, de outro, produzir resenhas críticas dos livros recomendados, reunidas em

um guia que deve orientar a escolha pelos professores. A avaliação é realizada cerca de dois anos antes da aquisição dos livros.

A escolha dos LDs para o ensino de ciências e de biologia constitui uma tarefa de fundamental importância. Mas, de acordo com NÚÑEZ et al. (2003), a quantidade de livros que circula no mercado dificulta a seleção, pois torna esta tarefa ainda mais complexa e exigente profissionalmente. VASCONCELOS & SOUTO (2003) destacam que os livros de Ciências têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Assim, entender o livro didático na sua plenitude justifica-se, principalmente, em função do papel que este adquire no contexto escolar (CASSIANO, 2004). Esse entendimento se torna necessário porque os LDs dessas áreas, usualmente, apresentam uma visão de ciência que pode ser enquadrada como essencialmente experimental e dentro de uma perspectiva empirista-indutivista, que desvirtua os processos da ciência e compromete o processo de ensino e aprendizagem em ciências.

A análise dos textos dos LDs constitui-se num trabalho árduo devido à complexidade da linguagem que os caracteriza. Assim, é de suma importância que os professores das redes públicas de ensino possam escolher com quais livros didáticos querem trabalhar com seus alunos, pois com seu conhecimento e vivência em sala de aula, o educador deve estar apto a analisar o LD, ver quais são suas falhas e os seus benefícios. A escolha desse recurso didático para o ensino de biologia no nível médio deve ser minuciosa, pois geralmente, são materiais que contêm uma grande diversidade de conteúdo e, muitas vezes, são encontrados erros banais. Estes, por sua vez, não deveriam ocorrer, já que, em muitos casos, é tal material didático que o aluno vai ter em suas mãos para estudar e se orientar (CASSAB & MARTINS 2003). Por esses motivos se faz necessário analisar os LDs de biologia para o ensino de nível médio com mais atenção. Isso porque segundo o Guia dos Livros Didáticos do PNL 2015 do Ensino Médio, o LD apresenta-se como mediador cultural e pedagógico, o qual pode auxiliar para que a Biologia seja trabalhada de maneira adequada no contexto escolar, promovendo aprendizagens que superem visões equivocadas e preconceituosas sobre os animais de Classe Insecta.

Trabalhos que analisam livros didáticos sobre os conteúdos que se referem aos insetos, aos Artrópodes e até mesmo os mais gerais para área da Biologia, são encontrados em SOARES (1996), BIZZO (1996); MELO & AROSSA (2008), os quais desenvolvem um trabalho com Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos

livros didáticos de ciências. SILVA et al. (2006) realizam a análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de biologia do ensino médio e o perfil do professor: um estudo de caso. CARDOSO-SILVA & OLIVEIRA (2013) analisam como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar os estudos sobre a biodiversidade. O trabalho de GARCIA & BIZZO (2010) realizou pesquisa nos livros didáticos de ciências e as inovações no ensino, SILVEIRA et al. (2013) Analisaram o conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009, essas pesquisas ajudaram a fundamentar a pesquisa proposta neste trabalho.

JUSTIFICATIVA

A opção por abordar tais conteúdos nesta investigação se pauta no fato de que, segundo TRIPLEHORN & JOHNSON (2013), os Artrópodes, que incluem a Classe Insecta, constituem o grupo dominante de animais na Terra. De longe, o número de espécies de Insetos supera o de todos os outros animais do Planeta, e estão presentes em praticamente todos os locais. Mais de mil espécies podem habitar um quintal de tamanho razoável (10x10 m²) e suas populações frequentemente totalizam muitos milhões por hectare. Os insetos formam o grupo animal mais representativo em termos de diversidade e abundância. Possuem grande importância dentro de qualquer ecossistema e são responsáveis por uma grande diversidade de funções ecológicas (fitófagos, predadores, parasitoides, mutualistas, polinizadores, detritívoros, entre outras). É um conteúdo de extrema importância para vida no dia a dia das pessoas, pois os insetos representam 85% dos Artrópodes vivos, o que implica na necessidade de mudanças na abordagem de conteúdos dos LDs, para superação de concepções equivocadas sobre esses animais tão abundantes e importantes para os ecossistemas e as pessoas. Além disso, na população brasileira há uma visão cultural carregada de negativismos sobre os insetos.

O trabalho pioneiro de MATTHEWS et al. (1997), já ressaltava a importância dos insetos nas salas de aula, propondo o emprego destes animais onipresentes para estimular os alunos a aprenderem mais sobre biologia, usando diferentes grupos de insetos como modelos didáticos. MATTHEWS et al. (1997) destacam que naturalmente os estudantes dos níveis fundamental e médio são curiosos para explorar o mundo ao seu redor, e os insetos oferecem um campo quase inesgotável de material estimulante, com o qual os professores podem alimentar essas curiosidades. Muitos tópicos de ciências e biologia (e.g. modos de reprodução, teias alimentares, ciclagem de nutrientes,

vida em sociedade) que quando apresentados de forma teórica são cansativos e de difícil assimilação por esses estudantes, podem ser facilmente compreendidos usando os insetos e outros artrópodes, como modelos em aulas práticas. Neste sentido, os insetos, com cerca de 1.500.000 espécies, abundantes e presentes em praticamente todos os ambientes terrestres e de água doce, apresentam uma ampla matriz recursos e potenciais para serem trabalhadas como ferramentas em sala de aula, fortalecendo o sistema ensino-aprendizagem.

OBJETIVOS

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo contribuir com mais um olhar investigativo sobre os livros didáticos de biologia destinados às escolas oficiais do ensino de nível médio, tomando como referência os conteúdos sobre os Artrópodes, e mais especificamente, sobre os insetos. Por meio de uma análise crítica dos conteúdos veiculados nos LDs destinado ao ensino de nível médio no Brasil, sobre os animais do Filo Arthropoda, em especial os insetos, buscou-se destacar os principais problemas conceituais encontrados nesses materiais.

Os procedimentos metodológicos para a investigação proposta nesta pesquisa, são apresentados a seguir.

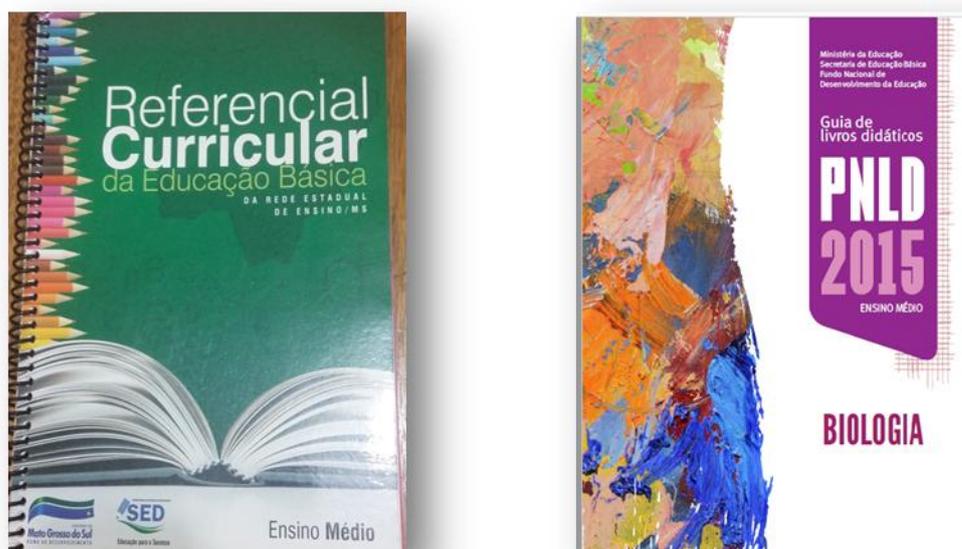
MATERIAL E MÉTODOS

A investigação aqui proposta se pautou em uma abordagem qualitativa, adotando-se a análise documental. Esta técnica, segundo LÜDKE & ANDRÉ (1986) é muito importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. Para CAULLEY (1981), a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos, a partir de questões ou hipóteses de interesse. Desse modo, foram adotados os critérios redigidos no Edital do Guia dos Livros Didáticos do PNLD 2015 do Ensino Médio e o Referencial Curricular da Educação Básica da rede Estadual de Ensino do Estado do Mato Grosso do Sul (2012), para nortear esta pesquisa, usando esses documentos como base para formular as perguntas utilizadas nas análises dos livros.

Cabe destacar que o Estado de Mato Grosso do Sul, por intermédio da Secretaria de Estado de Educação, no final da década de 1990 e nos anos iniciais de década de

2000, procurou mobilizar esforços para formular os seus documentos para orientar o currículo para o ensino médio. Na atual gestão da Secretaria de Estado de Educação (SED), iniciada em 2007, foi elaborado e implantado nas escolas o Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino/MS - Ensino Médio (SILVA, 2013).

Na Apresentação do documento é explicitado que: “a proposta deste Referencial Curricular é nortear o trabalho do professor de forma dinâmica, objetivando uma perspectiva interdisciplinar e também garantir a apropriação do conhecimento pelos estudantes do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul. Os conteúdos ora apresentados pretendem ser vistos como meios de constituição de competências, privilegiando o raciocínio à memorização, em que a teoria deverá ser desenvolvida em consonância com a experimentação, possibilitando a formação de um cidadão mais crítico, produtivo e criativo” (MATO GROSSO DO SUL, 2007, p. 5).



Figuras 1. Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino e Guia de Livros Didáticos PNLD 2015 - Biologia.

Segundo consta no Guia dos Livros Didáticos do PNLD 2015 do Ensino Médio, esse Guia é o resultado de um trabalho intenso e coletivo que envolveu 37 professores/as e pesquisadores/as da área de Biologia e Ensino de Biologia, que atuam na Educação Básica e nas Universidades de diversas regiões brasileiras. Por meio do Edital 01/2013, de convocação para o processo de inscrição e de avaliação de obras didáticas destinadas a estudantes e professores do ensino médio, o Programa Nacional

do Livro Didático PNLD-2015 busca possibilitar a introdução nas escolas de obras multimídias, compostas pelo livro digital e livro impresso e tem como intuito contribuir para a formação integral de jovens do ensino médio, vez que no Edital do PNLD 2012, era necessário que os livros didáticos intensificassem este aspecto no conjunto dos livros para: “conversar intensamente com os textos provenientes da sociedade “multitela” em que vivemos [essa em que nos relacionamos cada vez mais, simultaneamente, com as telas da televisão, do computador, do celular], para tornar-se, efetivamente, “hipertextual”, exigindo em sua forma um leitor capaz de interpretar e de criar relações pouco evidentes entre temas, questões e conceitos” (Guia de Livros Didáticos PNLD 2012 – Biologia, p.7).

Com base nessas ideias, foram analisadas sete obras citadas no Edital do Guia LDs (Tabela 1), referentes ao conteúdo de Artrópodes.

Tabela 1. Livros analisados dentre aqueles constantes no Guia dos Livros Didáticos do PNLD 2015 do Ensino Médio.

Autores	Livros	Editora e Edição	Edição	Ano
José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	A-Biologia em Contexto	Editora Moderna	1ª edição	2013
Sérgio de Vasconcelos Linhares e Fernando Gewandszadner	B-Biologia Hoje	Editora Ática	2ª edição	2013
Rita Helena Bröckelmann	C-Conexões com a Biologia	Editora Moderna	1ª edição	2013
Tereza Costa Osorio	D-Ser protagonista	Edições SM	2ª edição	2013
Sônia Lopes e Sergio Rosso	E-Bio	Editora Saraiva	2ª edição	2013
Vivian L. Mendonça	F-Biologia	Editora AJS	2ª edição	2013
César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	G- Biologia	Editora Saraiva	11ª edição	2013

No intuito de melhor contextualizar a investigação proposta, tais livros são adotados pela Rede Pública de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul (MS). O

Governo de MS estabelece um Referencial Curricular da Educação Básica (2012), tendo nesse documento temáticas estabelecidas para cada ano do Ensino Médio. O conteúdo de Artrópodes está vinculado ao segundo ano do Ensino Médio. Por isso, foi utilizado tal referencial para análise dos LDs do segundo ano do Ensino Médio. Cabe destacar que os LDs (A e E) dos autores AMABIS & MARTHO (2013) e LOPES & RUSSO (2013), analisados abordam o tema Artrópodes no livro do terceiro ano, saindo assim do referencial estabelecido pelo Governo Estadual de Mato Grosso do Sul.

Segundo o Referencial Curricular do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul (2012), os conteúdos sobre o Reino Animalia, ao qual pertencem os Artrópodes, visa como competências e habilidades:

- Valorizar a importância do Reino Animalia no que se refere às suas implicações na biodiversidade.

- Identificar características morfológicas e fisiológicas dos animais invertebrados, tais como: alimentação, digestão, circulação, excreção e trocas gasosas, relacionando-as com o modo de vida.

- Analisar características e importância dos invertebrados e suas implicações para o ambiente, saúde, produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

A análise aqui apresentada, embasa-se nas categorias discussão e comparação entre os livros didáticos. As categorias analisadas foram as seguintes: 1. O livro garante acesso a conceitos morfológicos e fisiológicos do Filo Artrópodes? 2. O livro estimula a consulta à leitura de textos complementares como revistas especializadas e livros paradidáticos? 3. O livro veicula ilustrações que contribuem para a construção de conceitos cientificamente válidos e as ilustrações acrescentam algo significativo ao texto? 4. O livro aborda a importância dos Insetos e da Entomologia, a maior subárea da Zoologia? 5. As atividades propostas têm conexão com o cotidiano dos alunos? 6. O Manual do Professor traz suporte didático, textos complementares para o estudo e reflexão do Professor? Tais Perguntas foram formuladas com base no Edital do Livro Didático (2013) e no Referencial Curricular do Estado do Mato Grosso do Sul (2012).

Além dessas categorias também será analisada a formação acadêmica e experiência profissional dos autores dos livros didáticos para estabelecer a relação entre estas informações e os resultados obtidos nas análises dos LDs. Considerou-se que tais categorias podem contribuir para uma reflexão mais crítica sobre limites e

possibilidades do livro didático de Biologia, visando o ensino-aprendizagem de conteúdos de Artrópodes no ensino médio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para começar a pesquisa foi necessário observar e analisar a estrutura do livro e os conteúdos pelo sumário que cada livro apresentava. Em seguida realizou-se a análise dos conteúdos sobre o Filo Arthropoda, empregando-se as perguntas estabelecidas anteriormente. Para questionar alguns pontos positivos e negativos, abordou-se a formação acadêmica e profissional dos autores de cada livro didático.

Estrutura dos Livros Analisados

Analisou-se a estrutura de cada livro, de acordo com os conteúdos apresentados. Quantificou-se o número de páginas de cada conteúdo, com a finalidade de analisar a importância dada ao conteúdo sobre o Filo dos artrópodes em tais livros, considerando-se que este grupo é o mais biodiverso e, provavelmente, o de maior importância para o homem e meio ambiente no reino Animal.

AMABIS & MARTHO (2013) – Abordam o conteúdo dos Artrópodes no capítulo de invertebrados, em suas 31 páginas. Isto representa 13,84 % do total de páginas desta obra. Verifica-se que são relativamente poucas páginas para tratar um conteúdo tão extenso. Dessas 31 páginas, seis são destinadas ao Filo Artrópodes, representando 3,73% de todo o conteúdo do Livro.

Tabela 2. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em AMABIS & MARTHO (2013).

