

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: LIMITES E POSSIBILIDADES

INQUIRY BASED CONTENT ON BIOLOGY TEXTBOOKS: LIMITS AND POSSIBILITIES

"ANDRÉ LUIS DE OLIVEIRA" ALOPROF@GMAIL.COM

"NATHALY GESSIKA MURATA" NATHALYMURATA@HOTMAIL.COM

Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Biologia

RESUMO

O ensino por investigação se configura como uma abordagem pedagógica direcionada a promover reflexão para a solução de problemas e permite ao aluno interagir com o objeto de conhecimento, despertando-o para as práticas de ciências. Porém, tendo em vista que a maioria dos professores elaboram suas aulas baseando-se em livros didáticos e que os alunos o utilizam para aprofundamento nos conteúdos, observamos a importância de análises críticas que busquem contribuir para a melhoria deste material em aulas investigativas. Para tanto, foram analisadas duas coleções de livros didáticos do Ensino Médio, utilizadas por colégios da rede pública Estadual da cidade de Maringá-PR, buscando nos exemplares a abordagem de conteúdos seguindo a perspectiva de ensino por investigação. Por meio da análise, foi possível constatar que os livros analisados apresentam poucas situações investigativas, seja na forma que são abordados os conteúdos teóricos como nas orientações apresentadas para a aplicação de atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Livro didático, Ensino por Investigação, atividade investigativa.

ABSTRACT

Inquiry based learning is a model of teaching that instigates the students to reflect and think upon presented problems, that allow them to interact with the object of study and that aims to develop the scientific practice. However, having in mind that most teachers base their lesson plans on textbooks, and that students use these to improve their learning, it becomes clear that critical analysis of such books are crucial to their improvement. For that, two high school textbook series used in Maringá at the Paraná State Public School System were analyzed, in the quest of inquiry based content. During such analysis it was noted that inquiry based learning was almost absent, either in the form of text dialog as in the form of exercise activities.

KEYWORDS: Textbook, Inquiry Based Learning, Inquiry Activities.

INTRODUÇÃO

Dentre os desafios da Educação em Ciências no Brasil, destacamos a necessidade de contribuir para ampliar as possibilidades presentes de participação social dos sujeitos da aprendizagem, bem como viabilizar sua capacidade plena de participação no futuro, podendo refletir sobre os processos envolvidos na criação e produção dos conhecimentos científicos. Todavia, na maioria das vezes, os alunos não discutem em sala de aula as causas dos fenômenos e as diferentes implicações do conhecimento que estão estudando. Por essa razão, defendemos o ensino por investigação, que instiga o aluno a se envolver nas atividades, interagindo com o objeto de estudo, seja em aulas no laboratório ou em outras situações práticas, como a resolução de atividades interessantes acerca de uma problemática bem formulada (OLIVEIRA; OBARA, 2013).

Azevedo (2004) afirma que os trabalhos de pesquisa em ensino têm mostrado que os estudantes aprendem mais e desenvolvem melhor seus conhecimentos quando são incluídos em investigações científicas, semelhantes às realizadas em laboratórios por pesquisadores. O ensino por investigação além de possibilitar tais situações de ensino e aprendizagem, permite associar os aspectos conceituais das disciplinas de Ciências com base nos conhecimentos prévios que os alunos trazem de seu cotidiano. Além disso, estabelece uma ampla interação entre professor e aluno, sendo que o primeiro utiliza de sua experiência para orientar e questionar seus alunos, permitindo a progressiva construção de conceitos.

As atividades investigativas desencadeiam diálogo e reflexão, estão contextualizadas e familiarizam aos alunos os conteúdos. O aluno participa ativamente na construção do seu próprio conhecimento e, como afirmam Figueiredo, Amaral e Oliveira (2011) os alunos passam a apresentar maior interesse pelos conteúdos e buscam compreender o contexto científico, relacionando-o com o cotidiano.

Contudo, de acordo com Munford e Lima (2008), o ensino de Ciências, ainda hoje, tem sido realizado mediante proposições científicas apresentadas na forma de definições, leis e princípios adotados como verdades absolutas, o que inviabiliza maior problematização e diálogo entre as teorias e as evidências da realidade. Para os autores, nesse modelo, poucas são as oportunidades de investigação e argumentação por parte dos alunos acerca dos fenômenos estudados. Em análise de livros didáticos de Ciências, Custódio e Pietrocola (2004), verificaram a predominância de exposições teóricas nos problemas apresentados, sem levar em consideração situações da realidade do aluno. Daí a importância de uma revisão dos livros didáticos, que na maioria das vezes, orientam o trabalho do professor em sala aula e direciona a aprendizagem dos alunos.

Nos dias atuais tanto os professores quanto os alunos estão inseridos em uma realidade que disponibiliza uma grande extensão de informações, principalmente veiculadas pela internet. Entretanto, o que se vê é a focalização no livro didático, transformando-o em instrumento único de apoio para a elaboração de aulas. Para Dante (1996, p.88) "Muitos professores, na falta de outros materiais instrucionais, tornam-se, voluntariamente ou não, escravos do livro didático". Assim, se preocupam

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

em dar conta do livro todo em lugar de trabalhar os conhecimentos fundamentais para aquela série. Nos trabalhos de Neto e Fracalanza (2003) e Vasconcelos e Souto (2003), essa situação também é denunciada. Logo, o professor acaba por desenvolver suas aulas de forma tradicional e metódica, incentivando a memorização dos conteúdos e dificultando a aprendizagem.

Utilizado pelo professor em sua prática docente e pelo aluno na construção do seu conhecimento, o livro didático é um dos instrumentos de auxílio pedagógico mais antigos e tem um importante papel no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, as condições de trabalho e a falta de uma formação adequada aos professores, têm contribuído para que os conhecimentos sistematizados nos livros didáticos sejam apenas transmitidos aos alunos.

Considerando que o livro didático, na realidade de muitas escolas públicas do Brasil, não só é utilizado, mas é o único instrumento pedagógico oferecido pela escola (DANTE, 1996; VASCONCELOS; SOUTO, 2003), é importante analisá-lo para contribuir com o seu refinamento e aperfeiçoamento. Essas análises, segundo Martins (2006), devem ir além da constatação de erros nos conteúdos teóricos, é preciso analisar as instruções que são sugeridas aos professores e a forma que os conteúdos são abordados.