LIVRO	AMABIS & MARTHO (2013)	
	Nº pág.	%
Capítulos		
1- Sistemática e classificação biológica	10	4,46
2- Vírus e bactérias	12	5,36
3- Algas, protozoários e fungos.	24	10,71
4- A diversidade das plantas	14	6,25
5- Reprodução e desenvolvimento das angiospermas	19	8,48

6- Fisiologia das plantas	15	6,70
7- Tendências evolutivas nos grupos animais	18	8,04
8- Animais invertebrados	31	13,84
Artrópodes	6	3,73
9- Cordados	12	5,36
10- Nutrição, respiração, circulação e excreção.	32	14,29
11- Integração e controle corporal	20	8,93
12- Revestimento, suporte e movimento do corpo humano.	17	7,59
TOTAL	224	100

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) – Apresentam o conteúdo de Artrópodes em 14 páginas, representando 6,22% de todos os conteúdos abordados nesta obra.

Tabela 3. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013).

LIVRO	LINHARES & GEWANDSZNADJER, (2013)	
Capítulos	Nº pág.	%
1- Classificação dos seres vivos	6	2,67
2- Vírus	7	3,11
3- Procariontes	6	2,67
4- Protozoários e algas	11	4,89
5- Fungos	6	2,67
6- Briófitas e pteridófitas	6	2,67
7- Gimnospermas e angiospermas	12	5,33
8- Morfologia das angiospermas	17	7,56
9- Fisiologia Vegetal	12	5,33
10- Poríferos e cnidários	7	3,11
11- Platelmintos e nematódeos	11	4,89
12- Moluscos e anelídeos	10	4,44
13- Artrópodes	14	6,22
14- Equinodermos e protocordados	6	2,67
15- Peixes	9	4,00
16- Anfíbios	5	2,22
17- Répteis	7	3,11
18- Aves	7	3,11
19- Mamíferos	11	4,89

20- Nutrição	7	3,11
21- Respiração	5	2,22
22- Circulação	8	3,56
23- Sistema urinário	6	2,67
24- Sistema endócrino	10	4,44
25- Sistema nervoso e sensorial	19	8,44
Total	225	100

BROCKELMANN (2013) - Aborda os conteúdos em tópicos que denominam unidade, não em capítulos. O conteúdo de Artrópodes está na unidade Invertebrados, tendo sido destinado ao tema 8 páginas que representa 5,79 % de todo o conteúdo do livro.

Tabela 4. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em BROCKELMANN (2013)

LIVRO	BROCKELMANN (2013)	
UNIDADE	Nº pág.	%
1- Classificando a diversidade	25	18,12
2- Características	17	12,32
3- Fisiologia das Plantas	14	10,14
4- Invertebrados	25	18,12
Tema: Artrópodes	8	5,79
5- Cordados	12	8,70
6- Saúde e bem-estar Físico Mental e social	10	7,25
7- Nutrição e defesa do organismo	19	13,77
8- Locomoção e coordenação do organismo.	16	11,59
TOTAL	138	100

OSORIO (2013) – Inseriu o conteúdo de Artrópodes no mesmo capítulo destinado aos Anelídeos. A autora utilizou 19 páginas, sendo o total 7,57 % de todo o livro.

Tabela 5. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em OSORIO (2013)

LIVRO	OSORIO (2013)	
Capítulos	Nº pág.	%
1- Classificação e sistemática	10	3,98
2- Vírus	7	2,79
3- Seres procarióticos	8	3,19
4- Protoctistas	13	5,18
5- Fungos	10	3,98
6- Grupos de plantas e seus ciclos de vida	18	7,17
7- Estruturas das angiospermas	19	7,57
8- Fisiologia das angiospermas	16	6,37
9- Introdução ao estudo dos animais	7	2,79
10- Poríferos e cnidários	9	3,59
11- Platelmintos, nematoides e moluscos	14	5,58
12- Anelídeos e artrópodes	19	7,57
Artrópodes	14	5,57
13- Equinodermos e cordados	11	4,38
14- Peixes, anfíbios e répteis	22	8,76
15- Aves e mamíferos	12	4,78
16- Sistemas digestório	11	4,38
17- Sistema circulatório	7	2,79
18- Sistema respiratório	9	3,59
19- Sistema urinário	5	1,99
20- Sistema nervoso	7	2,79
21- Sistema endócrino	7	2,79
22- Controle sensorio-motor	10	3,98
TOTAL	251	100

LOPES & ROSSO (2013) – Nomeiam o capítulo dos Artrópodes de Diversidade Animal II, destinando 10 páginas aos Artrópodes, representando 3,58% de toda obra. Tabela 6. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em LOPES & ROSSO (2013)

LIVRO	LOPES&ROSSO (2013)	
Capítulos	Nº pág.	%
1- Evolução e classificação	13	4,66
2- Vírus	19	6,81
3- Procariontes	16	5,73
4- Protistas	23	8,24
5- Evolução e classificação das plantas	25	8,96

6- Histologia e morfologia das angiospermas	21	7,53
7- Fisiologia das angiospermas	12	4,30
8- Fungos	12	4,30
9- Origem, evolução e características gerais dos animais	12	4,30
10- Diversidade animal I	27	9,68
11- Diversidade animal II	16	5,73
Artrópodes	10	3,58
12- Diversidade animal III	21	7,53
13- Diversidade animal IV	17	6,09
14- Forma e função dos animais: um estudo comparado	23	8,24
15- Evolução humana	22	7,89
TOTAL	279	100

MENDONÇA (2013) – A Autora destina 18 páginas para o conteúdo do Filo Artropoda, somando 7,03% de todo o livro.

Tabela 7. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em MENDONÇA (2013)

LIVRO	MENDONÇA, (2013)	
	Nº pág.	%
Capítulos		
1- Classificação dos seres vivos	14	5,47
2- Vírus	13	5,08
3- Moneras	12	4,69
4- Protistas	16	6,25
5- Fungos	11	4,30
6- Os grandes grupos de plantas	22	8,59
7- Morfologia e histologia das angiospermas	22	8,59
8- Fisiologia das fanerógamas	13	5,08
9- Introdução ao Reino Animal Porifera Cnidaria	14	5,47
10- Platyhelminthes e Nematoda	16	6,25
11- Mollusca e Annelida	14	5,47
12- Arthropoda	18	7,03

13- Echinodermata Introdução ao filo Chordata	12	4,69
14- Peixes	14	5,47
15- Anfíbios	10	3,91
16- Répteis	16	6,25
17- Aves	10	3,91
18- Mamíferos	9	3,52
TOTAL	256	100

SILVA et al., (2013) – Os autores abordam o conteúdo dos Artrópodes em 11 páginas, que representa 4,17% do total de páginas do livro.

Tabela 8. Percentual de páginas dedicadas ao conteúdo de Arthropoda em SILVA et al., (2013)

LIVRO	SILVA et al., (2013)	
Capítulos	Nº pág.	%
1- A classificação dos seres vivos	9	3,41
2- O Reino Monera	7	2,65
3- O Reino Protocista (Protista)	7	2,65
4- O Reino Fungi	8	3,03
5- A caracterização dos animais	7	2,65
6- Poríferos e cnidários	8	3,03
7- Os vermes	5	1,89
8- Moluscos e equinodermos	8	3,03
9- Os artrópodes	11	4,17
10- Os cordados	6	2,27
11- Ciclostomos e peixes	6	2,27
12- Os anfíbios	5	1,89
13- Os répteis	7	2,65
14- As aves	6	2,27
15- Os mamíferos	8	3,03
16- Os tecidos animais e o sistema tegumentar	8	3,03
17- Nutrição e digestão	10	3,79
18- A respiração	7	2,65
19- A circulação	9	3,41
20- O sistema imune	6	2,27
21- A excreção	7	2,65
22- O sistema nervoso e os órgãos do sentido	17	6,44
23- A locomoção	10	3,79

24- O sistema endócrino	7	2,65
25- A reprodução humana	14	5,30
26- Os principais grupos de plantas	11	4,17
27- Os tecidos vegetais	6	2,27
28- A raiz, o caule e a folha	11	4,17
29- A flor, o fruto e a semente.	7	2,65
30- Fisiologia I: transporte e nutrição	15	5,68
31- Fisiologia II: crescimento e desenvolvimento das plantas	11	4,17
TOTAL	264	100

1. O livro garante acesso a conceitos morfológicos e fisiológicos do Filo Artrópodes?

Para melhor compressão da análise emprega-se a definição de morfologia e fisiologia, segundo o Dicionário Aurélio (1999). Morfologia - Estudo das formas que a matéria pode tomar; aparência externa de um ser vivo. Fisiologia : Ciência que trata das funções orgânicas nos animais e vegetais.

Nesse trabalho, os nomes citados para Filo, Superclasse e Subfilos, seguem fiéis como grafados pelos autores.

AMABIS & MARTHO (2013) – Iniciam o significado etimológico do nome do Filo de Arthropoda (do grego athoron, junta, articulação, e podós, perna) e características gerais do grupo. Destacam que são animais de corpo metamerizado, completamente revestido por um exoesqueleto quitinoso, dotados de apêndices articulados. Os autores apresentam a fisiologia apenas na descrição de uma imagem sobre a representação esquemática da organização do exoesqueleto de um segmento corporal de artrópodes. Destacam que o Filo dos Artrópodes é muito diversificado e que os artrópodes são divididos em quatro grupos principais: Crustacea, Chelicerata, Hexapoda e Myriapoda. Não apresentam referências no corpo do texto, indicando de onde foram extraídas tais informações.

O grupo dos Crustáceos é apresentado em três parágrafos, abordando sua morfologia básica, seus hábitos alimentares e reprodução, tudo muito resumido e não há nenhuma informação sobre fisiologia.

Os Quelicerados são abordados também em apenas três parágrafos, relatando que as aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros e límulos, fazem parte desse grupo. Expõem também que a característica marcante dos indivíduos desse grupo é possuir um par de quelíceras. Afirmam que o maior grupo de quelicerados é o dos aracnídeos, reunidos em aranhas, escorpiões, carrapatos e ácaros. Tratam resumidamente dos ambientes onde são encontrados e destacam que produzem peçonha. Quanto à reprodução só discorre sobre a classe dos Aracnídeos.

Já com relação aos Miriápodes, estes são apenas abordados brevemente no livro, como sendo divididos em quilópodes e diplópodes, e sua morfologia restrita ao corpo alongado, dotado de muitas pernas e um par de antenas.

No subtópico Hexápodes há uma introdução sobre o significado do seu nome (Hexapoda, do grego hexa, seis, e podos, pé, perna). A morfologia é abordada bem resumidamente no corpo do texto, e mais completa nas descrições das imagens.

Sobre a reprodução dos insetos o livro evidencia-se falho, pois apenas cita que os mesmos são dióicos e, desse modo, apresenta apenas um tipo de reprodução, a sexuada não informa sobre os diferentes tipos de partenogênese. No desenvolvimento holometábolo não fala sobre a fase de pré-pupa. De acordo com BRUSCA & BRUSCA (2011), esta fase é reconhecida pelo fato de as larvas dos insetos com metamorfose completa pararem de se alimentar e mostrarem mudanças de coloração e reduzida taxa de movimentos.

Em LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013, o primeiro tópico do capítulo trata das características gerais da morfologia do filo Artrópodes, seguido dos subtópicos: metameria, exoesqueleto e crescimento por mudas. Tais conteúdos são importantes para que o aluno entenda a morfologia e a fisiologia dos animais integrantes do Filo Arthropoda.

O conteúdo referente aos Insetos é dividido em subtópicos: morfologia e fisiologia; reprodução e desenvolvimento; insetos: relações ecológicas. O tópico Morfologia e Fisiologia está bem elaborado, pois traz para o conhecimento do aluno os sistemas que o inseto possui e como funcionam. Já em Reprodução e Desenvolvimento, não mencionam com clareza o sistema de reprodução dos insetos, apenas aborda que os sexos são separados e a fecundação é interna, destacando que esta é importante em animais terrestres, pois garante a proteção dos gametas contra desidratação. Há que se destacar que nesse livro o autor expõe que nos insetos existem três tipos de desenvolvimento: holometábolo, hemimetábolo e ametábolos. No entanto, apresenta um

problema conceitual, já que no desenvolvimento holometábolo os autores afirmam que a metamorfose é completa, ocorrendo em três etapas: “Larva, pupa e adulto”, sendo que de fato essa metamorfose ocorre em cinco etapas: Ovo, Larva, Pré-Pupa, Pupa e Adulto, como apresentado corretamente em BRUSCA & BRUSCA (2011). Esta mesma falha conceitual é observado em AMABIS & MARTHO (2013).

O terceiro tópico é sobre os Crustáceos, com uma abordagem demasiadamente resumida. A introdução aborda sobre o hábitat, cita o exoesqueleto reforçado, e apresenta a etimologia: Crusta deriva do latim, significando pele grossa ou crosta, Para a morfologia e fisiologia, utilizam poucos parágrafos.

O conteúdo sobre Aracnídeo na introdução, descreve o estilo de vida dos Crustáceos, especifica que muitos são peçonhentos e ectoparasitas. Os autores relatam a morfologia e a fisiologia em textos de fácil entendimento para os alunos e usam de imagens para complementar o texto. Sobre Quilópodes e Diplópodes nada descrevem sobre fisiologia. Apenas tratam de alguns aspectos morfológicos.

BRÖCKELMANN (2013) – O primeiro tópico aborda as características gerais, o sucesso dos artrópodes em todos os ambientes, variabilidade em relação às estruturas corpóreas, formas de vida, meio de locomoção, hábitats e reprodução.

A estrutura corpórea dos artrópodes é abordada em tópico específico, discorrendo sobre o exoesqueleto e os apêndices. O terceiro tópico trata do crescimento corpóreo, explicando o processo de muda dos Artrópodes.

O tema do quarto tópico é a diversidade dos artrópodes. Apresenta os Crustáceos, Quelicerados, Miriápodes e Insetos, no mesmo tópico. No grupo dos Crustáceos, trata dos representantes, hábitats e estrutura corpórea. Sobre os Quelicerados faz uma abordagem reduzida. Trata das estruturas do corpo e destaca os pedipalpos e as quelíceras. Em Miriápodes, segue a mesma estrutura de conteúdo dos outros grupos. Quanto aos insetos, enfatiza que é o grupo com maior número de indivíduos, que são os únicos invertebrados com a capacidade de voar. Falha por não informar que Insecta é a Classe mais rica em espécies do Reino Animalia. Apresenta também informações sobre morfologia do grupo e seu desenvolvimento, com falhas na abordagem do desenvolvimento holometábolo, pois não menciona a fase de pré-pupa. Erro recorrente também em AMABIS & MARTHO (2013) e LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013).

A autora descreve a morfologia utilizando-se de ilustrações muito bem formuladas, mas nada apresenta sobre a fisiologia do Filo dos Artrópodes.

OSORIO (2013) - O Conteúdo sobre Artrópodes inicia com o tópico características gerais dos artrópodes. Traz curiosidades, tais como a variação de tamanhos, que podem ser microscópicos como os ácaros ou medirem vários metros, como o caranguejo gigante do Japão. Faz relação entre o significado do nome científico com a principal característica do Filo, que é apresentar apêndices corporais dotados de articulações.

Esta obra enfatiza característica marcante dos Artrópodes, como o fato de possuírem o exoesqueleto. Discorre brevemente sobre os sistemas digestório, circulatório e nervoso. Destacam a distribuição cosmopolita, descrevendo que há representantes do grupo em todo planeta.

No tópico características gerais dos Artrópodes, há uma subdivisão de conteúdos essenciais dos artrópodes nos subtópicos: Origem e evolução, Estrutura corporal, Exoesqueleto, Crescimento corporal, Sistema nervoso e Apêndices articulados.

No Subfilo dos crustáceos faz uma breve abordagem das principais características do grupo, o significado do nome em latim, apresenta os representantes, sua diversidade de tamanhos e os ambientes nos quais vivem. Divide o conteúdo sobre os crustáceos em morfologia externa, alimentação e digestão, organização corporal e reprodução e ciclo de vida. Apresenta um texto sobre cada conteúdo bem formulado e explicativo.

Destaca que o subfilo dos quelicerados (Chelicerata) enfatizando as características mais marcantes do grupo, como o fato de apresentarem seis pares de apêndices. Descreve os representantes do grupo: Límulos, aranhas-do-mar e aracnídeos.

O Subfilo Quelicerado (Chelicerata) está dividido em: ordem dos escorpiões e ordem dos ácaros. De fato, deveria apresentar os nomes corretos dos táxons: Scorpionida e Acarina, respectivamente, para introduzirem aos alunos a nomenclatura científica correta dos grupos. Embora pudesse aporuguesar tais nomes no texto. Na ordem dos escorpiões aborda resumidamente sobre a morfologia, modo de vida, defesa dos escorpiões contra predadores e tratamento com antídoto contra a peçonha em caso de picadas. Sobre a ordem dos ácaros, inicia o conteúdo destacando a quantidade de espécies, o tamanho dos representantes do grupo, onde habitam, destaca as características morfológicas básicas, importância econômica e médica.

OSORIO (2013) não aborda sobre as aranhas no texto sobre quelicerados, falta texto informativo sobre a diversidade de espécies, modo de vida, alimentação e morfologia. Portanto, a autora não trata adequadamente sobre este importante e biodiverso Subfilo de Arthropoda.

O texto introdutório ao conteúdo sobre Hexápodes (Superclasse Hexapoda) está bem elaborado, abrangendo curiosidades e características importantes dos insetos, como o significado do nome hexápode. Traz uma linguagem científica para o texto, afirma que esse esta superclasse é a maior e mais abundante grupo animal conhecido. Destaca que os insetos estão presentes em quase todos os habitats do planeta. Após o texto introdutório, a autora faz uma divisão do conteúdo sobre a Superclasse dos Hexapoda. A autora divide o grupo dos hexápodes em: Organização corporal externa; Locomoção; Sistema Circulatório e respiratório; Sistema nervoso e sensorial; Sistema digestório; Alimentação, Sistema excretor; Reprodução e Desenvolvimento. A organização dos textos é elaborada de maneira clara, permitindo um fácil entendimento pelos alunos. Aborda conteúdos relevantes como, por exemplo, locomoção. Não deixa de destacar que a capacidade dos insetos de voarem está intimamente relacionada ao sucesso na exploração dos ambientes terrestres.

No tópico Desenvolvimento, a autora aborda três tipos de desenvolvimento: o ametábolo, hemimetábolo e holometábolo. E mais uma vez incorre em uma falha sobre o desenvolvimento holometábolo. Como já citado na análise do livro de AMABIS & MARTHO (2013), que omite a fase de pré-pupa.

O texto introdutório dos Miriápodes é breve, fala que reúne artrópodes que, ao contrário dos insetos, apresentam apenas dois tagmas corporais, a cabeça e um tronco composto de vários segmentos. Divide o Subfilo em classes sendo essas: Quilópodes e Diplópodes. Portanto, omite as outras duas Classes: Pauropoda e Symphyla. O texto sobre as duas classes aborda os representantes de cada grupo, morfologia externa e interna básica, modo de vida, locomoção e defesa.

Esse livro apresenta satisfatoriamente a morfologia e fisiologia dos Artrópodes. Não deixa de abordar em nenhum grupo apresentado do filo essas características, sendo de fácil compreensão para os alunos. O texto destaca em negrito as características mais importantes, chamando atenção no texto.

LOPES & ROSSO (2013) – Apresentam às características em comum dos representantes do Filo dos Artrópodes, que é a presença de pernas articuladas, sendo umas das peculiaridades morfológicas mais importantes do Filo. Destacam ainda que há articulações em outros apêndices, como antenas e peças bucais.

Os autores descrevem que os artrópodes são triblásticos, celomados, de simetria bilateral. Apresentam metameria, sendo comum a fusão de tagmas, como nos insetos que têm o corpo dividido em três tagmas: cabeça, tórax e abdômen. Enfatizam que o

sucesso ecológico dos artrópodes se dá pela presença do exoesqueleto quitinoso, o qual reveste todo o corpo do animal, fazendo crescer apenas pelo processo de ecdise. No tópico Diversidade de artrópodes exibe um quadro com os grupos pertencentes ao Filo dos Artrópodes, com as principais características, como quelíceras, mandíbulas, divisão do corpo, pernas e antenas.

LOPES & ROSSO (2013) expõem a morfologia básica dos aracnídeos como a divisão do corpo em prossomo e opistossomo, a presença de quelíceras, um par de pedipalpos, olhos simples e fiandeiras. No entanto, abordam muito resumidamente sobre a reprodução.

Sobre os Crustacea destacam que estes animais apresenta um exoesqueleto enriquecido com carbonato de cálcio, formando uma crosta. Têm o corpo dividido em cefalotórax e abdômen, cabeça com dois pares de antena e dois olhos compostos e referem-se brevemente à reprodução.

Sobre a Classe Insecta, informam as características morfológicas; que o corpo é dividido em cabeça, tórax e abdômen; que o grande sucesso desses animais no meio terrestre se deu pelo fato de possuírem exoesqueleto quitinoso e à evolução do voo. Relatam que os insetos provavelmente surgiram de ancestrais sem asas, parecidos com as atuais traças dos livros. Tratam ainda da evolução das asas.

Destacam a morfologia da cabeça: um par de antenas, um par de olhos compostos, três olhos simples e apêndices bucais. A presença de três pares de pernas no tórax e, nas espécies aladas, as asas partem do tórax. Abordam ainda sobre a reprodução e o desenvolvimento dos Insetos e novamente incorrem ao erro sobre o tipo de desenvolvimento holometábolo dos insetos, omitindo a fase pré-pupa. Não discorrem sobre a fisiologia dos Arthropoda.

MENDONÇA (2013) – Inicia o capítulo destacando que o maior Filo de seres vivos é Arthropoda. Representando mais de 75% do total de espécies existentes no mundo. Utiliza-se de um exemplo didático, expondo que para cada 100 espécies de animais, pelo menos 75 pertencem aos Artrópodes. Assim fica mais fácil para os leitores entenderem a dimensão e a importância do grupo. Explicam que além de ser o grupo animal mais diversificado, é também o maior grupo entre todos os seres vivos da Terra.

Na introdução sobre os Artrópodes citam as principais características do Filo, como apêndices articulados, exoesqueleto quitinoso e crescimento por mudas (ecdises). O texto é de fácil compressão, sem negligenciar com a linguagem científica. A autora

estabelece tópicos para trabalhar o conteúdo, sendo eles: Características Morfológicas dos Artrópodes; Reprodução; Desenvolvimento; Fisiologia dos Artrópodes: respiração, circulação e excreção; e por último, apresenta os grupos dos Artrópodes.

No tópico Características Morfológicas, logo no início inclui fotos de vários representantes do Filo, que ajudam nas explicações do tema e na diferenciação entre eles. Ao longo de todo o tópico utiliza imagens para o conteúdo, tornando-o de fácil compreensão. Expõe as características que ajudam a distinguir os grupos, como quantidade de pernas, olhos, antenas e peças bucais. Esta última característica é difícil de ser encontradas nos LDs. Livros que utilizam boas ilustrações se tornam mais didáticos e de leitura agradável.

No tópico Reprodução, explica de forma sucinta, com destaque para a explicação de Partenogênese e um exemplo desse modo de reprodução, utilizando os machos da abelha *Apis mellifera*. Logo em seguida há o tópico Desenvolvimento, no qual a autora explica os três tipos de Desenvolvimento: hemimetábolo, ametábolo, e holometábolo. No desenvolvimento holometábolo, a autora também omite a fase de pré-pupa. O texto explica que esse desenvolvimento ocorre apenas nas fases de ovo, lagarta, pupa e adulto (Figura 3). Traz ilustrações do desenvolvimento da “borboleta monarca”.



Figura 2. Imagem que representam o desenvolvimento dos insetos holometábolo no LD de MENDOÇA (2013)

Fisiologia dos Artrópodes: respiração circulação e excreção é o penúltimo tópico do capítulo, como uma forma didática esses temas são interligados no corpo do texto com a ajuda de figuras, sendo o conteúdo de fácil compreensão.

O último tópico descreve algumas das classes do Filo dos Arthropoda e suas principais características, dividindo-as nos subtópicos: Insetos; Crustáceos, Aracnídeos e Quilópodes.

No subtópico Insetos destaca que constituem a Classe com maior número de espécies, não somente entre os Artrópodes, mas considerando todo Reino Animal. Explica que os fatores desse grande sucesso evolutivo foram à aquisição do exoesqueleto e a capacidade de voar.

Destaca que a capacidade de voar tem grande importância para o ecossistema na polinização de plantas e que registros fósseis confirmam a hipótese de que muitas espécies de insetos e de angiosperma coevoluíram, e que atualmente um grupo depende do outro para a sobrevivência. Chama à atenção para o fato de que os insetos são causadores de doenças.

MENDONÇA (2013), em sua abordagem difere dos demais LDs: cita uma atualização. Enfoca que a Classe dos insetos é composta por 30 ordens, e dá como exemplo os mais numerosos como: Coleópteros, lepidópteros, himenópteros e dípteros. Para cada ordem explica o significado do nome e quantidade de espécies registradas, os indivíduos que as representam e suas principais características.

Ressalta que muitas ordens têm seus nomes formados com referências às asas e explica o nome de algumas espécies. Utiliza-se de boas ilustrações para contextualizar o conteúdo. Já nas outras classes aborda suas características principais, os representantes mais conhecidos e, no caso dos Aracnídeos, descreve algumas formas de cuidado para evitar acidentes com os indivíduos da classe.

SILVA et al., (2013) – Os autores começam o capítulo com um texto de abertura que eles nomeiam, “Esses incríveis insetos”. Iniciam o texto relatando que entre os animais do Filo Arthropoda, os insetos merecem destaque especial: Além do grande número de espécies já descritas, projetam que há atualmente cerca de 950 mil, de acordo com certas avaliações (mas não apresentam referências). Mencionam que existe grande diversidade dos tipos de atividades, adaptações, formas de nutrição, de reprodução e de comportamento. Nesse texto ainda aborda associação de indivíduos de diferentes espécies, vida em sociedade entre indivíduos da mesma espécie, como abelhas, formigas e cupins. Informam que os insetos influenciam diretamente a maioria dos ecossistemas do planeta e que estão diretamente relacionados com a vida dos humanos. Citam os parasitas, pragas de lavoura, os predadores e os causadores de envenenamento como

lagartas urticantes, vespas e abelhas. Por outro lado, expõem brevemente que os insetos produzem seda, mel e cera e são polinizadores de plantas.

No texto inicial, SILVA et al. (2013), abordam sobre o processo de locomoção e tratam dos hábitos dos insetos. Esta obra diferencia-se dos demais livros didáticos analisados por abordar os mecanismos especiais de defesa e as estruturas sensoriais presentes nos Insetos.

O conteúdo é dividido em Características dos Artrópodes e Classificação dos Artrópodes. Em Características dos Artrópodes, apresentam de forma bem resumida, as principais características do Filo Arthropoda, como: extremidades articuladas, exoesqueleto, simetria bilateral e a ocorrência de mudas ou ecdises.

No tópico Classificação dos Artrópodes, SILVA et al. (2013), logo no início, descrevem que tratarão dos Artrópodes como um grupo coeso de animais, pertencentes a um mesmo filo mas informam que, alguns pesquisadores modernos (não citam referências) enfatizam que esses animais devem ser separados em diferentes filos, pois surgiram a partir de linhagens evolutivas diferentes. Assim, os autores se referem a distintos grupos de artrópodes, sem se preocuparem com o *status* taxonômico definitivo, como subfilo, classes ou ordens.

Descrevem em Classificação dos Artrópodes: Os Insetos, Miriápodes, Crustáceos e Quelicerados, abordando as características de cada grupo que os diferenciam, a diversidade de indivíduos e apresenta os mais populares. Os autores tiveram o cuidado de que cada grupo tivesse um subtópico com o tema fisiologia, redigido em um texto sucinto.

Ao abordar sobre os insetos, apresentam subtópicos adicionais em relação aos outros grupos de Artrópodes. Descrevem as estruturas, como o caso do aparelho bucal e os tipos de asas dos insetos.

No subtópico Reprodução e Desenvolvimento Pós-embrionário, novamente incorrem ao erro que se encontra em todos os livros didáticos analisados, no que se refere ao tipo de desenvolvimento holometábolo dos insetos. SILVA et al. (2013), omitem a fase pré-pupa. BRUSCA & BRUSCA (2011) destacam que esta fase pode ser reconhecida pelo fato de as larvas pararem de se alimentar, mudarem de coloração e de comportamento, não mais ingerindo alimentos. É relevante citar que no final do livro há as bibliografias que os autores utilizaram sendo uma delas BRUSCA & BRUSCA (2003), e nessa edição os autores já definem a fase de pré-pupa.

Finalizam o grupo dos insetos com o subtópico Classificação dos Insetos, no qual mencionam as principais ordens desse grupo, utilizando de uma tabela com fácil entendimento.

Considerações referentes ao desenvolvimento holometábolo nos insetos

Em todos os LDs analisados encontra-se equívoco ao abordar o desenvolvimento holometábolo que ocorre em várias ordens de Insetos. Todos os autores mencionam que no desenvolvimento holometábolo ocorrem as fases de ovo, larva, pupa e adulto. Todos omitem a fase de pré-pupa, que é a fase no qual o inseto para de se alimentar, mudam o padrão de cor e de comportamento em relação à fase larval e à fase de pupa.

Para melhor embasar essa lacuna, buscou-se algumas referências, que afirmam que a pré-pupa é a fase que segue o último instar larval, frequentemente quiescente por dois ou três dias anteriormente a ecdise (= troca de exoesqueleto) para a fase de pupa. Em alguns grupos de Insecta, o animal se encontra como uma pupa dentro da exúvia por uma parte deste período. Esta fase é característica dos insetos holometábolos, dos Thysanoptera e dos machos de cochonilhas (Hemiptera: Coccidae) (CHAPMAN 1982).

COSTA & VANIN (1985) enfatizam que os conceitos de "pré-pupa", "pro-pupa" ou "pró-ninfa" como uma fase intermediária entre o último instar larval e a pupa são muito antigos e caracteriza-se por um repouso na fase morfológica, seguido por um período muito curto (6-7 dias) de quiescência antes da ecdise para a fase de pupa, destacando que esse fenômeno não está relacionado com a diapausa. A pré-pupa é uma fase larval na qual os indivíduos não se alimentam, marcando o período entre o último instar larval ativo e o estágio de pupa.

IMMS (1930) definiu pré-pupa como uma fase intermediário entre o último instar larval e a fase de pupa, caracterizado por um breve período de imobilidade, durante a ecdise que tenha sido suprimida.

Os Livros didáticos poderiam contextualizar e aplicar valor social para o desenvolvimento Holometábolo dos insetos, utilizando um assunto que está em foco no momento: o mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Colicidae) que transmite as viroses Febre Chikungunya, “Zika” e a Dengue. Este inseto tem o desenvolvimento holometábolo, na qual ocorre a fase de pré-pupa. De acordo com AGUIAR & ARAUJO (2016), nesta fase o mosquito não se alimenta e se torna resistente às adversidades, que poderiam diminuir a população da espécie.

2. O livro estimula a consulta e leitura de textos complementares como revistas especializadas e livros paradidáticos?

AMABIS & MARTHO (2013), na parte do texto direcionado ao aluno, não há textos extras e curiosidades relacionados aos conteúdos sobre Arthropoda, o Filo mais biodiverso do Reino Animal. Também não há “links” para “site” que remetam à um conteúdo complementar.