A análise dos livros didáticos e a identificação de sugestões e atividades investigativas, permite-nos verificar se o material oferece suporte que desperta o interesse dos alunos e facilitam a contextualização de conteúdo. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar livros didáticos de Biologia em relação aos conteúdos teóricos, atividades propostas e imagens apresentadas a fim de identificar a existência de orientações para o desenvolvimento de atividades investigativas. Foram analisadas duas coleções de livros didáticos do Ensino Médio, utilizadas por colégios da rede pública Estadual da cidade de Maringá-PR, buscando nos exemplares a abordagem de conteúdos seguindo a perspectiva de ensino por investigação.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Na busca de um conceito para o *ensino por investigação*, usualmente utilizado no ensino de Ciências, deparamo-nos com inúmeras possibilidades que podem gerar controvérsias. De acordo com Sá, Lima e Aguiar Junior (2011, p.82), encontramos na literatura diferentes explicações para a compreensão do ensino por investigação:

[...] como aquele que mais se aproxima da atividade dos cientistas em suas práticas profissionais (Chinn & Malhotra, 2002), quanto os que trabalham na perspectiva de que ensinar por investigação consiste em dedicar-se a um tipo específico do trabalho prático realizado nas aulas de ciências (Tamir, 1990; Pérez & Castro, 1996; Gil-Perez & Valdés Castro, 1996; Borges, 2002; Azevedo, 2004). Há ainda outros que consideram as atividades investigativas em sala de aula como um tipo de solução de problemas que apresenta aos estudantes em variado grau de autonomia e os confronta com perguntas para as quais não

existem soluções óbvias ou conhecidas de antemão (Gott & Duggan, 1995).

No Brasil, de acordo com Sá (2009), a investigação é apresentada como um processo que permite desenvolver habilidades e competências desejáveis aos alunos da Educação Básica. A autora identificou, na parte três dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), que corresponde à grande área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, alguns excertos que indicam competências associadas ao ensino por investigação. Dentre elas, destacamos o que se refere à Biologia:

Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamentos estatísticos na análise de dados coletados. [...]. Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia (BRASIL, 1999, p.21).

O ensino por investigação é uma modalidade pedagógica que valoriza o aluno e percebe a necessidade de levar em consideração o momento de construção do conhecimento. Azevedo (2004) afirma que a aprendizagem de procedimentos e atitudes se mostram tão importantes quanto a de conceitos e/ou conteúdos no processo de aprendizagem. A interação entre os conteúdos teóricos e as práticas desenvolve no aluno a percepção da relação existente entre os problemas cotidianos e a Ciência, colaborando na desconstrução de ideias erradas sobre o que é a Ciência. Segundo a mesma autora, a atividade investigativa não se resume a meras atividades experimentais e aulas práticas:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p.21).

A autora ainda afirma que o ponto de partida para a criação de um novo conhecimento deve ser a apresentação de uma questão ou problema aberto. De acordo com Silva, Núñez e Ramalho (2001), um problema pode ser uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto para a solução. Ainda assim existem dois tipos de problemas, o problema fechado com uma única resposta correta e o problema aberto com mais de uma resposta.

Diversos trabalhos que utilizaram as atividades investigativas no processo de ensino e aprendizagem relataram a necessidade, por parte dos alunos, de trabalhar o conteúdo por meio da investigação. Os alunos se apresentam mais participativos e as possibilidades de contextualização de conteúdos são potencializadas (MAGALHÃES, et al., 2011; FIGUEIREDO; AMARAL; OLIVEIRA, 2011; LIMA; MEGLHIORATTI, 2011; ANDRADE; OLIVEIRA, 2011; LARENTIS; GOMES; OLIVEIRA, 2011).

Ao considerarmos o livro didático como o principal material de auxílio ao professor e ao aluno, espera-se que nele encontremos orientações de qualidade. Não se pode

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

chamar de “didático” o livro que traz conteúdos desconexos, que não oriente bem o trabalho do professor e que sugira apenas a metodologia tradicional de abordagem dos conteúdos. Uma das possibilidades para a aplicação de atividades investigativas está na existência de orientações para a execução delas e sem isso, dificilmente veremos nas salas de aula algo além do ensino tradicional.

Em muitas das escolas brasileiras vê-se um déficit no fornecimento de materiais escolares, que se resumem em quadro e giz. Nesse contexto, o livro didático tem um papel decisivo na qualidade da educação.

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina (LAJOLO, 1996, p. 4).

Compreendendo o nível de influência que o livro didático atinge no processo de ensino-aprendizagem, convém analisá-lo para verificar a sua qualidade e assim buscar o seu aperfeiçoamento. Nessa perspectiva, já foram realizadas diversas pesquisas analisando a qualidade de conteúdos presentes nos livros didáticos (XAVIER et al, 2006; FRANÇA; MARGONARI; SCHALL, 2011); a importância cognitiva das ilustrações presentes nos livros didáticos (MATOS et al, 2011) além de pesquisas visando despertar em professores a necessidade de identificar nos livros didáticos a qualidade de conteúdos, ilustrações e atividades neles contidos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Observamos geralmente um exagero na forma como os livros didáticos abordam o conhecimento. Os produtos da Ciência são apresentados como verdades absolutas, sendo essas verdades comprovadas por experimentos trazidos nos próprios livros em forma de receitas que servem exclusivamente para confirmar o que o professor havia exposto em suas aulas teóricas e validar as afirmações explicitadas pelo livro (OLIVEIRA; OBARA, 2013).

Martins (2006) sugere um olhar mais aprofundado para o livro didático, significando-o como objeto cultural, analisando aspectos composicionais bem como os críticos que contribuem para a desconstrução do uso mecânico do livro didático pelo professor em sala de aula.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, cujo referencial teórico-metodológico se pauta na pesquisa documental. De acordo com Silva (2005), a pesquisa qualitativa não apresenta necessariamente dados estatísticos ou matemáticos, se dá pela análise da realidade pesquisada, com o uso de amostragens, tabelas e/ou gráficos.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

A pesquisa documental acontece com a análise de documentos, buscando com isso comparar usos, tendências e diferenças além de outras características de tais documentos (SILVA, 2005). Para tanto, foram analisados capítulos de duas coleções de livros didáticos do Ensino médio, sendo elas a coleção Biologia (PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010) e Ser Protagonista (CATANI, et al., 2013), selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e disponibilizado para a escolha por parte dos professores supervisores do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) de dois colégios da rede pública Estadual da cidade de Maringá-PR, buscando nos exemplares a abordagem de conteúdos seguindo a perspectiva de ensino por investigação.

Quadro 1: Lista de livros analisados.

LIVRO	SÉRIE	REFERÊNCIA
LD01	1º Ano	PEZZI, A.; GOWDAK, D. O.; MATTOS, N. S. Coleção Biologia, volume 1. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.
LD02	2º Ano	PEZZI, A.; GOWDAK, D. O.; MATTOS, N. S. Coleção Biologia, volume 2. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.
LD03	3º Ano	PEZZI, A.; GOWDAK D. O.; MATTOS N. S. Coleção Biologia, volume 3. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.
LD04	1º Ano	OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 1º ano: ensino médio, volume 1. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.
LD05	2º Ano	OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio, volume 2. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.
LD06	3º Ano	OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 3º ano: ensino médio, volume 3. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

Fonte: elaborado pelos autores.