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) – No capítulo sobre os Artrópodes há janelas de textos nomeados Biologia e Cotidiano, as quais abordam o tema Aracnídeos perigosos para o ser humano; Biologia e Tecnologia, descrevendo o Cultivo de Crustáceos e a terceira e última “Aprofunde seus conhecimentos”, com título: A história dos Invertebrados. No entanto, não há referências bibliográficas e “links” de textos e “sites” para buscar conhecimento complementar.

BRÖCKELMANN (2013) - O livro inicia a unidade sobre os invertebrados, tratando sobre o desaparecimento das abelhas. É um texto que pode ser considerado complementar para o capítulo do Filo Arthropoda. No início da Unidade há também uma janela com “links” de “sites” disponíveis para começar a trabalhar com o conteúdo e cita um filme relacionado às abelhas. No capítulo Artrópodes há três janelas fora do corpo do texto com curiosidades, sendo elas: O Zooplâncton, Acidentes com aranhas e Entomofagia. No final da unidade do tema sobre invertebrados há um tópico: Fique por dentro com opções de “sites”, filme e livro relacionados ao tema. No ítem Ciência e Tecnologia, há uma interessante história em quadrinhos sobre a Entomologia Forense (Figura 3). O tópico Uma Profissão, discorre sobre a profissão do Entomólogo, com um texto bem elaborado, que proporciona ao aluno conhecer esta profissão.



Figura 3. Ciência e Tecnologia e Uma Profissão, textos complementares do livro de BRÖCKELMANN (2013)

OSORIO (2013) - No livro do aluno não há muitos textos complementares e “links” para “site”, visando o aprofundamento do conteúdo. No capítulo de Arthropoda encontra-se uma janela nomeada Biologia no Cotidiano, com o tema Evite acidentes com artrópodes peçonhentos. Já no final do capítulo, após as atividades há um tópico: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Com o título: Polinização por Abelhas na agricultura brasileira: empecilhos e perspectivas.

LOPES & ROSSO (2013) – O único texto que o capítulo apresenta no livro do aluno é Colocando em foco: siri ou caranguejo? Macho ou Fêmea? Depois, ao final do conteúdo do livro há um tópico: Tema para Discussão, com o título: Principais aranhas e escorpiões de interesse médico, com algumas questões ao final do texto.

MENDOÇA (2013) – O livro apresenta ao final do capítulo sobre os Arthropoda dois textos, nomeados Vamos criticar o que estudamos? No qual há um texto sobre a classificação dos Artrópodes e a Leitura no qual o texto se refere às abelhas e a riqueza nacional. Após esta leitura há questões. Porém, não apresenta “links” de “site” para consulta. Porém, apresenta curiosidades que podem ser acessadas no livro digital, ao quais os alunos têm acesso por um CD-ROM que complementa esta obra.

SILVA et al., (2013) – No capítulo dos Artrópodes há uma caixa de texto nomeada “Mais reprodução” no qual apresenta um breve texto com o Título: A vida das abelhas. No final do livro há um tópico com “links” para a “web”, abordando a

comunicação química entre insetos e os insetos da Amazônia. No Final do capítulo, após as atividades há um tópico de “Leitura” com o título: Os insetos e o ser humano. Ao final desse LD há algumas sugestões de leitura, e relacionado com o conteúdo, os autores indicam o texto Vivendo com insetos, de Maria Conceição Messias.

3. O livro veicula ilustrações que contribuem para a construção de conceitos cientificamente válidos e as ilustrações acrescentam algo significativo ao texto?

Conforme destacam POZZER-ARDENGGHI & ROTH (2005), as imagens são singularmente importantes para a construção do conhecimento científico. Constituem um meio amplamente aceito no diálogo científico, tendo um potencial particular para comunicar aspectos da natureza e para indicar o conteúdo de ideias.

De acordo com KNORR-CETINA & AMANN (1990) embora os filósofos, historiadores e sociólogos da ciência tenham considerado a escrita como a parte central da atividade científica, na verdade, o foco de muitas atividades de laboratório não é o texto, mas as imagens. Como enfoca BRUZZO (2004): “Conhecer a natureza também é expressar esse conhecimento em palavras e imagens criadas para este fim”.

Segundo COUTINHO et al., (2010) o uso de imagens, não poderiam deixar de se difundir também nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Nesses livros, as imagens têm presença destacada. Muitas vezes, as razões oferecidas para tal presença vão desde as alegações sobre o interesse da indústria editorial, ao desinteresse dos alunos pela leitura (BRUZZO, 2004).

PICCININI & MARTINS, (2004) compartilham da perspectiva de que a comunicação científica tem caráter multimodal, envolvendo a articulação de linguagem verbal e a linguagem imagética.

As representações visuais nos livros didáticos contam entre os modos semióticos de construção de sentidos. As imagens não são meras ilustrações com função acessória (BRUZZO, 2004). Elas possuem valor cognitivo e cumprem importantes funções mediadoras na apropriação da linguagem da ciência escolar pelo aluno, e mesmo para o professor (PICCININI & MARTINS, 2004).

Em AMABIS & MARTHO (2013) - as ilustrações do capítulo de Arthropoda são de boa qualidade e em proporção adequada para o texto. Verificou-se que há mais imagens que texto, deixando um vazio contextual, apesar das legendas de cada foto

serem explicativas e bem elaboradas. No entanto, há muito conteúdo que deveria estar no corpo do texto. As imagens contribuem para formação dos conceitos sobre o conteúdo do Filo Arthropoda e todas as ilustrações apresentam citações da fonte.

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) - Logo no início do capítulo sobre Arthropoda há uma imagem que chama atenção positivamente, pois os autores apresentam uma gaveta entomológica, na qual se destaca um grande número de espécies que ilustra a megadiversidade dos Artrópodes, representada pelos insetos da Ordem Coleoptera (Figura 4). A descrição da imagem traz aspectos importantes referentes à construção do conhecimento da área de entomologia, tais como localização da coleta dos insetos, quantos indivíduos coletados, o ano da coleta.



Figura 4. Primeira página do capítulo de Artrópodes com uma foto de uma caixa entomológica do LD redigido por LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013)

Em todo o capítulo, as imagens providas por LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) são muito bem dispostas pelo texto e de ótima resolução. Todas as imagens são referenciadas no texto, a descrição ao longo de cada figura é explicativa, favorecendo aos estudantes a compreensão dos significados da ilustração. Além disso, todas as fotos fazem menção à fonte.

BRÖCKELMANN (2013) - No início da Unidade sobre os Artrópodes há imagens de boa qualidade relacionadas às abelhas. Todas condizem com o assunto do texto e fazem relações contextuais. No entanto, não são citadas no corpo do texto. As imagens, incluindo fotos, são de boa resolução, com legendas bem articuladas e de fácil entendimento. Todas as imagens e figuras têm referências aos autores. As imagens

referentes aos integrantes do Filo Arthropoda fazem uma pequena ilustração por cima da colorida preto e branco mostrando a forma do animal e o tamanho.

OSORIO (2013) - A autora dispõe as imagens ao longo do capítulo dos Artrópodes sem atrapalhar o corpo do texto. As imagens e figuras são de ótima resolução, explicativas, fazendo sentido com o conteúdo abordado. Porém, não são citadas no texto. As legendas são adequadas às imagens. Todas as ilustrações apresentam fonte, e algumas, têm referências bibliográficas.

LOPES & ROSSO (2013) - As ilustrações do livro estão todas citadas no corpo do texto, apresentam legendas condizentes com o conteúdo e as imagens apresentadas. Os autores souberam explorar o recurso visual, muitas ilustrações com explicações, deixando o conteúdo de fácil compreensão. Utilizam tabelas informativas e didáticas, com esquemas de ligações de fotos com ilustração para detectar as características dos representantes da classe Arachnida.

De um modo geral, verificou-se que os cinco livros anteriormente mencionados utilizam boas ilustrações, colaborando com o contexto referente aos conteúdos sobre os Artrópodes, pois possuem legendas explicativas e condizentes com o tema.

O livro produzido por MENDONÇA (2013) é repleto de ilustrações, sendo muitas delas em cores. Por isso, pode motivar o interesse dos leitores pela quantidade das ilustrações que apresenta. Todas as imagens fazem relação com o texto, ajudando-o a tornar-se mais didático. As ilustrações presentes no capítulo possuem legendas explicativas, mas não são citadas as fontes. Esta falha é corriqueira nos livros didáticos avaliados.

A obra de SILVA et al. (2013) apresentam preocupação em relacionar o texto com as ilustrações. Todas as fotos utilizadas no capítulo apresentam legendas e em algumas há setas com os nomes de estruturas dos animais. Utilizam tabelas para tornar o conteúdo de fácil entendimento. Ao final deste livro há dois tópicos com as fontes das ilustrações e créditos das fotografias e ilustrações, sendo cada fotografia é identificada pela página deste LD.. Este é, dentre os livros analisados, um dos LDs que traz essa informação.

4. O livro aborda a importância dos Insetos e da Entomologia?

AMABIS & MARTHO (2013) – Não mencionam a importância econômica dos Insetos para a sociedade e meio ambiente nem falam sobre a entomologia no corpo do

texto. Poderiam abordar a importância dos insetos como polinizadores, prestadores de serviço ambientais, produtores de matérias primas para a indústria, fonte de alimento para outros animais, tanto os insetos e quanto os demais artrópodes.

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) – Na introdução do capítulo os autores já demonstram a importância dos Insetos. Apresentam uma ilustração: uma caixa entomológica contendo várias espécies de besouros. Relatam que há uma grande diversidade de espécies descritas. No subtópico Insetos: Relações Ecológicas, os autores apresentam aspectos fundamentais, relativos à importância desses animais como polinizadores. Isso possibilita o rompimento com uma visão negativista sobre os Insetos, que é arraigada na cultura do povo brasileiro. Muitos textos tratam apenas destes animais como pragas agrícolas ou como vetores de doenças. Mas, os autores também citam esses pontos negativos. Abordam o uso excessivo de agrotóxicos que não matam apenas os insetos “pragas”, mas também os insetos polinizadores e predadores de pragas. Descrevem a importância de preservar a biodiversidade, enfatizando que um grande número de espécies de insetos serve de alimento para outros seres vivos. Deixam em evidência que a extinção de espécies de insetos provocaria gravíssimo desequilíbrio ecológico nos ecossistemas.

BRÖCKELMANN (2013) – Logo no início do conteúdo sobre Invertebrados apresentam um texto muito interessante e importante sobre o desaparecimento das abelhas. Esta obra propõe atividades que envolvem o aluno nessa problemática. Reforçam a importância das abelhas como polinizadoras para produção de frutas e muitos outros produtos derivados da atividade das abelhas. No capítulo referente aos artrópodes, o último tópico está direcionado à importância ambiental, econômica e médica dos artrópodes. São comentados os benefícios dos artrópodes com seus diversos papéis nos ecossistemas, a relação como benefício e os malefícios para o ser humano e até mesmo cita a importância para a pesquisa em ciências, como por exemplo, as descobertas farmacêuticas.

No Final da Unidade sobre Invertebrados, no item Ciência e Tecnologia, a autora aborda uma história em quadrinho muito interessante sobre a Entomologia Forense. De uma forma muito interativa, propõe também questões para serem debatidas em sala de aula.

No item Uma Profissão, discorre sobre a profissão do Entomólogo, apresentando um texto bem elaborado, que proporciona ao aluno conhecer o trabalho, e talvez até se motivar pelo ofício do Entomólogo.

OSORIO (2013) – Relata a grande importância ecológica dos Artrópodes, destacando que eles desempenham os mais variados papéis nas cadeias alimentares. Trata do forte impacto que os Artrópodes exercem sobre a economia e a saúde humana. Aborda que alguns são parasitas de humanos, outros são pragas agrícolas. É importante destacar que este livro também expõe a importância dos polinizadores, enfatizando que eles são imprescindíveis para a produção de diversas plantas frutíferas e outras culturas destinadas à produção de alimentos. Ressalta que os insetos também produzem seda, mel, cera e que fazem parte da história do ser humano.

Uma curiosidade que a autora traz para o texto é que algumas espécies de formigas fazem ninhos subterrâneos e são quase tão importantes para o solo quanto as minhocas, cavando galerias, manejando e arejando a terra. Neste caso, demonstra uma das importâncias ecológicas dos insetos.

OSORIO (2013) cita que o ser humano vive uma relação ambígua com os insetos. Destacando, assim, o lado bom e o negativo dos Artrópodes representantes da Classe Insecta. Como o fato de muitas espécies representarem séria ameaça à produção agrícola, e, além disso, os mosquitos são transmissores de inúmeras doenças (malária, dengue, filariose). Mas, por outro lado, cerca de 80% das espécies vegetais cultivadas dependem de polinizadores, a maioria insetos, para atingir níveis adequados de produção.

Destaca a interferência causada pelos humanos na relação entre insetos e plantas, como uso dos pesticidas agrícolas nas plantações. Estes produtos afetam indiscriminadamente as espécies de insetos que causam prejuízos e aos benéficos, como os polinizadores. Enfoca também sobre a derrubada de parte da floresta para a abertura de novas áreas de plantio, o que faz desaparecer um número incalculável de insetos. Nesse texto, a autora demonstra com muita relevância, a importância dos insetos. Um dos aspectos mais positivos desta obra é essa conscientização que precisa ser passada para os alunos do ensino médio.

No Final do capítulo dedicado aos Arthropoda, OSORIO (2013) fornece um texto complementar para uma atividade, que relata a importância dos polinizadores. Enfatiza que os insetos polinizadores estão desaparecendo em um ritmo cada vez mais acelerado do meio ambiente, que é necessário desenvolver e aplicar práticas de manejo no campo que sejam menos danosas aos agentes polinizadores, especialmente às abelhas.

LOPES & ROSSO (2013) - Narram que os insetos desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas terrestres, onde são responsáveis pela polinização da

maioria das plantas floríferas. Por outro lado, mencionam também que os insetos causam sérios prejuízos à agricultura, tornando-se verdadeiras pragas que destroem ou danificam as plantações. Destacam ainda, que algumas espécies de insetos são vetores de doenças, como é o caso do mosquito transmissor de malária, dengue e febre amarela; dos piolhos, que transmitem o tifo; das pulgas, transmissoras da peste bubônica; e dos barbeiros, percevejos, que transmitem a doença de Chagas. Constatou-se, que os autores abordam mais os pontos negativos que os positivos. Não relatam a grande quantidade de matérias primas que os insetos podem produzir, e não dão valor aos serviços fundamentais que eles prestam aos ecossistemas, tais como decomposição de matéria orgânica, adubação do solo, filtração de partículas em suspensão nos mananciais de água doce, polinização, predação e parasitismo de outros artrópodes pragas e vetores de doenças, controle biológico de plantas invasoras, entre outros.

MENDONÇA (2013) – O livro se torna falho ao apresentar a importância dos Insetos, pois aborda de maneira muito sucinta a importância dos insetos, dizendo que são importantes para o ecossistema porque são polinizadores e os registros fósseis de algumas espécies de insetos evidenciam a coevolução deles com as angiospermas. Registra as doenças que os insetos causam aos seres humanos como: dengue, malária, febre amarela, filariose e doença de chagas. No Final do capítulo sobre os artrópodes expõem um texto sobre as abelhas, com o título: Abelhas e a riqueza nacional. Poderia abordar outras riquezas geradas pelos insetos, como os produtos que fornecem para a sociedade, o equilíbrio do ecossistema, a importância na cadeia alimentar, a importância médica, e os insetos que são utilizados no controle biológico de plantas entre outros.

SILVA et al., (2013) - Citam a importância dos insetos apenas no texto inicial do capítulo, brevemente, de modo bastante abreviado e simplório. Relatam que os insetos estão diretamente relacionados com a vida dos humanos, pois produzem seda, mel, cera e são polinizadores de plantas. Citam os parasitas, pragas de lavoura, os predadores e os causadores de envenenamento como: lagartas urticantes, vespas e abelhas.

5. As atividades propostas têm conexão com o conteúdo e cotidiano dos alunos?

AMABIS & MARTHO (2013) – Apresentam o conteúdo de Artrópodes dentro do capítulo de Invertebrados. Pelo fato do capítulo ser muito extenso e com muito conteúdo, as atividades estão misturadas. Há poucas atividades sobre Artrópodes. As atividades estão divididas em Reverendo Conceitos; Ligando conceitos, fatos e processos;

Questões para exercitar o pensamento; Faça você mesmo, na qual traz uma atividade prática de como construir um minhocário; Biologia no Vestibular e no ENEM. Com atividades objetivas e discursivas.

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) – Elaboram atividades objetivas com vários níveis de dificuldade. Existem atividades propostas que apenas com o conteúdo do livro o aluno não conseguirá responder. Porém, pode ser uma forma que estimule o aluno, pois fazendo a atividade procurará respostas fora do próprio livro. Mas este livro não traz essa possibilidade, orientando o estudante para buscar em “links” que conectam a pesquisas, não os direciona para livros alternativos. Encontra-se nesta obra atividades de vestibulares e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), sendo este um ponto muito positivo desta obra, pois prepara o aluno para enfrentar essas realidades. No entanto, em umas destas atividades apresentadas há uma do Vestibular da Universidade Mackenzie–SP que contém um erro muito grave: nomeiam as pernas dos artrópodes de patas. Há a proposta de um trabalho em equipe, para fazer em casa e depois apresentar em sala de aula para todos os colegas.

BRÖCKELMANN (2013) - As atividades sobre o tema Artrópodes já encontram-se propostas no início do conteúdo de invertebrados. Existem atividades dissertativas com o tema: Esse problema também é nosso, atividade relacionada ao desaparecimento das abelhas. Neste capítulo, as atividades também são dissertativas e apenas cinco não apresentam atividades de vestibular e ENEM. No capítulo de Artrópodes, só ao final da unidade abrange todo conteúdo de Invertebrados denominado “Atividades Finais”. As atividades estão bem formuladas e seu nível de dificuldade é elevado. Há um esquema muito interessante diferenciado por cores. As atividades finais são divididas em: Compreensão da informação; Interpretação e análise e Pensamento Crítico. Há ainda atividades nomeadas Conexões; Valores e Atitudes e, Uma Solução. Cada atividade motiva o aluno a desbravar um tipo de raciocínio e lógica.

OSORIO (2013) – Divide as atividades em: Práticas de Biologia; Atividades e Ciência, Tecnologia e Sociedade. A primeira atividade como o título sugere é prática, apresentando um roteiro de como realizar a atividade e depois introduz perguntas para discussão. Há atividades dissertativas e objetivas, mas não contém questões de vestibulares e ENEM. Este é um aspecto negativo da obra, pois é importante preparar o aluno do ensino médio para essas provas. Em Ciência, Tecnologia e Sociedade há um texto informativo e questões para discutir.

LOPES & ROSSO (2013) – Já no início do capítulo sobre os Arthropoda há um tópico nomeado “Pense nisso”, que apresenta breves questões para indagar o aluno sobre o conteúdo que vai começar a estudar. Os autores propõem no tópico “Tema para Discussão” uma atividade em equipe, com questões para responder após a leitura de um texto complementar. O tópico Retomando é muito interessante, pois sugere ao aluno que relacione o conteúdo deste capítulo com o do anterior e, então, retome suas respostas às questões da seção Pense Nisso que está no início do capítulo.

No mesmo capítulo, LOPES & ROSSO (2013), inserem um tópico chamado “Ampliando e integrando conhecimentos”, no qual há um texto informativo e questões relacionadas ao texto. As atividades nomeadas pelos autores de testes com exercícios do ENEM e uma do vestibular da UFJF-MG.

MENDONÇA (2013) – Ao longo do capítulo há algumas atividades dispostas com o título “Pense e Responda”, o qual faz o aluno buscar no glossário etimológico, significados de nomes importantes para a compreensão do conteúdo.

As atividades no final do capítulo são divididas em: “Revendo e Aplicando Conceitos”, “Trabalhando com gráficos” e “Questões de vestibulares”. Todas as questões são bem formuladas e são facilmente respondidas após consulta ao conteúdo do capítulo.

SILVA et al., (2013) - Logo no início do capítulo sobre Artrópodes há um texto de introdução sobre os insetos. Após esse texto, os autores já apresentam uma atividade nomeada “Explorando as ideias do texto”. As atividades no final do capítulo são divididas em três: “Para recapitular”, Questões e propostas para discussão e “Desenvolvimento de habilidades”.

Todas as atividades propostas são dissertativas e há apenas um exercício de vestibular. No Final do referido capítulo há um tópico de “Leitura” com o título: Os insetos e o ser humano. Com atividades nomeadas Explorando as ideias do texto.

Em todos os livros analisados, há uma falha nas atividades: Não apresentam informações sobre o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), ou quando apresentam há apenas uma ou duas questões, com pouco destaque para importância que o exame tem atualmente, para o ingresso do aluno em uma Universidade Pública (SISU - Sistema de Seleção Unificada) e Particular através do PROUNI – Programa Universidade para Todos.

6. O Manual do Professor traz suporte didático, textos complementares para o estudo e reflexão do Professor.

AMABIS & MARTHO (2013) - O manual do Professor que nesse livro é nomeado Suplemento para o Professor é simples, e aborda o conteúdo que já está no livro do aluno. Acrescenta duas referências para leitura, relacionadas ao conteúdo analisado. No entanto, são escassas as informações extras, tanto para o professor trabalhar com seus alunos quanto para seus estudos e planejamento das aulas.

LINHARES & GEWANDSZNADJER (2013) – O Manual do Professor está bem elaborado, propõem atividades complementares, chama atenção para a necessidade de dialogar com os alunos sobre a importância dos insetos. Exibe “links” de “sites” complementares para os professores passarem para seus os alunos.

BRÖCKELMANN (2013) – Denomina o manual de “Suplemento para o Professor”. Este aborda sugestões metodológicas, discorre sobre os temas e conteúdos que o Professor não pode deixar de abordar e a aprendizagem esperada que almejem para os alunos. Há “links” sobre a Entomologia Forense, recursos complementares da internet, filmes e livros, textos complementares e Atividades Complementares. Esse Manual pode ser considerado como realmente um suplemento para o docente, pois dá o suporte para este elaborar e planejar suas aulas.

OSORIO (2013) - O manual do professor é adequadamente produzido para ajudar o professor a elaborar suas aulas de modo reflexivo. Nele há orientações didáticas, textos complementares, um tópico para refletir; Atividades Complementares; Sugestões de Livros, Filmes e “Sites” para o Professor. Seria muito interessante se houvesse esse tópico no livro do Aluno porque possibilitaria o acesso ao conteúdo, independente do professor abordar tal assunto em sala de aula. Há também respostas e discussão das Atividades propostas no Livro do Aluno.

LOPES & ROSSO (2013) – O Manual do professor expõe uma explicação geral sobre o tema, bem como curiosidades sobre os artrópodes. Apresentam um documentário franco-italo-suíço, intitulado “Microcosmos: fantástica aventura na natureza”. Há orientações para pontos específicos do capítulo, informando a página e o conteúdo. Exibe também um “link” para pesquisa sobre o tema. Há orientações sobre a caixa do texto do capítulo e orientações e sugestões de respostas das atividades.

MENDONÇA (2013) - Manual do Professor desse livro apresenta um sumário, é bem organizado e de fácil acesso ao capítulo que o professor precisa. Apresenta uma breve introdução sobre o conteúdo com as características que unem algumas das classes do Filo dos Artrópodes. Traz uma discussão sobre o texto na seção denominada “Vamos criticar o que estudamos”.

A autora fornece sugestões de atividades complementares, nesse caso uma pesquisa sobre vaga-lumes e o fenômeno da bioluminescência e Análise do filme Microcosmo. Logo em seguida apresenta as respostas às questões sobre a leitura, no caso sobre o texto “Abelhas e a riqueza nacional”. A autora traz as respostas das atividades do final do capítulo junto com as atividades no livro do professor. Deixa apenas algumas respostas mais extensas e com gráficos para o Manual do Professor.

SILVA et al., (2013) – Apresentam no próprio capítulo destinado aos alunos, em letras menores e vermelhas dicas para trabalhar o conteúdo proposto e respostas das atividades resumidamente.

O Manual do Professor que estes autores produziram é muito diferente de todos os outros livros analisados. Nesse manual há um sumário, que começa com uma carta ao professor, aborda os temas como: O ensino de biologia nas últimas décadas; O ENEM e sua importância na educação brasileira; Biologia no ensino médio; A avaliação, Algumas estratégias de aprendizagem, Recursos tecnológicos para aprendizagem; A coleção; A metodologia e as estratégias da coleção; Referências bibliográficas para o ensino de biologia; Tabela de competências em biologia. Só após todos esses assuntos, os autores apresentam os comentários específicos dos conteúdos de cada capítulo. No capítulo “Os artrópodes” os autores apresentam as considerações sobre o capítulo, “links” para “web”, material complementar, atividades complementares, questões adicionais (sendo todas de vestibular, que poderiam estar no capítulo do livro do aluno) e respostas das atividades propostas.

Dentre os sete livros analisados o Manual do Professor desta obra, é o mais completo e que traz muitas informações necessárias para o dia a dia do professor em sala de aula.

ANÁLISE GERAL DAS OBRAS

As análises contidas nesse trabalho evidenciam que os livros de Biologia são de suma importância para a vida escolar dos alunos, e que os autores e as editoras estão

deixando a desejar na organização conceitual dos LDs. Este problemas foram especificamente evidenciados para os conteúdos referentes aos Artrópodes e, especial, à Entomologia. Dessa forma, os LDs propagam erros e omissões que induzem os leitores a formarem conceitos intrinsecamente equivocados sobre esses conteúdos. De acordo com BIZZO (2009), um erro conceitual apresenta um conjunto de características próprias que devem ocorrer simultaneamente: - estar baseado em premissas que não são aceitas pela comunidade científica; constituir uma forma de conceber e explicar relações (modelo mental); estar fundamentado em conhecimentos adaptativos no contexto escolar; - demonstrar-se falso e não adaptativo em situações da vida real.

Além dos erros conceituais, os Livros Didáticos omitem a devida importância aos estudos entomológicos que a ciência proporciona. Em muitas situações os LDs abordam os conteúdos sobre Artrópodes em segundo plano, frente aos outros conteúdos da Biologia. Deve-se destacar que houve uma melhora nas ilustrações contidas nos LD analisados, mudando a tendência destacada por CARNEIRO (1997), quem naquela época verificou que os livros didáticos tendiam a supervalorizar as figuras. Mesmo que as imagens constituam um bom recurso para facilitar a aprendizagem dos conhecimentos, elas, algumas vezes, aparecem apresentando um caráter científico, mas não estão relacionadas ao texto escrito e à temática abordada. Nesta pesquisa, todas as ilustrações presentes nos LDs analisados apresentaram relação com o texto. Porém, como destacou BACHELAR (1995), deve se tomar cuidado quando as ilustrações reforçam as ideias do senso comum, podendo ser consideradas como obstáculos epistemológicos que dificultam a construção do conhecimento científico. A utilização de ilustrações apenas para decorar o LD como ainda detectado, não é adequada, mesmo em menor escala em relação às últimas décadas nos livros analisados.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os livros didáticos de AMABIS & MARTHO (2013), BRÖCKELMANN (2013) e LOPES & ROSSO (2013) não são apropriados para o ensino médio no Brasil MS, porque não contemplam os critérios estabelecidos no Referencial do Estado do Mato Grosso do Sul, pois não abordam sobre a fisiologia dos Artrópodes.

Todos os livros didáticos analisados falham ao abordar o desenvolvimento pós-embrionário dos insetos, pois omitem a fase de pré-pupa dos grupos de insetos com desenvolvimento holometábolo.

Os autores Bröckelmann (2013) e Osorio (2013), abordam adequadamente sobre a importância ecológica e econômica dos animais da Classe Insecta.

Os LDs não tratam suficientemente sobre as implicações que os Artrópodes têm na biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, R.; ARAUJO, I. S. 2016. **A mídia em meio às ‘emergências’ do vírus Zika: questões para o campo da comunicação e saúde.** Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde, Rio de Janeiro, v.1, n.10, pp.1-15.
2. AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. 2013. **Biologia em Contexto**,v.3. A diversidade dos Seres Vivos. São Paulo, Editora Moderna 320p.
3. BACHELAR, G. **A epistemologia.** Rio de Janeiro: Edições 70.
4. BATISTA, A. A. G. 2000. **Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos.** In: ABREU M. (Org.). Leituras, história e história da leitura. Campinas: Mercado de Letras, pp. 529-575.
5. BATISTA, A.A.G. 2003. **A avaliação dos livros didáticos: para entender o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).** In: ROJO, R. & BATISTA, A.A.G. (orgs.) Livro Didático de Língua Portuguesa, Letramento e Cultura da Escrita. Campinas, SP: Mercado das Letras, pp. 25-67.
6. BIZZO, N. 1996. **Graves erros conceituais em livros didáticos de ciências.** Ciência Hoje, v. 121, n.21, pp.26-35.
7. BIZZO, N. 2009. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco.** São Paulo: Editora do Brasil. 142 p.
8. BRASIL. 1996. Ministério da Educação e do Desporto. **Guia de livros didáticos.** Brasília: FAE. 79p.
9. BRASIL. 1998. Ministério da Educação e do Desporto. **Guia de livros didáticos.** Brasília: FAE. 253p.

10. BRASIL. 2003. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo**. Resolução n° 038, de 15 de outubro de 2003. 6p.
11. BRÖCKELMANN, R. H. 2013. **Conexões com a Biologia**. V.2. São Paulo, Editora Moderna. 312p.
12. BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. 2011. **Invertebrados**. 2a.ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 968p.
13. BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. 2003. **Invertebrates**. Sunderland: Sinauer. 936p.
14. BRUZZO, C. 2004. **Biologia: educação e imagens**. Educação e Sociedade, v. 25, n.89, pp. 1359-1378.
15. CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. 2013. **Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade?** Ciência e Educação (UNESP. Impresso), v. 19, pp. 169-180.
16. CARNEIRO, S. M. H. 1997. As imagens no livro didático. pp. In: **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Águas de Lindóia, São Paulo ABRAPEC,. p. 366-373.
17. CASSAB, M.; MARTINS, I. 2003. **A escolha do livro didático em questão**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC. 11p.
18. CASSIANO, C. C. de F. 2004. **Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de História e suas implicações curriculares**. História, v.23, n.1-2, pp. 33-48.
19. CAULLEY, D.N. 1981. **Document Analysis in Program Evaluation** (60 na série Paper and Report Series of the Research on Evaluation Program). Portland, Or. Northwest Regional Education Laboratory.
20. CHAPMAN, R. F. 1982. **The Insects: structure and function**. 3.ed. Harvard University Press. Cambridge. p.474.(pp é o plural de p para quando é mais de uma pagina)
21. CHOPPIN, A. 2004. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, pp. 549-566.
22. COSTA, C. e S. A. VANIN. 1985. **On the concepts of the pre-pupa with special reference to the Coleoptera**. Revista Brasileira de Zoologia 2(6), São Paulo, pp. 339-345.

23. COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G. ; BRAGA, S. A. M ; CHAVES, A. C. L. ; COSTA, F. J. 2010. **Análise do valor didático de imagens presentes em livros de biologia para o ensino médio.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n.3 pp. 1-18.
24. CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M. 2004. **Princípios nas ciências empíricas e o seu tratamento em livros didáticos.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 3, pp. 383-399.
25. FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. A. 2008. **Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências.** Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n. 2, pp. 307-314.
26. FERREIRA, A. B. H. 1999. **Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática. Versão 3.0. 1 CD-ROM.
27. FRACALANZA, H. 2006. **O ensino de Ciências no Brasil.** In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). O livro didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, pp. 126-152.
28. FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. 1987. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual. 99p.
29. FRANCO, M. L. P. B. 1992. **O livro didático e o Estado.** ANDE, v. I, n. 5, pp. 19-24.
30. GARCIA, P. S. ; BIZZO, N. 2010. **A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino.** Educação em Foco (Belo Horizonte. 1996), n. 15, pp. 13-35.
31. GAYÁN, E.& GARCÍA, P. 1997. **E como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales.** Enseñanza de las ciencias. Número Extra, V, Barcelona. pp. 249-250
32. GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS: PNLD 2015: **biologia: ensino médio.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4032-pnld-2015>> Acesso em 20.03.15
33. GÜLLICH, R. I. da C. 2004. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. **Revista SETREM**, v. 4, n. 3, pp. 43-51.

34. IMMS, A. D. 1930. **A general textbook of Entomology**, Methuen & CO. Ltd., London. 703p.
35. KNORR-CETINA, K. and AMANN, K. 1990. **Image dissection in natural scientific inquiry**. Science, Technology and Human Values, v. 15, pp. 259-283.
36. LINHARES, S. & GEWANDSZNAJDER, F. 2013. **Biologia Hoje**. 2.ed. V.2. São Paulo, Editora Ática. 320p.
37. LOPES, A. R. C. 1997. **Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência**. Química Nova, São Paulo, v. 20, n. 5, pp. 563-568.
38. LOPES, S. & ROSSO, S. 2013. **Bio**. 2 ed. V. 3. São Paulo, Editora Saraiva, 319p.
39. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. 1986. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU.99p.
40. MATTHEWS, R.W., L.R. FLAGE, and J.R. MATTHEWS. 1997. **Insects as teaching tools in primary and secondary education**. Annual Review of Entomology 42, pp.269-289.
41. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. 2007. **Referencial Curricular para o Ensino Médio de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: SED, (Três Volumes). 361p.
42. MELO F., A. ; AROSSA A. S. C. A. 2008. **Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências**. Ciência & Educação (Bauru), v. 14, n.. 2, pp. 307-314.
43. MENDONÇA, V. L. 2013. **Biologia: os seres vivos**. 2 ed. São Paulo, Editora AJS. 320p.
44. MONTEIRO JUNIOR, F. N.; MEDEIROS. A. 1998. **Distorções conceituais dos atributos do som presentes nas sínteses dos textos didáticos: aspectos físicos e fisiológicos**. Ciência & Educação, Bauru, v. 5, n. 2, pp. 1-14.
45. NEVES, M. F.; PUORTO, S. G. & NARDI, R. 2005. Venomous snakes accidents: a study about conceptual mistakes in Science and Biology Brazilian textbooks, **Investigações em Ensino de Ciências**. V.10, pp. 281-298.
46. NÚÑEZ I. B; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. 2003. **A seleção dos livros didáticos: Um saber necessário ao professor. O caso do Ensino de Ciências**. Disponível em <<http://www.darwin.futuro.usp.br/>> Acesso em: 19.03.15.

47. OSORIO, T. C. 2013. **Ser protagonista**. 2. ed. V.2. São Paulo, Edições SM Ltda., 320p.
48. PICCININI, C. e MARTINS, I. 2004. **Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos**. Ensaio: pesquisa em ensino de ciências, v. 6, n. 1, pp. 1-14.
49. POZZER-ARDENGLI, L. and ROTH, W. M. 2005. **Photographs in lectures: gestures as meaning-making resources**. Linguistics and Education, v. 5, pp. 275-293.
50. REFERENCIAL CURRICULAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO/ MS; Disponível em: < http://www.escolapresidentevargas.com.br/base/www/escolapresidentevargas.com.br/media/attachments/293/293/5348532786aef15f0d3712dlbbfe961a7f5cae78457_referencial-curricular-ensino-medio.pdf > Acesso em 24.03.15
51. SILVA, C. J.; SASSON, S.; CALDINI, N. J. 2013. **Biologia 2**. 11 ed., São Paulo, Saraiva. 320p.
52. SILVA, E. R. L. da; ALVES, L. F. A. GIANNOTTI, S. M. 2006. Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de biologia do ensino médio e o perfil do professor: estudo de caso. Revista Varia Scientia v. 6, n. 11, pp. 83-98.
53. SILVA, I. A. 2013. **Um estudo sobre a política de educação para o ensino médio no Brasil e no Estado de Mato Grosso do Sul nos tempos atuais: o que dizem os documentos e as pesquisas acadêmicas**. In: XI Jornada do HISTEDBR, 2013, Cascavel - Paraná. Anais da XI Jornada do HISTEDBR. CASCAVEL - PR: HISTEDBR, pp. 1-14.
54. SILVA, V. L. M. 1990. **Avaliação do conteúdo nutricional de livros didáticos nas escolas Públicas de 1º grau do Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 63p.
55. SILVEIRA, E. L.; GEALH, A. M. ; MORALES, A. G. ; CALDEIRA, C. S. 2013. **Análise do conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n.1, pp. 217-232.
56. SOARES, M. B. 1996. **Um olhar sobre o livro didático**. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte/ MG v.2, n.12, pp.53-62.

57. TRIPLEHORN, C. A. & JOHNSON N. F. 2011. **Estudo dos Insetos**, 7. ed. Cengage Learning. São Paulo. Idem ref.2. 809p.
58. VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. 2003. **O livro didático de ciências no ensino fundamental- Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Revista Ciência & Educação, V. 9, n. 1, pp. 93-104.

CAPÍTULO 2

Entomologia no nível médio: limites e possibilidades dos conteúdos dos livros didáticos e do processo de ensino e aprendizagem*

AQUINO, L. B.¹; UCHOA, M. A.².

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade,
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Universidade Federal da
Grande Dourados (UFGD) Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, cep: 79804-970.

Dourados-MS, Brasil. E-mail: ¹laisebaquino@hotmail.com; ²

uchoa.manoel@gmail.com

*Manuscrito redigido de acordo com as normas do Periódico Ciência e Cultura.

RESUMO:

Este trabalho se pauta na análise dos Livros Didáticos de Biologia (LD) do segundo ano do ensino médio indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático - PNLD do ano de 2015. No qual foi evidenciado que os LDs de Biologia são de suma importância para a vida escolar dos alunos. Constou-se que as e que as editoras estão perpetuando falhas na organização conceitual dos LDs, em especial, dos conteúdos referentes aos Artrópodes e à Entomologia. Dessa forma, os LDs propagam erros que levam os leitores a formarem conceitos intrinsecamente equivocados sobre esses conteúdos. Surgindo uma preocupação com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos referentes aos Artrópodes. Esta pesquisa entrevistou no cotidiano da escola, buscando investigar de que maneira se pode abordar adequadamente o conteúdo sobre o Filo Arthropoda em especial sobre os animais da Classe Insecta e quais eram as dificuldades e até mesmo preconceitos dos alunos em relação aos Insetos. O primeiro contato com os alunos, já se observou que eles possuíam uma visão negativa e distorcida sobre os insetos. Desta forma empregou-se uma estratégia didática para sanar as dificuldades dos alunos sobre o conteúdo e completar as falhas que os livros didáticos apresentam, para que haja uma aprendizagem efetiva sobre tal conteúdo no ensino médio.

Palavras chaves: Livro de Biologia, PNLD 2015, Artrópodes, insetos, Ensino Médio no Brasil.

ABSTRACT:

This work based on analysis of the Textbooks of biology (LD) of the second year of secondary official education of Brazil, given by the National textbook Plan-PNLD in the year 2015. In which it was evidenced that the LDs of biology are of paramount importance to the school life of the students. I understand that and that publishers are perpetuating flaws in the conceptual organization of the LDs, in particular, of content related to the arthropods and to entomology. In this way, the LDs propagate errors that lead readers to form concepts intrinsically wrong about such content. Rising concern about the teaching-learning process of the contents related to the arthropods. This research in everyday school, intervened seeking to investigate how you can address adequately the content about the phylum Arthropoda in particular about the animals of the class Insecta and what were the difficulties and even students' preconceptions about insects. The first contact with the students, I've observed that they had a negative view and distorted on the insects. In this way it was a strategy to remedy the difficulties of teaching students about the content and complete the failures that textbooks present, so that there is an effective learning about such content in high school.

Key words: Biology book, PNLD 2015, different, use, high school no Brazil.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se pautou nas análises dos Livros Didáticos (LDs) de Biologia do segundo ano do ensino oficial de nível médio indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2015. Foi motivada pela constatação de falhas, omissões e erros conceituais nos conteúdos referentes aos animais do Filo Arthropoda, e em especial, sobre os da Classe Insecta. Os livros de Biologia são de suma importância para a vida escolar dos alunos, mas os autores e as editoras estão propagando falhas na organização conceitual dos LDs, em especial, nos conteúdos referentes aos Artrópodes e à Entomologia. Tais erros, falhas e omissões nos LDs induzem os leitores a formarem conceitos intrinsecamente equivocados sobre esses conteúdos. Além disso, quando o erro não é conceitual, os LDs não dão a devida importância aos estudos entomológicos que a ciência atualmente proporciona. Em muitas situações os LDs abordam os conteúdos sobre Artrópodes em segundo plano, frente aos outros conteúdos de Biologia (AQUINO et al., 2015).

A partir da constatação de falhas nos LDs, surgiu uma preocupação com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos referentes aos Artrópodes. Buscou-se intervir no cotidiano da escola, para investigar de que maneira pode-se abordar o conteúdo do Filo Arthropoda, enfocando os insetos, para uma aprendizagem efetiva sobre tal conteúdo no ensino brasileiro de nível médio. Qual a estratégia ou recurso didático pode contribuir para melhorar o processo do ensino aprendido do conteúdo sobre os Artrópodes e em especial, sobre a entomologia. PAIS (2000, apud CANDIDO et al., 2012) descreve que os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Pois livro didático é o recurso mediador que facilita a interação aluno-professor e o conhecimento.

A publicação dos autores norte-americanos MATTHEWS et al. (1997) é uma das pioneiras ao abordar a importância dos insetos e de seu emprego em salas de aula. Propõem usar insetos como modelos biológicos, estimulando os alunos a aprenderem sobre este grupo de artrópodes interessantes e, empregá-los em atividades de ensino e pesquisa, para por meio deles, ensinar vários aspectos biológicos, ecológicos e comportamentais da vida dos animais. Destacam que os insetos são animais

onipresentes (encontrados em qualquer quintal, pátio das escolas), e representam uma fonte quase inesgotável de material didático para estratégias de ensino. Portanto, destacamos aqui que os insetos deveriam ser mais frequentemente utilizados como modelos biológicos nos livros didáticos, principalmente para ensinar os conteúdos referentes às temáticas: zoologia, ecologia, modos de reprodução, genética, entre outros conteúdos. Esta estratégia irá promover maior eficiência no processo ensino-aprendizagem no ensino oficial brasileiro dos níveis fundamental e médio.

O livro didático representa a comunidade científica dentro do contexto escolar. A legislação atual e as políticas públicas nacionais orientam as publicações e possibilitam a divulgação e escolha dos livros pelos professores. Porém, esse material no Brasil frequentemente simplifica a ciência e não se insere efetivamente na realidade do aluno, descumprindo seu papel cultural e social como elo entre a ciência e a escola (MATTOS, 2015).

No Brasil o livro didático tem-se mostrado a mais perene ferramenta de ensino. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados, a relativa facilidade de acesso proporcionada pelas políticas públicas e a uma cultura educacional enraizada e centralizada no livro texto como norteador do conhecimento (ALMEIDA, SILVA & BRITO, 2008).

O professor, ainda que de forma não consciente, ao se apoiar no livro didático como única fonte para preparação e desenvolvimento de suas aulas, acaba veiculando preconceitos e equívocos conceituais sobre os insetos. Tal problemática parece ser explicada, em parte, por limitações na formação de professores de ciências, que acabam se refletindo em sua sala de aula e no desenvolvimento conceitual de seus alunos (MATTOS, 2015). Muitos biólogos concluem sua graduação sem ter cursado nenhuma disciplina específica sobre os animais da Classe Insecta, grupo de animais que representa 66% da diversidade dos animais vivos e, os conteúdos ministrados na disciplina Invertebrados, muitas vezes negligencia por não introduzir os graduandos à vasta subárea da Entomologia (Uchoa, M. A. – observação pessoal).

O ensino de Biologia no nível médio, de um modo geral, vem sendo marcado por um ensino teórico, enciclopédico, realizado de forma descritiva, com uso excessivo de terminologia sem vinculação com análise do funcionamento das estruturas (SILVA et al., 2011; KRASILCHIK, 2004).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de

competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 1999).

Os conceitos científicos sistematizados dos conteúdos biológicos não são apropriáveis de maneira simples pelos alunos. Se faz necessário que o professor, como sujeito mediador entre esses conceitos e os alunos da educação básica, domine o conhecimento de tais conceitos de modo a ser capaz de reelaborá-los pedagogicamente para torná-los acessíveis no processo de ensino-aprendizagem (RAMOS et al. 2015). Isso implica, também, ao professor conhecer diferentes metodologias didático-pedagógicas para o ensino dos conteúdos (SILVA, 2004). Neste caso específico desta pesquisa, o Filo Arthropoda.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais os conteúdos de Zoologia (no qual encontra-se o conteúdo de Artrópodes), enquadrados na temática Vida e Ambiente, apresentam a importância do ensino ser direcionado para compreensão das relações entre a vida animal e os ambientes, envolvendo aspectos biológicos e evolutivos de cada grupo (RAMOS et al.2015; BRASIL, 1998). Assim, considera-se necessário que os alunos compreendam os grupos integrantes do Filo Arthropoda e saibam diferenciar pelo menos as características básicas morfológicas e filogenéticas de cada uma das classes de animais.

A grande diversidade de espécies e das características e funções de suas estruturas trazem para o ensino diversos conceitos que na concepção de BRITO, (2012), geram problemas para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, é imprescindível que o professor esteja preparado para trabalhar os conteúdos referentes aos Artrópodes com os alunos, visando propiciar a estes a apropriação de tais conteúdos de forma contextualizada.

Muitos dos livros didáticos não conseguem amenizar as dificuldades dos alunos diante de tantas informações, assim, vários outros recursos didáticos deveriam ser utilizados pelos professores para auxiliar durante as aulas (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

O fato de o livro didático ainda ser o recurso mais prático e acessível aos professores, faz com que eles não procurem outros recursos e, dessa forma, se prendam unicamente ao que o livro disponibiliza (CANDIDO et al. 2012). Usado como único recurso, o livro acaba por impedir o professor de planejar sua aula de acordo com os

interesses e habilidades dos alunos, além de prejudicar o incentivo para que pensem (CAMPOS, 2001). Em complemento ao exposto, pode-se ressaltar que muitos livros didáticos, apesar de passarem por rigorosa correção, ainda podem conter numerosas contradições, que devem ser corrigidas pelos professores conforme destacado por VASCONCELOS (2003).

O Filo Arthropoda desperta grande interesse, tanto dos professores quanto dos alunos, fascinados pela beleza, diversidade de espécies e pelas relações diretas e indiretas estabelecidas com o homem. Destacam-se a utilização dos crustáceos na alimentação, os acidentes caseiros com aracnídeos e insetos, além da importância ecológica e econômica dos insetos como: agentes de controle biológico, polinizadores, pragas da agropecuária e vetores de doenças. O conhecimento e a compreensão das relações que os representantes deste filo estabelecem com os humanos, especialmente os insetos, são fundamentais para uma boa qualidade do ensino nos níveis fundamental, médio e superior, uma vez que este conteúdo é repleto de informações aplicáveis no cotidiano das pessoas, tanto no campo quanto nas cidades. Entretanto, conforme destacam SILVA et al. (2006), observa-se com frequência que crianças e adultos expressam frequentemente conceitos equivocados sobre este importante e belo grupo de animais. Em muitos casos estes equívocos estão associados às crenças populares, desprovidas de qualquer base científica.