A análise dos dados foi desenvolvida de acordo com os pressupostos teórico-metodológicos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), e por tratar-se de uma abordagem qualitativa, a categorização, a descrição e a interpretação são etapas essenciais da análise.

Para a realização da análise de conteúdo, procedemos com as seguintes etapas: Pré-análise, no qual escolhemos as coleções, bem como os capítulos a serem analisados, seguida da leitura flutuante, a Exploração do material, Categorização, para a organização dos resultados, Tratamento dos resultados, com a retirada dos dados dos livros em categorias, Interpretação, com a análise interpretativa das categorias.

A análise categorial foi utilizada como uma das dimensões da análise de conteúdo, sendo o texto desmembrado em categorias, neste caso, em: abordagem do conteúdo teórico, atividades propostas e utilização das imagens.

Com relação ao conteúdo teórico, os livros foram analisados seguindo critérios como a utilização de situações problema para a condução dos conteúdos, bem como a contextualização desses conteúdos.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

Para as atividades propostas pelos livros analisados foram consideradas as problemáticas utilizadas, as propostas de atividades práticas com levantamento de hipóteses, dados e análise dos resultados, a existência de questões para a discussão dos resultados, a sugestão da investigação em busca da solução dos problemas levantados e a exigência de reflexão por parte do aluno para a resolução dos problemas apresentados.

As imagens utilizadas foram analisadas de acordo com a sua utilização para despertar no leitor a reflexão sobre o conteúdo referido e a elaboração de problemas relacionados às imagens.

Esses critérios foram elaborados com base em algumas características para o ensino de ciências por investigação, apresentadas por Azevedo (2004), Munford e Lima (2008), Gil-Pérez e Castro (1996), Silva, Núñez e Ramalho (2001), Ribeiro e Schroeder (2014), Oliveira e Obara (2013) e Ramos (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliada pelo PNLD de 2012, a Coleção Biologia (PEZZI; GOWDAK e MATTOS, 2010) inicia as unidades de seus livros com um breve resumo do assunto a ser tratado pelos capítulos, porém, com textos curtos e objetivos, considerados pouco atrativos para instigar o aluno à leitura de todo o capítulo. Em seus três volumes, a coleção apresenta textos claros e, como aponta a avaliação realizada pelo PNLD, “as seções com textos e informações complementares são um dos pontos de destaque da obra” (BRASIL, 2011 p. 39). Nestas seções os autores buscam integrar os conteúdos biológicos ao cotidiano dos alunos (biologia no cotidiano), trazer curiosidades ou informações complementares (e por falar em...) e um aprofundamento em certos assuntos (ampliando o conhecimento).

A coleção Ser Protagonista, aprovada pelo PNLD de 2015, inicia suas unidades de uma forma diferenciada, com ilustrações e imagens seguidas de um conjunto de questões (para começar) a serem resolvidas com o objetivo de introduzir alguns assuntos a serem tratados nos capítulos que se seguirão. Em todos os livros da coleção aparecem vários quadros interdisciplinares, relacionando o conteúdo biológico com os de outras matérias como a Física, a Química e a Matemática, além de seções que trazem temas relacionados como o histórico e a cidadania. Nesse aspecto a coleção se destacou de forma positiva, conseguindo entrelaçar diversas áreas do conhecimento, enriquecendo seus textos e destacando para o aluno a existência dessas ligações entre as disciplinas.

Categoria 1: Abordagem do conteúdo teórico

Cada início de capítulo da Coleção Biologia apresenta uma questão problema que busca uma reflexão sobre o conteúdo a ser trabalhado. Entretanto, a maioria das questões são objetivas e memorísticas, com resposta rápida e única, as quais podem ser classificadas como problemas falsos, que não possibilitam maior elaboração da resposta por parte do aluno. Um problema verdadeiro propicia uma situação conflitante, que requer reflexão para a sua resolução, diferente de um problema falso,

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

o chamado exercício, que não necessita de grande esforço cognitivo para a sua resolução (SILVA; NÚÑEZ; RAMALHO, 2001). Um exemplo de problema verdadeiro é o apresentado no capítulo intitulado "Organização e diversidade dos seres vivos" do LD02 (Quadro 2).

A contextualização dos conteúdos é um ponto de grande importância da análise, visto que atribui significado ao conhecimento problematizado, apresentando ao aluno uma visão do conteúdo mais próximo de sua vivência (RAMOS, 2003). Mesmo com a seção destinada à contextualização, em muitos capítulos da Coleção Biologia, os conteúdos não favoreceram aos alunos o estabelecimento de relações contextuais. Muitas informações estão desvinculadas do cotidiano e distantes da realidade do aluno, não proporcionando assim uma leitura interessante e construtiva. Entre os capítulos analisados, poucos apresentaram um contexto adequado para tal propósito, com exceção, do capítulo "Respiração celular e fermentação" do LD01 (Quadro 2), que relaciona o processo de fermentação com a fabricação de alimentos pelos seres humanos.

Quadro 2: Quadro de análise dos livros didáticos da *Coleção Biologia* referente a abordagem do **conteúdo teórico**

LIVRO/SÉRIE	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS (SUBCATEGORIAS)	EXEMPLOS
LD01 1º Ano	Respiração celular e fermentação	- Contextualização	- "O ser humano a tempos aproveita a atividade fermentadora das leveduras [...]" p.64
	Embriogênese animal	- Nada consta	
	Tecido muscular	- Nada consta	
LD02 2º Ano	Organização e diversidade dos seres vivos	- Propõe questão problema	- "Observando uma mosca e um objeto qualquer na sua sala de aula, de que maneira você diferenciaria o ser vivo daquilo que não é vivo?" p.12
	Reino fungi	- Propõe questão problema	- "Os fungos são considerados grandes recicladores da natureza. Você sabe por que isso é possível?" p.82
	Nutrição e respiração	- Propõe questão problema	- "Como ocorre a digestão após a ingestão do alimento?" p.274
LD03 3º Ano	Hereditariedade e mendelismo	- Propõe questão problema - Contextualização	- "Quais são as aplicações diretas da Genética nos dias atuais?" p.10
	História da vida na Terra	- Propõe questão problema	- "Como era a vida na Terra antes do surgimento dos hominídeos?" p.96
	Impacto ambiental	- Propõe questão problema - Contextualização	- "Que atitudes devemos ter a fim de preservar o planeta em que vivemos?" p.183

Fonte: elaborado pelos autores.

A coleção *Ser Protagonista* introduz suas unidades de forma diferenciada, questionando o leitor sobre alguns pontos referentes ao conteúdo abordado. Porém, ao iniciar os capítulos que compõem a unidade, não encontramos situações problemas, mas descrição direta de conceitos científicos. Não obstante, o capítulo intitulado "Classificação e sistemática" do livro LD05 (Quadro 3), é o único que apresenta uma situação problema para iniciar a abordagem dos conceitos, que Azevedo (2004) diz ser essencial para a construção de um novo conhecimento e desenvolver as investigações em sala de aula.

A contextualização foi observada em muitos dos capítulos analisados, como no capítulo de "Metabolismo energético" do LD04 (Quadro3), que esclareceu a aplicação da energia química no corpo humano por meio de uma situação real.

Quadro 3: Quadro de análise dos livros didáticos da coleção *Ser Protagonista* referente a abordagem do **conteúdo teórico**

LIVRO/ SÉRIE	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS	EXEMPLOS
LD04 1º Ano	Metabolismo energético	- Contextualização	"Um dos principais tipos de energia aproveitada pelas células é a energia química. É ela que permite às jogadoras da fotografia abaixo visualizar a bola, mover o corpo em direção a ela, saltar e manter o equilíbrio, localizar as outras jogadoras, decidir qual a melhor jogada e, ao mesmo tempo, manter as funções vitais do organismo." p.108
	Desenvolvimento embrionário	- Contextualização	Quadro "Biologia se discute", traz comentários sobre a inseminação <i>in vitro</i> : "Desde o nascimento do primeiro bebê de proveta [...] esse método de concepção assistida se tornou rotina." p. 216 Quadro "Biologia se discute" com algumas informações sobre as células tronco: "Células-tronco são as primeiras que surgem na estruturação de um novo organismo." p. 217
	Tecido muscular	- Contextualização	Quadro "Biologia no cotidiano" traz informações sobre o exercício físico: "[...] no entanto, como o músculo adquire força e resistência, tornando-se saliente e definido?" p.285
LD05 2º Ano	Classificação e sistemática	- Propõe questão problema	"[...] Mas em uma conversa, se duas pessoas fizerem referência ao mesmo animal usando nomes diferentes, como elas vão entender que estão falando da mesma ave?" p. 12
	Fungos	- Contextualização	Quadro "Biologia no cotidiano" traz informações sobre as micoses:

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

			"Micoses são infecções causadas por fungos. Elas aparecem com frequência nas unhas ou pele, incluindo o couro cabeludo." p. 62 "[...] Devido a tal propriedade, essa levedura é largamente utilizada como fermento biológico no preparo de pães, bebidas alcoólicas e etanol combustível." p. 64
	Sistema digestório	- Contextualização	"Conheça a seguir um pouco mais sobre as principais doenças que afetam o sistema digestório." p. 254
LD06 3º Ano	Gregor Mendel e a genética	- Nada consta	
	A evolução da vida	- Contextualização	Quadro "Biologia se discute" tratando da semelhança do comportamento entre humanos, chimpanzés e bonobos. p. 178
	O ser humano e o ambiente	- Contextualização	Quadro "Biologia no cotidiano" tratando da energia elétrica, desde sua obtenção até as formas de economizá-la. p. 289

Fonte: elaborado pelos autores.

Para o ensino por investigação, a contextualização é uma etapa essencial para a aprendizagem do aluno, visto que "sem contextualização e sem a possibilidade de manipular o conhecimento em sua aplicação, ocorre-se o risco de criar no aluno uma visão deturpada e incompleta do conhecimento científico" (ZULIANI, 2006, p. 36).

Além da importância de contextualizar, Ricardo (2010) complementa que não basta apenas a problematização com o levantamento das concepções alternativas dos alunos, como observamos nas duas coleções (Quadro 2 e 3), mas deve-se construir um diálogo com participação efetiva dos alunos envolvidos. O mesmo autor ainda aponta a artificialidade dos materiais didáticos, que apresentam os conteúdos de forma que fiquem irreconhecíveis fora do ambiente escolar.

Apesar de observarmos falhas referentes à contextualização e à problematização dos conteúdos nas coleções, destacamos a importância do professor para que as etapas se desenvolvam em sala de aula. Como observado, a coleção Biologia (Quadro 2) traz problemas que podem ser aperfeiçoados pelo professor e conteúdos que se bem analisados podem ser reformulados e reinseridos no cotidiano escolar. Da mesma forma, a coleção Ser Protagonista, com problemas apenas no início de cada unidade (Quadro 3), pode ser observada pelo professor como um ponto de partida para a problematização dos capítulos subsequentes.

Salientamos que mesmo com a necessidade de aperfeiçoamento, os problemas e as contextualizações existentes nos livros devem ser exploradas pelos professores para facilitar a sua prática docente.

Categoria 2: Atividades propostas

Com relação às atividades propostas, a Coleção Biologia apresenta em suas páginas quadros com atividades, alguns com muitas questões fechadas e memorísticas (verificando o que você aprendeu), sugestões de experimentos (sugestão de atividade prática), algumas questões interativas (questões para estudo em grupo) e reúne também exercícios de conhecidos exames vestibulares do Brasil.

Vários capítulos da coleção propuseram tanto atividades escritas como atividades práticas. Muitos dos problemas propostos se mostram bem elaborados, como o estudo de caso no capítulo “Respiração celular e fermentação” do LD01 (Quadro 4). Algumas das atividades também propõem a investigação para a resolução do problema apresentado, como no caso da atividade presente no capítulo “Reino fungi” do LD02 (Quadro 4), e mesmo não partindo de um problema inicial, as atividades práticas sugeridas são bem elaboradas e os resultados podem ser bem discutidos e aproveitados com as questões posteriores ao experimento. Dentro dos capítulos analisados, a coleção não incentivou o aluno a criar hipóteses, momento fundamental de uma investigação.

A atividade investigativa é uma importante estratégia no ensino de Ciências. Como afirma Azevedo (2004, p.21-22), a aprendizagem depende da ação do aluno durante a resolução de um problema.

(...) diante de um problema colocado pelo professor, o aluno deve refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade (dependendo da atividade proposta e de seus objetivos) das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia.

Tanto a postura do aluno quanto do professor, citada pela autora, pode também ser estimulada pelos livros didáticos, desde que estes abordem os conhecimentos de forma contextualizada e instigante para que o aluno se sinta desafiado e estimulado para se envolver e, de fato, buscar a compreensão do conteúdo em pauta. Para tanto, torna-se necessário também, boas instruções para os professores auxiliarem seus alunos no processo de construção dos conhecimentos científicos.