Em face do exposto, este trabalho teve como objetivo intervir no processo de ensino e aprendizagem sobre o conteúdo referente aos Artrópodes, propondo uma estratégia de ensino, com a finalidade de trabalhar os erros conceituais apresentados nos livros didáticos, as dificuldades dos alunos sobre o conteúdo e mostrar a eles a importância dos insetos para humanos e o meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Grupo Amostral

Para o desenvolvimento deste trabalho foram escolhidas três escolas da rede estadual do Estado de Mato Grosso do Sul, localizadas na Cidade de Dourados, aqui nominadas de escolas A, B e C. Nessas escolas a estratégia de ensino foi realizada com cinco turmas de alunos que cursavam o segundo ano do nível médio. A estratégia de ensino desenvolvida em tais escolas é explicitada a seguir.

Estratégia de Ensino

Com a intenção de relacionar o cotidiano do aluno com o conteúdo a ser estudado e motivando os alunos que observassem no seu dia-a-dia o conteúdo que iriam estudar, solicitou-se duas semanas antes do módulo (4h/aula??) sobre conteúdo de Artrópodes, que os estudantes do ensino médio fizessem coletas de animais, que consideravam insetos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam a “excursão ou estudo do meio” como uma modalidade do procedimento de “busca de informações em fontes variadas” (BRASIL, 1999). No PCN há a expressão “estudo do meio” sendo colocada como sinônimo de atividade de campo. FERNANDES (2007) define atividade de campo em Ciências, como toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola. Neste contexto, LIBÂNEO (1994) ressalta que é importante ressaltar que mais que uma estratégia didática, a atividade de campo caracteriza-se como um componente do processo de ensino, não se restringindo a visitas ou excursões, nas quais é possível a discussão e a compreensão de problemas concretos do cotidiano do aluno.

Além da atividade inicial da estratégia de ensino, na qual foi proposta que os alunos coletassem animais que consideravam insetos, duas semanas antes do módulo aula destinado ao conteúdo de Artrópodes, os estudantes das três escolas citadas (A, B e C) responderam um questionário, para avaliar os seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo referente aos animais do Filo Arthropoda. Tal atividade se baseou na proposição de VITORASSO, (2010) que descreve a importância dos conhecimentos prévios dos alunos para uma aprendizagem significativa. AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN (1983 apud MIRAS, 2006) concordam, dizendo que o núcleo central da aprendizagem de um novo conteúdo está na capacidade de utilizar e atualizar os conhecimentos prévios do estudante. ZABALA, (2002) destaca que: “O fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados”.

Antes de planejar qualquer intervenção didática, o professor deve esforçar-se para saber quais são as concepções de seus alunos, pois estas são o primeiro diálogo da criança com o mundo natural. A exploração dos conhecimentos prévios é importante tanto para os alunos quanto para o professor (CAMPOS E NIGRO, 1999; BIZZO, 2007).

Para o docente é de imprescindível a exploração dos conhecimentos prévios, pois conhecer as concepções dos alunos poderá elaborar estratégias didáticas mais eficazes. Já para os alunos, pode servir para que eles percebam se mudaram ou não seus conhecimentos prévios, o que aprenderam, e assim avaliar suas aprendizagens (CAMPOS E NIGRO, 1999). A possibilidade de os alunos poderem retomar, em alguns momentos, suas respostas iniciais para certo assunto pode ser um meio de estes perceberem as mudanças que ocorreram e sua evolução no caminho percorrido (MIRAS, 2006).

Para avaliar os conhecimentos prévios da turma foi aplicado um questionário de fácil nível de entendimento contendo três questões dissertativas referentes às informações básicas sobre os animais do Filo Arthropoda, em especial sobre os da Classe Insecta (insetos). Os alunos responderam esse questionário nas suas respectivas salas de aulas e sem consulta a nenhum material.

No questionário constaram as seguintes perguntas:

- Quais características inserem os animais no Filo Artrópodes? Cite os animais que você conhece desse Filo.

- Cite nomes populares ou científicos dos seres vivos que você considera que sejam insetos?

- Escolha entre 0 a 10 para classificar os insetos (sendo 0 péssimo e 10 excelente), se os insetos são bons ou ruins, para você e a sociedade. Justifique sua resposta.

Após a coleta que os alunos realizaram em campo (pátio das respectivas escolas) dos animais que eles acreditavam serem insetos e da avaliação prévia, os alunos das cinco turmas tiveram aulas teóricas (2h/aula) sobre o Filo Arthropoda. Este módulo enfocou nos temas: características, hábitat, morfologia, fisiologia e, principalmente, na importância dos insetos para o ambiente e suas relações com os seres humanos. Tais aulas teóricas foram ministradas pela mesma professora/pesquisadora. Nestas aulas os alunos tiveram contato direto com os representantes do Filo Arthropoda, por meio dos animais que eles coletaram.

Após as aulas referentes ao conteúdo sobre Artrópodes os alunos responderam a um segundo questionário, o qual continham quatro questões objetivas, como a seguir:

- (UFLA MG) Das opções abaixo, a que possui representantes das Classes Insecta, Arachnida e Crustacea, respectivamente, é

a) borboleta, carrapato e caranguejo.

b) besouro, escorpião e lacraia.

- c) grilo, aranha e escorpião.
- d) carrapato, aranha e camarão.
- e) lacraia, escorpião e caranguejo.

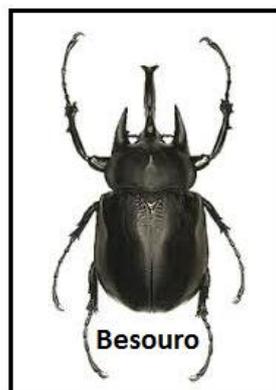
- (MACK SP) Um animal é do filo artrópoda. A maneira visual mais precisa de se saber se ele pertence aos grupos dos: CRUSTÁCEOS, INSETOS, ARACNÍDEOS, DIPLÓPODOS ou QUILÓPODOS é analisar o seu número de:

- a) apêndices articulados
- b) antenas.
- c) partes do corpo.
- d) peças bucais.
- e) apêndices gerais.

- Os insetos habitam o nosso planeta em grande escala. Alguns deles estão associados a doenças ou são pragas em plantações. O tamanho de seus corpos varia de acordo com a espécie, mas podem ser percebidas as seguintes divisões:

- a) Cabeça, asas e membros.
- b) Cabeça, tórax e abdômen.
- c) Cabeça, tronco e membros.
- d) Cabeça, tronco e abdômen.

- Uma das principais características dos artrópodes, além de suas pernas articuladas, é seu esqueleto rígido que reveste todo o corpo. Essa estrutura chama-se:



- a) pele.

- b) concha.
- c) endoesqueleto.
- d) exoesqueleto.

Os resultados a seguir são decorrentes da análise das respostas dos alunos das cinco turmas avaliadas de três escolas estaduais de Dourados, Mato Grosso do Sul.

RESULTADOS

Primeiro Questionário

O primeiro questionário foi respondido antes das aulas teóricas referentes aos conteúdos de Artrópodes, com a intenção de avaliar o conhecimento prévio dos alunos. O questionário contou de quatro questões, sendo as primeiras duas dissertativas, na qual ficou aberto aos alunos, responderem se realmente sabiam ou não, podendo responder “não sei”.

Na primeira questão: *Quais características inserem os animais no Filo Artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.* Os alunos da escola A tiveram 12,12% acertos e 87,8 % erros; os da escola B 33,4% acertos e 66,6% erros; os da escola C 35% de acertos e 65% erros. A segunda questão: *Cite nomes populares ou científicos dos seres vivos que você considera que sejam insetos?* Os alunos da escola A apresentaram 38,6% de acertos e 61,4% erros. Em média os alunos da escola B na segunda questão tiveram como resultado 40,9% acertos e 59,1% erros. Os estudantes da escola C obtiveram e 90% de acertos e 10% de erros na segunda questão (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de acertos e erros dos alunos do ensino oficial de nível médio de três escolas de Dourados-MS, sobre seus conhecimentos prévios referentes aos animais do Filo Arthropoda (outubro de 2015).

Alunos das Escolas	Características para o reconhecimento dos Artrópodes e representantes deste Filo.		Nomes populares ou científicos dos seres vivos que você considera insetos?	
	% Acertos	% Erros	% Acertos	% Erros
Escola A	12,12%	87,8%	38,6%	66,6%
Escola B	33,4%	66,6%	40,9%	59,1%
Escola C	35%	65%	90%	10%

A terceira questão: *Escolha entre 0 a 10 para classificar (sendo 0 péssimo e 10 excelente), de acordo com seu conhecimento atual se os insetos são bons ou ruins, para você e a sociedade. Justifique sua resposta.* Utilizou-se uma escala de 0 a 10 para classificar a importância dos insetos, sendo que de 0 a 1 (Insetos são péssimos), 2 a 4 (Insetos são ruins), 5 a 7 (Insetos são bons), 8 a 10 (Insetos são ótimos).

Da escola A, 31 alunos responderam a questão, constatou as seguintes notas: 2 alunos (6,47%) responderam (insetos são péssimos), 3 alunos (9,67%) (Insetos são ruins), 15 alunos (48,38) (Insetos são bons) e 11 alunos (35,48) (Insetos são ótimos). Da escola B, 65 alunos responderam a questão, foram registradas as seguintes notas: 9 alunos (13,5%) (insetos são péssimos), 2 alunos (3,5%) (insetos são ruins), 32 alunos (49,20%) (insetos são bons) e 22 alunos (33,80%) (insetos são ótimos). Da escola C, 18 estudantes responderam a questão. Dois estudantes (11,11%) consideram que (insetos são péssimos), 2 estudantes (11,11%) (insetos são ruins), 4 estudantes (22,23%) (insetos são bons) e 10 estudantes (55,55%) (insetos são ótimos) (Figura 1).

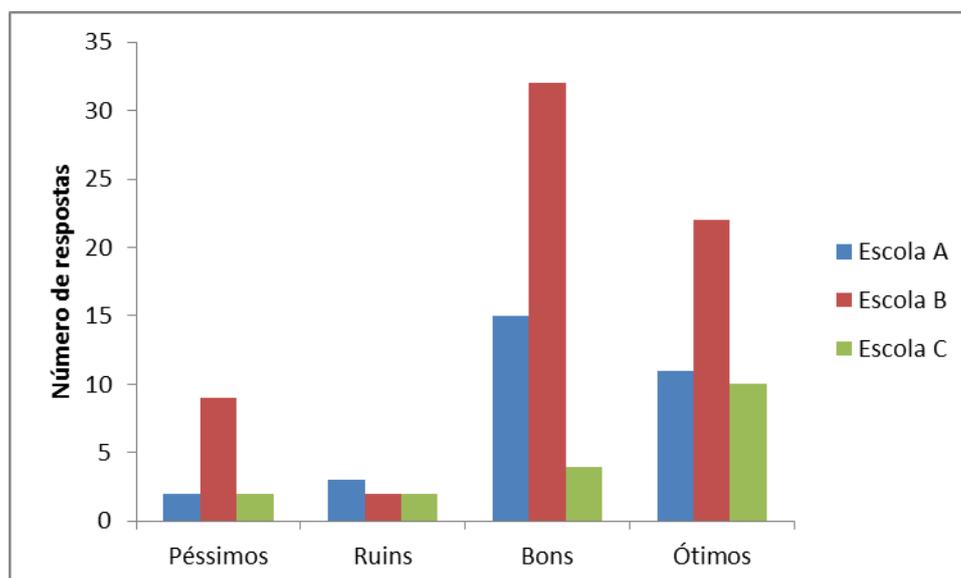


Figura 1. Classificação dos insetos em quatro categorias, de acordo com os conhecimentos prévios de alunos do ensino médio de três escolas públicas do ensino oficial de nível médio de Dourados-MS, Brasil (outubro de 2015).

Segundo Questionário

No segundo momento, um total de 106 alunos do ensino de nível médio de três escolas avaliadas (A, B e C) da rede de ensino oficial da cidade de Dourados-MS,

responderam às questões. Este total foi assim composto: Escola A, 29 alunos, Escola B, 57 alunos e Escola C, 20 alunos.

O questionário apresentou o nível médio de dificuldades e todos os estudantes tiveram anteriormente uma intervenção didática com a primeira autora. Tal questionário continham quatro questões, sendo a primeira:

I. *“Das opções abaixo, a que possui representantes das Classes Insecta, Arachnida e Crustacea, respectivamente, é...:”*

Os percentuais de acertos para as Escolas A, B e C foram: 77,77 %, 75 % e 90%, respectivamente.

A segunda questão:

II *“Um animal é do Filo Artrópoda. A maneira visual mais precisa de se saber se ele pertence aos grupos dos: Crustáceos, Insetos, Aracnídeos, Diplópodos ou Quilópodos é analisar o seu número de...:”*

As porcentagem de acertos para os alunos nas Escolas A, B e C, foram de 88,9%, 77,5 % e 95,% , respectivamente. A terceira questão:

III. *“Os insetos habitam o nosso planeta em grande escala. Alguns deles estão associados a doenças ou são pragas em plantações. O tamanho de seus corpos varia de acordo com a espécie, mas podem ser percebidas as seguintes divisões...:”*

Os percentuais de acerto neste caso, foram: 100%, 76,9% e 90% para as Escolas A, B e C, respectivamente.

Quarta questão:

IV. *“Uma das principais características dos artrópodes, além de suas pernas articuladas é seu esqueleto rígido que reveste todo o corpo. Essa estrutura chama-se...:”*,

O número de acertos continuou acima de 60%, sendo que os alunos da Escola A = 77,7 %, Escola B = 74,3% e, da Escola C, 90% dos estudantes responderam corretamente.

Tabela 2. Porcentagem de acertos e erros das respostas dos alunos (n=106) de três escolas públicas da rede oficial do ensino de nível médio da cidade de Dourados-MS, referentes ao segundo questionário após a intervenção didática sobre o conteúdo referentes aos animais do Filo Arthropoda (Outubro de 2015)

%	Escola A		Escola B		Escola C	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros	Acertos	Erros
I	77,77	22,23	69,2	30,8	90	10
II	88,9	11,1	77,5	22,5	95	5
III	100	0	76,9	23,1	90	10
IV	77,7	22,3	74,3	25,7	90	10

DISCUSSÃO

Na avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre os animais do Filo Arthropoda, a primeira questão da avaliação do conhecimento prévio dos alunos questionava-os quanto as características que inserem os animais no Filo dos Artrópodes e indagava sobre quais animais eles conheciam desse Filo. Os alunos não responderam quais são as características do Filo, mas responderam os animais que pertencem a ele.

Algumas das respostas erradas apresentadas.

1- Quais características inserem os animais no filo artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.

não sei

Resposta: “Não sei”.

1- Quais características inserem os animais no filo artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.

asa, pelos, patas.

Resposta: Asas, pelos e patas.

1- Quais características inserem os animais no filo artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.

pelo, patas etc. cachorro, gato...

Resposta: pelo, patas etc. Cachorro e gato.

1- Quais características inserem os animais no filo artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.

*Eu acredito que seja os animais rasteiros, animais de 4 patas
Ex. lagartos, jacarés, leão e etc.*

Resposta: Eu acredito que seja os animais rasteiros, animais de 4 patas. Ex. Lagartos, jacarés, leão e etc.

1- Quais características inserem os animais no filo artrópodes? Cite os animais que você conhece desse filo.

Dinossauros?