Frente a isso, foram também consideradas as atividades que promovem a reflexão do aluno para a resolução do problema apresentado. A atividade presente no capítulo “Embriogênese animal” questiona: “Se lhe perguntarem qual a diferença entre o óvulo e o ovo, o que você responderia?” (PEZZI ; GOWDAK; MATTOS, 2010, p. 150). Além de um problema, a questão sugere que o aluno elabore uma explicação para este fato, que só é possível após uma reflexão intensa sobre todo o conhecimento trabalhado pela embriologia.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

Quadro 4: Quadro de análise dos livros didáticos da *Coleção Biologia* referente às **atividades propostas**

LIVRO / SÉRIE	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS	EXEMPLOS
LD01 1º Ano	Respiração celular e fermentação	- Estudo de caso - Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Sugere implicitamente a investigação para a resolução de problemas	Atividade prática sobre a fermentação alcoólica. "Por que as bexigas apresentaram aumento de volume?" p. 67 "A dona de casa, para preparar a massa de pão, primeiro dissolve os tabletes de fermento (geralmente dois) na água morna e acrescenta açúcar. a) Dê uma razão para utilizar água morna e não fria para dissolver o fermento biológico. b) Por que acrescentar açúcar à mistura?" p. 66
	Embriogênese animal	- Propõe questões - Promove a reflexão	"Se lhe perguntarem qual a diferença entre o óvulo e o ovo, o que você responderia?" p.150
	Tecido muscular	- Propõe questões - Sugere implicitamente a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	"Por que é importante que certos órgãos internos, como as paredes do sistema digestório e dos vasos sanguíneos, sejam formados por tecido muscular liso?" p.178
LD02 2º Ano	Organização e diversidade dos seres vivos	- Propõe questões - Estudo de caso - Promove a reflexão.	"Por que foi necessária uma classificação para os seres vivos?" p.21 "Um biólogo chinês recebeu um e-mail de um inglês, citando a importância de uma espécie de planta, conhecida pelo nome de macaxeira [...]. O biólogo chinês não entendeu qual era a espécie de planta a qual o e-mail se referia. Se o seu grupo fosse responsável por enviar tal mensagem, que cuidado deveria ter ao se referir à macaxeira?" p.21
	Reino Fungi	- Planeja atividades práticas; - Promove a observação e análise dos dados; - Propõe questões para a discussão dos resultados; - Sugere a investigação para a resolução de problemas; - Promove a reflexão.	Atividade prática para a observação de bolores. "O que permitiu o aparecimento de bolores?" p.91 "Os bolores observados no pão são semelhantes aos observados no tomate e na laranja?" p.91

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

			"Pesquise e responda [...]" p.90 "Dê uma explicação para o fato de os bolores se desenvolverem rapidamente em comida esquecida em armários." p.90
	Nutrição e respiração	- Propõe questões - Sugere a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	"Pesquise a respeito das vitaminas [...]" p.288 "Apesar da enorme importância da vitamina C, de nada adianta o excesso de seu consumo [...]. Por quê?" p.288
LD03 3º Ano	Hereditariedade e mendelismo	- Estudo de caso - Propõe questões - Sugere implicitamente a investigação para a resolução de problemas	"Um casal com pigmentação normal teve um filho albino. Quais os genótipos dos indivíduos envolvidos?" p.23
	História da vida na Terra	- Propõe questões - Sugere a investigação para a resolução de problemas	"Pesquise na internet ou em algum livro ou em uma revista científica que tratem do assunto ligado à evolução humana e responda as questões a seguir." p.105
	Impacto ambiental	- Propõe questões - Sugere a investigação para a resolução de problemas	"Para exterminar o bicudo, inseto-praga que causava grandes danos econômicos aos algodões brasileiros, foi usada a joaninha francesa, inseto coleóptero carnívoro. Como é o nome desse tipo de procedimento? Procure mais alguns casos verdadeiros levados a cabo pelos cientistas brasileiros para a manutenção de nossa flora e de nossa fauna" p.198

Fonte: elaborado pelos autores.

A coleção Ser Protagonista também apresenta sugestões de atividades escritas e atividades práticas. As atividades propostas pela coleção contam com vários gráficos, ilustrações e esquemas, conferindo aos problemas uma complexidade maior, descrevendo e tornando visual os experimentos das atividades.

As atividades práticas experimentais, no ensino de Ciências, representam de certa forma a investigação científica, sendo então indicadas como uma das características principais do ensino por investigação (OLIVEIRA; OBARA, 2013). Apesar de observarmos muitas atividades práticas nos livros analisados, vale lembrar que estes experimentos não podem ser associados a aulas práticas por meio de roteiros sólidos. As atividades encontradas são bem elaboradas, com questões para a análise e discussão dos resultados, porém, também não partem de um problema inicial.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

Além de promover a reflexão sobre as situações apresentadas, a atividade presente no capítulo “Fungos” do LD05 (Quadro 5), promove a formulação de hipóteses, para que o aluno crie um experimento que permita concluir se a utilização de água gelada no experimento tem relação com a morte de leveduras presentes no fermento biológico.

Gil-Pérez e Castro (1996) destacam o papel importante da elaboração de hipóteses no processo investigativo, considerando-a o ponto chave da resolução do problema, sendo o processo capaz de orientar o tratamento da situação e explicitar as concepções prévias dos alunos.

Quadro 5: Quadro de análise dos livros didáticos da coleção *Ser Protagonista* referente às **atividades propostas**

LIVRO/ SÉRIE	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS	EXEMPLOS
LD04 1º Ano	Metabolismo energético	- Estudo de caso - Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove a reflexão	Atividade prática sobre a fermentação alcoólica p.122 “Por que a massa foi deixada para “descansar” durante certo tempo?” “Foi possível perceber um aroma diferente após o descanso?” “(…)Uma bolinha de massa é colocada em um copo com água e, inicialmente, ela desce até o fundo. Depois de certo tempo, a bolinha flutua até a superfície. (...) Explique por que a bolinha inicialmente afunda e depois flutua?” p.123
	Desenvolvimento embrionário	- Promove a reflexão - Propõe questões - Promove implicitamente a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	“As imagens a seguir mostram um óvulo humano ampliado(...) e a gema do ovo não fertilizado (óvulo) de galinha (...) como você explica a diferença de tamanho entre essas células?” p.220 “Elabore uma explicação para o fato de que espécies com desenvolvimento externo, envolvidas por uma casca, costumam apresentar ovos mais ricos em vitelo.” p. 220
	Tecido muscular	- Estudo de caso - Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove implicitamente a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	Atividade prática para avaliar a força muscular, com a construção de um modelo de braço humano. “(…) Os componentes do modelo correspondem a quais órgãos do corpo humano?” p.291 “Numa antiga propaganda de complemento alimentar à base de cálcio, afirmava-se que o produto era “bom para ossos e músculos”. Sabe-se que o cálcio é um importante

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

			componente do tecido ósseo, mas qual é a sua relação com os músculos?” p.292 “Ao destrinchar um frango, nota-se que a carne do peito é mais esbranquiçada, enquanto a das coxas é mais avermelhada. (...) Como se explica a diferença observada entre a cor da carne das coxas e a do peito da galinha doméstica?” p. 292
	Classificação e sistemática	- Estudo de caso - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões - Promove implicitamente a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	“Em um pomar, existem as seguintes árvores(...)” p.20 “(...)Qual dupla, entre as três aves, está filogeneticamente mais próxima, segundo a classificação? Justifique sua resposta.” p.20 “(...)Com base nesse fato, cite duas características que justifiquem a retirada dos fungos do reino Planta.” p. 20
LD05 2º Ano	Fungos	- Estudo de caso - Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove a investigação para a resolução de problemas - Promove a formulação de hipóteses - Promove a reflexão	“Em uma aula de biologia, João fotografou o tronco de uma árvore. (...) Que associação biológica pode ser identificada sobre o tronco da árvore?” p. 66-67 “(...) explique por que a utilização do fermento biológico faz a massa do pão crescer.” p. 66 Atividade prática p.65 “Em que temperatura de água foi possível observar o processo de fermentação? Como você concluiu isso?” “Elabore um experimento que permita concluir se a água gelada provocou a morte das leveduras existentes no fermento biológico.”
	Sistema digestório	- Estudo de caso - Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove a investigação para a resolução de problemas	“(...)Compare o rótulo da versão convencional (A) com os rótulos das marcas B e C. (...) Qual marca pode utilizar o termo light? Em relação a qual nutriente esse termo é válido?” p. 256 “Você já ouviu falar de intolerância alimentar? Pesquise sobre esse tema em livros ou na internet (...)” p. 256 Atividade prática p.255

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

		- Promove a reflexão	"Qual analogia pode ser feita entre o experimento e a ação da bile sobre os lipídios alimentares?" p.255
LD06 3º Ano	Gregor Mendel e a genética	- Estudo de caso - Propõe questões - Promove a investigação para a resolução de problemas - Promove a formulação de hipóteses	"Um pesquisador realizou diversos experimentos diferentes entre indivíduos da mesma espécie e obteve os seguintes resultados. (...) Os resultados obtidos aplicam-se ao esperado pela primeira lei de Mendel? Justifique sua resposta." p.30 "Como você faria para distinguir um homozigoto (AA) de um heterozigoto (Aa) em caso de herança dominante?" p. 30
	Evolução da vida	- Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove implicitamente a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	Atividade prática para a construção de uma linha do tempo, buscando a compreensão das dimensões do tempo geológico da Terra. p.187 e "Livros antigos e filmes muitas vezes retratam cenários em que aparecem dinossauros e humanos convivendo no tempo e no espaço. Observando a fita do tempo: seria tal cenário verossímil? Justifique. p. 187 "Esquematize em seu caderno um mapa-múndi e, com base no que aprendeu neste capítulo, trace no mapa a provável rota de migração da espécie humana." p.188
	O ser humano e o ambiente	- Planeja atividades práticas - Promove a observação e análise dos dados - Propõe questões para a discussão dos resultados - Promove a investigação para a resolução de problemas - Promove a reflexão	Atividade prática objetivando a fabricação de composto caseiro "Qual dos materiais adicionados levou mais tempo para desaparecer?" "O resultado teria sido o mesmo se, em vez de restos de matéria orgânica, você tivesse adicionado pedaços de plástico, metal ou vidro? Por quê? p. 291

Fonte: elaborado pelos autores.

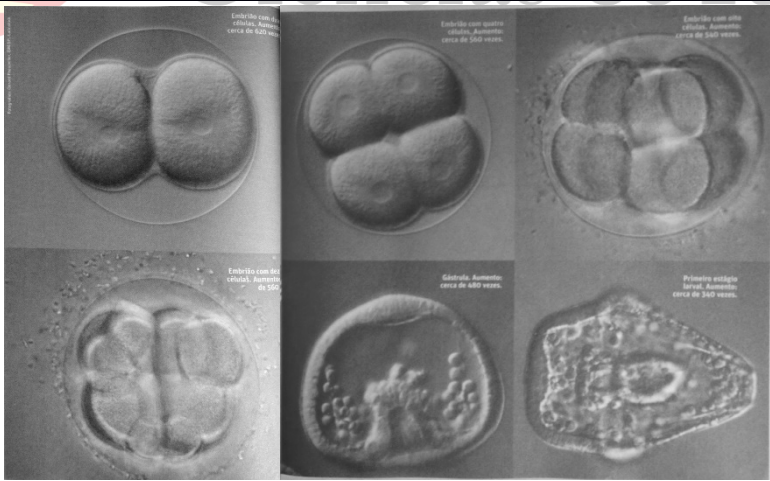
Apesar de não serem propostas atividades práticas em todos os capítulos das coleções analisadas, é reconhecida a dificuldade de elaboração de experimentos em alguns conteúdos. Entretanto, é importante lembrar ao professor que o livro didático, mesmo que abrangente e tendo como função o auxílio para as aulas, não é o único instrumento de pesquisa para a elaboração de atividades, podendo ele mesmo criar experimentos problematizados para a aplicação em sala.

Categoria 3: Utilização de imagens

As imagens presentes nos livros da coleção Biologia, nos capítulos analisados, não interagem com o texto, com os conhecimentos prévios dos leitores ou com o cotidiano. Também não propõem um problema relacionado, e dessa forma, acabam por não levar o aluno a refletir sobre a imagem inserida.