Resposta: Dinossauros?

A segunda questão indagou quais os nomes populares ou científicos dos seres vivos que os alunos consideravam que fossem insetos.

Algumas respostas dos alunos:

2- Cite nomes populares ou científicos dos seres vivos que você considera que sejam insetos?

*Borboleta - baratas - moscas - aranhas - "ratos"
gileos - lagartixas - "sapo" - mariposas - Piolho de cobra
Caramujo - pulgões - "cobra" - "abelhas"*

Nomes populares que estão errados: aranhas, ratos, lagartixas, sapo, piolho de cobra, caramujo e cobras.

2- Cite nomes populares ou científicos dos seres vivos que você considera que sejam insetos?

*abelha, beija-flor, ganinha, pomba, cachorro,
gato*

Nomes populares que estão errados: Beija-flor, pomba, cachorro e gato.

A terceira questão solicitou que os alunos atribuissem uma nota entre 0 a 10 para classificar os insetos em bons ou ruins, (sendo 0 (zero) péssimo e 10 excelente), para eles e a sociedade e justificasse. A maioria das justificativas referente às respostas de nível de 0 a 4 são recorrentes ao problema do mosquito *Aedes aegypti*, ao qual vem

sendo realizada uma campanha em massa para combater esta espécie na região de Dourados-MS. Esse mosquito é transmissor de três enfáticas doenças (Dengue, chikungunya e zika), sendo essas causadoras de extremas sequelas, algumas irreversíveis que é o caso da Microcefalia causada pelo vírus da Zika que é transmitido pelo *A. aegypti*. Essa espécie também é responsável pela transmissão do vírus da dengue e da chikungunya, que é caracterizado por febre alta e dores fortes e pode causar a morte da pessoa infectada (AGUIAR & ARAUJO, 2016).

Respostas negativas:

3- Escolha entre 0 a 10 para classificar (sendo 0 péssimo e 10 excelente), se os insetos são bons ou ruins, para você e a sociedade. Justifique sua nota.

não são bons por que são um bicho muito perigoso, trazem mal estar a nossa saúde.

Resposta: “Não são bons por que são um bicho muito perigoso, trazem mal estar a nossa saúde”

3- Escolha entre 0 a 10 para classificar (sendo 0 péssimo e 10 excelente), se os insetos são bons ou ruins, para você e a sociedade. Justifique sua nota.

0 pois não servem para nada.

Resposta: “0 (zero)- pois não servem para nada.”

3- Escolha entre 0 a 10 para classificar (sendo 0 péssimo e 10 excelente), se os insetos são bons ou ruins, para você e a sociedade. Justifique sua nota.

0 péssimo, os insetos não são bons para a sociedade, pois a maioria deles das muitas doenças, é um mal.

Resposta: “0 (zero)- péssimo, os insetos não são bons para a sociedade, pois a maioria deles das muitas doenças, é um mal.”

Em relação às respostas de caráter positivo, que representa a maioria das respostas, alé dos 50% quando comparadas com as de caráter negativo. As principais justificativas para nota atribuída foi de que os insetos ajudam com a ecologia e manutenção dos ecossistemas. Foi dado especial destaque aos insetos polinizadores, mais especificamente a abelha *Apis mellifera*, que é responsável pela reprodução de mel

e consequente aumenta a produção de frutos através da polinização de mais de 70% das espécies botânicas catalogadas (CHIARI et al., 2008).

Os alunos tiveram contato com informações sobre os aspectos negativos, como no caso dos transmissores de doenças (mosquitos, percevejos), pragas agrícolas (lagartas de lepidópteros, formigas) e insetos causadores de danos em residência (cupins, formigas). Porém, nas aulas procurou-se apresentar com mais ênfase insetos benéficos, tais como: os polinizadores responsáveis pela manutenção da biodiversidade (abelhas, borboletas), insetos decompositores de matéria orgânica (besouros, moscas). Observou-se a necessidade da apresentação dos insetos como animais benéficos, devido aos resultados da avaliação do conhecimento prévio, na qual muitos alunos demonstraram sentimentos negativos sobre os insetos. Na concepção de ofensas “por serem nojentos e não servirem para nada”.

Para desconstruir a imagem dos Insetos como animais que só causam danos, e para melhor o nível de conhecimento sobre quais animais são realmente insetos, foi utilizado o próprio material coletado pelos alunos (no pátio das respectivas escolas e em suas residências) para as aulas práticas. Nesse material havia representantes de diversas Ordens da Classe Insecta, dessa forma foi fácil apresentar aos alunos as suas respectivas funções no ecossistema e na manutenção da biodiversidade. Isto facilitou para eles atribuírem aos distintos grupos de insetos, determinados pontos positivos e negativos. Os alunos conseguiram através desse contato perceber a abundância e diversidade de insetos que vivem em seu cotidiano e suas respectivas funções no meio, que antes passavam despercebidas por eles.

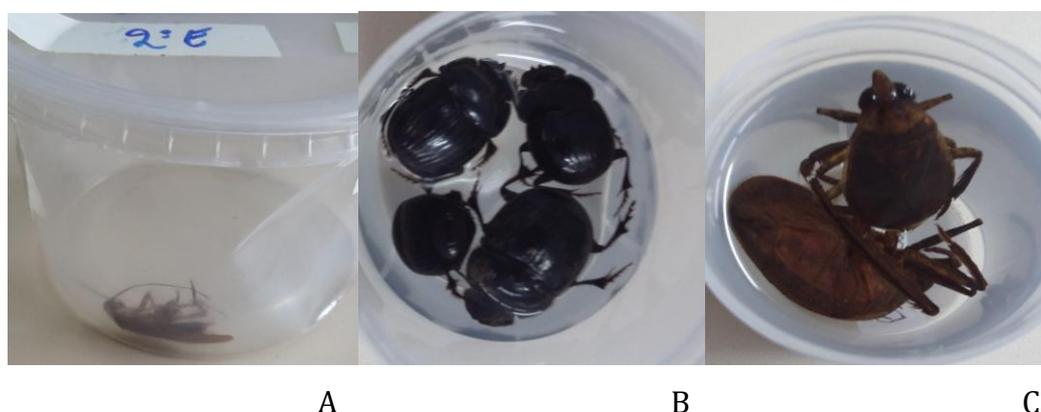


Foto 1 - Representantes das ordens dos Insetos, coletados pelos alunos. A- Blattodea, B- Coleoptera e

Ao terminarem de analisar os insetos coletados, os alunos responderam outro questionário para analisarmos se a estratégia proposta teve um resultado positivo. Com as análises das avaliações, foi constatado que a maioria dos alunos conseguiu adquirir os conceitos transmitidos em sala de aula, utilizando do seu cotidiano para ajudar a construir o conhecimento sobre os animais do Filo Arthropoda, bem como sobre a importância dos insetos na sociedade.

Analisando as respostas do segundo questionário foi possível observar que os alunos conseguiram, através das aulas ministradas, reformular certos conceitos dos livros utilizados em sala de aula por eles. Constataram alguns equívocos, trazendo assim, um olhar crítico destes alunos sobre os livros didáticos que utilizamos no dia a dia da vida escolar.

A apresentação do Conteúdo com foco especial em nos insetos, vêm aos poucos se tornando mais evidente no Brasil, trazendo grandes mudanças para o cotidiano escolar. Lidar com as falhas do material didático, fazer com que o aluno não forme conceitos errôneos sobre os Insetos ou sentimentos negativos e pejorativos sobre este importante e biodiverso grupo de animais.

Pesquisas anteriores no Brasil também buscaram enfrentar os desafios relacionados aos conteúdos propagados com conceitos errados e a melhor maneira de envolver o aluno nas aulas e proporcionar o desenvolvimento crítico dos estudantes. (CANDIDO; FERREIRA, 2012, LIMA, 2012; MATOS et al. 2009, SANTOS; GUIMARÃES, 2010; SANTOS; SOUTO, 2011, VITAL et al. 2004), Tais pesquisadores também sugeriram condições para a construção de conhecimentos que incluam conceitos corretos do ponto de vista científico.

CONCLUSÕES

É de fundamental importância, no contexto do ensino e aprendizado, que professores analisem os conhecimentos prévios dos alunos para adequadamente estruturarem e planejarem suas aulas, de maneira a corrigir os conhecimentos equivocados dos estudantes.

Vários alunos do ensino médio trazem do seu cotidiano uma visão equivocada dos animais da Classe Insecta, pois desconhecem sua real importância para o ecossistema e seres humanos.

A maioria dos alunos do ensino médio de três escolas públicas do município de Dourados-MS avaliadas nesta pesquisa, não sabem diferenciar insetos dos demais grupos de animais.

É importante a utilizar os conhecimentos do cotidiano dos alunos do ensino oficial de nível médio para formular estratégias de ensino que favoreçam sua motivação e adequamento do ensino de conteúdos.

A utilização do cotidiano dos alunos favorece uma resposta positiva em relação ao ensino e aprendizagem tanto para docentes quanto para os discentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AGUIAR, R.; ARAUJO, I. S. **A mídia em meio às ‘emergências’ do vírus Zika: questões para o campo da comunicação e saúde.** Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde, Rio de Janeiro, v.1, n.10, pp.1-15, 2016.
- 2- ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. **Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 1, pp. 1-17, 2016.
- 3- AQUINO, L. B.; SILVA, L. H. A. ; UCHOA, M. A. **Análise do conteúdo sobre Artrópodes em livros didáticos do ensino médio.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC). Águas de Lindóia, SP. pp. 1-8. 2015.
- 4- AUBEL, D.P.; NOVAK, J.D., HANESIAN, H. **Psicología Educativa: um punto de vista cognoscitivo.** México, Trilhas. 1983
- 5- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática. 2007.
- 6- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio.** Secretária da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 1999.
- 7- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio.** Secretária da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 1999.

- 8- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio.** Secretária da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 1999.
- 9- BRASIL. Ministério da Educação. **Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2007.** Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. – Brasília, 2006
- 10- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio-PNLEM.** Brasília, 2005.
- 11- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental-Brasília, 1998.
- 12- BRITO, C. H. **Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia.** Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, pp. 70-88. 2012.
- 13- CAMPOS, M. T. R. A. **Materiais didáticos e formação do professor.** Boletim 2001. Programa Ensino Médio da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. PP.10-23 2001.
- 14- CAMPOS, M.C.C.; NIGRO, R.G. **Aquilo que os alunos já sabem.** In: _____ Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, pp.78-97. 1999
- 15- CANDIDO, C., PRAMPERO, A. C., SOARES, C. A. P., GOMES T. H. P. **Recursos de ensino e aprendizagem: elaboração de um material didático sobre o tema artrópodes destinado a alunos do ensino fundamental e médio.** Cadernos da Pedagogia. São Carlos, v. 5, n. 10, pp. 83-91, 2012.
- 16- CANDIDO, C.; FERREIRA, J. F. **Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula.** Cadernos da Pedagogia. v.6, n.11, pp. 22-33, 2012.
- 17- CHIARI, W.C., TOLEDO, V.A.A., HOFFMANN-CAMPO, C.B., RÚVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C., TOLEDO T.C.S.O.A, LOPES, T. S. **Polinização por *Apis mellifera* em soja transgênica [*Glycine max* (L.)] Roundup Ready™ cv. BRS 245 RR e convencional cv. BRS 133.** Acta Scientiarum Agronomy. V.30, n. 2, pp.267-271, 2008.

- 18- FERNANDES, J.A.B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade em Educação, USP, São Paulo, 325p. 2007.
- 19- GUZZO, E.C. **Ensino dos Artrópodos: um estudo de caso com os professores em Cascavel, PR.** Monografia (Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 37p., 2001.
- 20- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: EDUSP, 197p., 2004.
- 21- LIBÂNEO, J. C. **Didática** (Coleção Magistério 2º Grau. Série Formação do Professor). São Paulo: Cortez, 250p. 1994.
- 22- LIMA, R. L.; BARROS, W. I. T. S.; SILVA, M. G. L.; ALMEIDA, E. A. 2011. **Diagnóstico acerca de concepções sobre insetos expressas por alunos do ensino fundamental II.** In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las Ciencias pp. 1-8.
- 23- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de modelos didáticos no ensino de Entomologia.** Revista de Biologia e Ciências da Terra. v.9, n.1, pp. 19-23, 2009.
- 24- MATTHEWS, R.W., L.R. FLAGE, and J.R. MATTHEWS. **Insects as teaching tools in primary and secondary education.** Annual Review of Entomology v. 42, pp. 269-289, 1997.
- 25- MATTOS, A. P. I., **A Mediação de uma Intervenção Didática Para Evolução de Conceitos Sobre Insetos (Arthropoda: Insecta) no Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS. 83p. 2015.
- 26- MEGID NETO, J; FRACALANZA, H.. **O livro didático de ciências: problemas e soluções.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, pp. 147-157, 2003.
- 27- MIRAS, M. **O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios.** In: COLL, C. O construtivismo em sala de aula. São Paulo: Editora Ática. pp.57- 76. 2006
- 28- PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria.** In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, Caxambu. 2000.

- 29- RAMOS, F. Z., TIBCHERANI, M. L., CANHETE, J. L. L, SILVA, L. H.A, SANTOS M. F. C., **Diálogos reflexivos para identificação e análise das limitações no ensino de zoologia e elaboração de estratégias teórico-metodológica para o processo educacional.** In: EREBIO – Encontro Regional de Ensino de Biologia SBEnBio REGIONAL 4 MG, GO, TO e DF. Anais. Juiz de Fora MG, 2015.
- 30- SANTOS, A. B.; GUIMARÃES, C. R. P. **A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia.** Revista Electrónica de Investigación en Educación em Ciências. v.5, n.2, pp. 52-57. 2010.
- 31- SANTOS, C. M.; CALOR, A. R. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética.** Ciência e Ensino, v.2, n.1, PP. 1-8 2007.
- 32- SANTOS, D.C. J.; SOUTO, L. S. **Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental.** Scientia Plena. v.7, n.5, pp. 1-8. 2011.
- 33- SILVA E. R. L., ALVES L. F.A., GIANNOTTI S. M. **Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de biologia do ensino médio e o perfil do professor: estudo de caso.** VARIA SCIENTIA, v. 6, n. 11, pp.83-98. 2006.
- 34- SILVA V. M., GELLER M., SILVA, J. **O uso de diferentes estratégias no ensino de artrópodes: relato de uma experiência.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 3, PP.81-92 2011.
- 35- SILVA, E. S. **Análise de conteúdo dos Artrópodes em livros didáticos do Ensino Médio em Cascavel, PR – Um estudo de caso.** Monografia (Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 48p. 2002.
- 36- SILVA, L. H. A; SCHNETZLER R. P. **A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia.** Ciência & Educação, v. 12, n. 1, pp. 57-72, 2006
- 37- SILVA, L. H. de A. **Modos de Mediação de um formador de área científica específica na construção docente de futuros professores de ciências biológicas.** Tese (Doutorado) -Universidade Metodista de Piracicaba. Faculdade de Ciências Humanas. Piracicaba, São Paulo. 2004.

- 38- 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, pp. 93-104, 2003.
- 39- VITAL, M. V. C.; VIEIRA, L. C. G.; CARVALHO, R. A.; COSTA, D. A.; SILVA, L. C. F.; SILVEIRA, A. V. T.; LIMA-FILHO, G. F. **Insetos em experimentos de ecologia de populações: um exemplo de abordagem didática.** Acta Scientiarum. Biological Sciences. v.26, n.3, pp. 287-290, 2004.
- 40- VITORASSO, M. E. K. **Conhecimentos prévios: concepções de dois professores de uma escola particular da cidade de São Paulo.** Monografia (Ciências Biológicas e da Saúde) - Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. 48p. 2010.
- 41- ZABALA, A. **Concepção de aprendizagem e enfoque globalizador.** Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 248 p.2002.