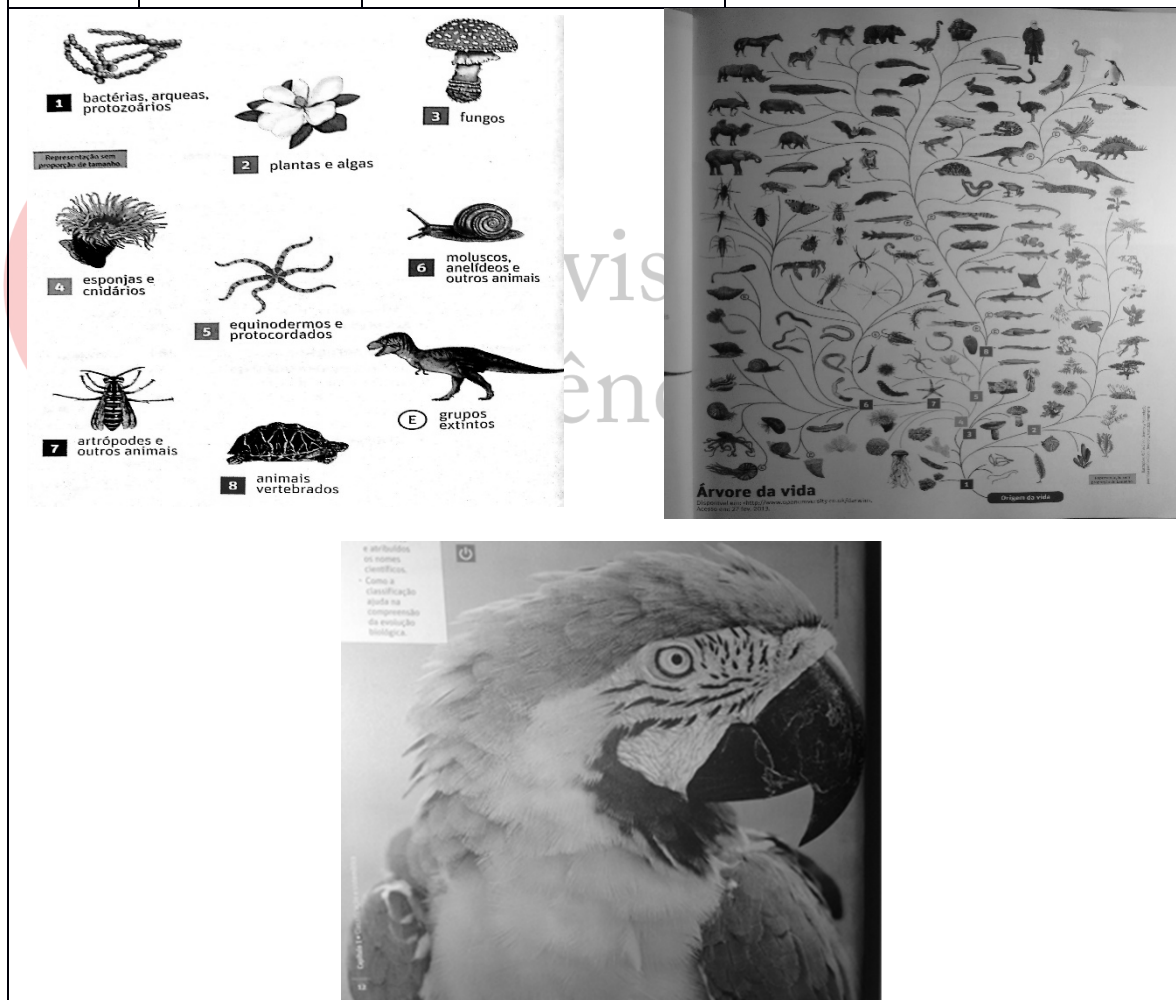
A coleção Ser Protagonista utiliza imagens para problematizar suas unidades, desenvolvendo problemas com base na imagem apresentada. No início de cada capítulo, a coleção volta a utilizar imagens para contextualizar o conteúdo, porém, poderiam ser melhor aproveitadas, com a formulação de um problema inicial capaz de envolver o aluno no conteúdo, como acontece na imagem utilizada no início do capítulo "Classificação e sistemática" do LD05 (Quadro 6).

Quadro 6: Quadro de análise dos livros didáticos referente à **utilização de imagens**

LIVRO/ SÉRIE	CAPÍTULO	CARACTERES	EXEMPLOS
LD04 1º Ano	Desenvolvimento o embrionário	- Promove a reflexão - Elabora questionamentos e/ou problemas relacionados à imagem	Imagem apresentada no início da unidade "As fotografias de abertura desta unidade mostram o desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar. (...) Que tipo de divisão está ocorrendo?" "A primeira fotografia mostra um embrião com duas células. Qual o estágio embrionário anterior a esse?" p.188
 Fonte: OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: Biologia, 1º ano: ensino médio, volume 1. 1. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013, p.188.			
LD05 2º Ano	Classificação e sistemática	- Promove a reflexão	Imagem apresentada no início da unidade "Observe a ilustração ao lado (...). Você identifica o homem mostrado no

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

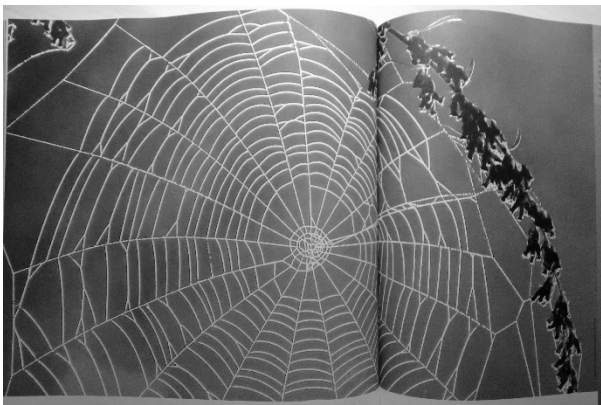
		- Elabora questionamentos e/ou problemas relacionados à imagem	topo dessa ilustração? O que você sabe sobre ele?" "De acordo com a ilustração, as aves estão evolutivamente próximas de animais já extintos. Quais são esses animais?" p.10-11 Imagem apresentada no início do capítulo "O animal representado na fotografia abaixo (...). Ele é chamado popularmente por diversos nomes (...). Mas, em uma conversa, se duas pessoas fizerem referência ao mesmo animal usando nomes diferentes, como elas vão entender que estão falando da mesma ave?" p. 12
--	--	---	--



Fonte: OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio, volume 1. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013, p.10-12.

	Gregor Mendel e a genética	- Promove a reflexão;	Imagem apresentada no início da unidade
--	----------------------------	-----------------------	---

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

LD06 3º Ano		- Elabora questionamentos e/ou problemas relacionados à imagem;	"As espigas de milho da fotografia (...). O que essas espigas têm em comum? Na sua opinião, como surgiram as variedades de milho?" p. 10.
	 Fonte: OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 3º ano: ensino médio, volume 1. 3. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013, p.10.		
LD06 3º Ano	O ser humano e o ambiente	- Promove a reflexão	Imagem apresentada no início da unidade
		"Um impacto em um dos fios de uma teia de aranha pode afetá-la por inteiro. O mesmo ocorre com a natureza, pois, (...) os seres vivos que habitam o planeta estabelecem diversos tipos de relações entre si e com o ambiente onde vivem" p. 196.  Fonte: OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 3º ano: ensino médio, volume 1. 3. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013, p.196.	

Fonte: elaborado pelos autores.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

Como apontam Martins, Gouvêa e Piccinini (2005), as imagens são recursos de grande importância na sala de aula, pois contribuem para a inteligibilidade de textos científicos, além de desempenhar um papel fundamental na constituição das ideias científicas e sua conceituação. Afirmam ainda que no processo de leitura das imagens, os alunos buscam em suas memórias, ou seja, em seus conhecimentos prévios, informações para atribuir significado às imagens apresentadas nos livros didáticos e estabelecem relações com situações do seu cotidiano, facilitando assim o processo de contextualização do conteúdo.

Para o ensino por investigação, o aluno deve ser confrontado com um problema e deve buscar sua solução. O problema escrito, por si só, pode não despertar o interesse e a motivação para a sua solução, entretanto, a utilização da imagem em conjunto com o problema formulado pode torná-lo mais complexo e visual, além de facilitar a focalização da atenção do leitor para o mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que ainda hoje os livros didáticos são a base das aulas planejadas pelos professores e o material mais utilizado no estudo por parte dos alunos. Isso atribui grande importância e responsabilidade para a sua formulação, sendo necessária a análise crítica destes materiais para possibilitar maior envolvimento dos alunos com os conhecimentos abordados.

A sala de aula é o local em que o conhecimento científico deve dialogar com o cotidiano e os conhecimentos prévios dos alunos. Os livros didáticos já começaram a contextualizar os conteúdos de suas páginas, possibilitando esse diálogo, mas nem todos os professores conhecem e adotam a modalidade de ensino por investigação para basear sua organização e abordagem dos conhecimentos científicos. Daí resulta a importância de uma boa formação inicial e continuada de professores, capaz de instrumentalizá-los para um olhar crítico diante dos materiais disponíveis para suas aulas, entre eles, o livro didático e a forma como o utilizam. Em se tratando do ensino por investigação, conforme Sá (2009, p.53), a participação do professor é essencial nesse processo, e pode ser destacada nos seguintes aspectos: “a organização da sala de aula; a estruturação do tempo; a definição de recursos usados e dos tópicos a serem explorados; as decisões sobre como a investigação será realizada e sobre como seus resultados serão comunicados”.

Como analisado, as atividades dos livros didáticos dificilmente são elaboradas de forma problematizadora, não despertando no aluno uma ação investigativa. As atividades práticas, mesmo que organizadas e sustentando algumas discussões, não partem de um problema e geralmente servem apenas para reafirmar o conteúdo do livro. A problematização acerca do conteúdo teórico também é insuficiente, sendo exposto ao longo do texto sem qualquer intenção de responder a um problema do leitor. As imagens presentes nos livros analisados são pouco aproveitadas e poderiam ser utilizadas para a problematização dos conteúdos dos capítulos, não somente como exemplos que sustentam as informações.

O ensino por investigação vai no sentido oposto das ideias tradicionalistas de ensino, e no Brasil as discussões ainda não atingiram efetivamente o ambiente escolar. Pesquisas com a aplicação de aulas baseadas na investigação mostram resultados com relação à aceitação, interação e construção do conhecimento pelos alunos, sendo então interessante adotá-la também em livros didáticos, trazendo a possibilidade de auxílio a professores para o planejamento de aulas diferenciadas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.; OLIVEIRA, A. L. Modelos Didáticos no Ensino de Biologia: Uma Abordagem Investigativa Sobre Embriologia. *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, set. 2011.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino Por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) *Ensino de Ciências*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro (Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BRASIL. Ministério da Educação. PCNEM – *Parâmetros Curriculares Nacionais – Secretaria de educação Média e Tecnológica*: MEC; SEMTEC, Brasília: 1999.
- BRASIL. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 76 p.
- BRASIL. Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. 80 p.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/ Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: *A secretaria*, 2001.
- CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M. Princípios nas ciências empíricas e o seu tratamento em livros didáticos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 3, p. 383-399, 2004.
- DANTE, L.R. Livro de Matemática: Uso Ou Abuso? Brasília, v. 16 (jan./mar.), n. 69, p. 83-90, 1996.
- FIGUEIREDO, V. B.; AMARAL, P.; OLIVEIRA, A. L. Fotossíntese E O Ensino De Biologia Por Investigação: Uma Experiência Com Alunos Do Ensino Médio. *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, set. 2011.
- FRANCA, V. H.; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T. Análise do Conteúdo das Leishmanioses em Livros Didáticos de Ciências e Biologia Indicados Pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (2008/2009). *Ciênc. educ. (Bauru)*, Bauru, v. 17, n. 3, 2011.
- GIL-PÉREZ, D; VALDÉS CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, v. 14, n. 2, p.155-163, 1996.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

GODOY, A. S. Introdução a Pesquisa Qualitativa e Suas Possibilidades. *Revista de administração de empresas*, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, ano 16, nº 69, jan/mar, 1996.

LARENTIS, C.; GOMES, L.C.; OLIVEIRA, A.C. Reprodução das Angiospermas e Atividades Investigativas: A Construção de Conhecimento a Partir das Concepções Prévias. *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, set. 2011.

LIMA, F. P. F.; MEGLHIORATTI, F. A.; OLIVEIRA, A. L. A Construção Conceitual Sobre Fotossíntese Mediante a Utilização De Uma Prática Investigativa No Ensino Fundamental. *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, set. 2011.

MATOS, S. A. et al. Referenciais Teórico-Metodológicos Para a Análise Da Relação Texto-Imagem do Livro Didático de Biologia. Um Estudo Sobre O Tema Embriologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e tecnologia*, v.3, n 1. 2011.

MAGALHÃES, E. L. et al. Ensino por Investigação: Uma Abordagem Sobre Nutrição e Sistema Digestório. *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, set. 2011.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições, Campinas*, v. 17, n. 1, p. 117-136, 2006.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p.1-23, 2008.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T. *Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo*. 2013. 230 f. Tese (Doutorado)-Programa de Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

PEZZI, A.; GOWDAK, D. O.; MATTOS, N. S. Coleção Biologia, volume 1. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

PEZZI, A.; GOWDAK, D. O.; MATTOS, N. S. Coleção Biologia, volume 2. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

PEZZI, A.; GOWDAK, D. O.; MATTOS, N. S. Coleção Biologia, volume 3. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 1º ano: ensino médio, volume 1. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS...

OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio, volume 2. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 3º ano: ensino médio, volume 3. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. *Ensino de Física (Coleção Ideias em Ação)*. São Paulo: Cengage Learning, p. 29-51, 2010.

SÁ, E. F. *Discursos de professores sobre ensino de Ciências por investigação*. 2009. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, v.16, n.1, p. 79-102, 2011.

SILVA, M. A. F. *Métodos e técnicas de pesquisa*. v. 2. Curitiba: Ibpex, 2005. 263 p.

SILVA, S. F.; NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências. in: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPC, 2001, Atibaia/SP. *Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPC*, 2001.

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, p. 93-104. 2003.

XAVIER, M.F.; FREIRE, A.S; MORAES, M.O. A Nova (Moderna) Biologia e a Genética nos Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio. *Ciência e Educação*, v.12, p.275-289, 2006.

ZULIANI, S. R. Q. A. Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social. *Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos*, 2006.