

Identificação e Análise de Atividades Investigativas em Livros Didáticos de Biologia

Identification and Analysis of Inquiry Based Activities in Biology textbooks

Nathaly Gessika Murata

Serviço Social do Comercio – Sesc/Maringá-PR
nathalymurata@hotmail.com

André Luis de Oliveira

Universidade Estadual de Maringá – UEM
aloprof@gmail.com

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 do cientista. 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 encontrar atividades que contemplam características investigativas na maioria dos capítulos analisados. Porém, é preciso reforçar que o livro didático, mesmo que abrangente e instigador, não é o único recurso para o professor organizar situações de ensino e aprendizagens pautada na investigação e verdadeiro envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem de Biologia.

Palavras-chave: Ensino por Investigação, Livro didático, Ensino de Biologia.

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 scientific ideals. However, having in mind that most teachers base their lesson plans on textbooks, and that students use them 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 search of inquiry based content. However, it is necessary to reinforce that the textbook, even if comprehensive and instigator, is not the only resource for the teacher to organize teaching situations and learning based on research and true involvement of the student in the process of teaching and learning Biology.

Keywords: Inquiry Based Learning, Textbook, Biology Learning.

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.

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.

Atualmente exige-se do professor uma postura em sala de aula que problematize os conteúdos e desperte a atenção e o interesse dos alunos para o que está sendo trabalhado. O ensino por investigação 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.

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 as autoras, nesse modelo, poucas são as oportunidades de investigação e argumentação por parte dos alunos acerca dos fenômenos estudados. 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.

A partir de 1996 o Ministério da Educação e Cultura – MEC, por meio do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD, iniciou um processo de avaliação criteriosa para garantir a qualidade dos livros adquiridos e posteriormente distribuídos nas escolas públicas, evidenciando a necessidade de maior rigor na elaboração dos conteúdos (BRASIL, 2006). Contudo, de acordo com Vasconcelos e Souto (2003), mesmo após a aprovação pelo PNLD, muitos livros didáticos apresentam carências e dados duvidosos, que podem favorecer a recorrência de aulas tradicionalistas, que incentivam a memorização de conteúdos e pouco envolvimento com a compreensão e construção de saberes.

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 antigo 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 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 compreensão de conceitos científicos. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar livros didáticos de Biologia 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.

Procedimentos metodológicos

Este estudo se refere a 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.

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

LD05	OSORIO, T. C. (Ed. Responsável). Ser Protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio, volume 2. 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.
LD06	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 foram etapas essenciais da análise.

Para a realização da análise de conteúdo, procedemos com as seguintes etapas: Pré-análise, na qual escolhemos as coleções, bem como os capítulos a serem analisados, seguida da leitura flutuante, a Exploração do material, Categorização a priori das características investigativas encontradas nas atividades, para a organização dos resultados, Tratamento dos resultados, com a indicação das características investigativas das atividades e, Interpretação, com a análise de tais características, nesse caso, sendo consideradas as categorias de análise.

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.

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

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 grandes 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 2). 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 2), 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 compreensão 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.

Quadro 2: Quadro de análise dos livros didáticos da *Coleção Biologia* referente às **atividades propostas**

LIVRO	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS	EXEMPLOS
LD01	Respiração celular e fermentação	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Organização e diversidade dos seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Atividade prática para a observação de bolores.</p> <p>“O que permitiu o aparecimento de bolores?” p.91</p> <p>“Os bolores observados no pão são semelhantes aos observados no tomate e na laranja?” p.91</p> <p>“Pesquise e responda [...]” p.90</p> <p>“Dê uma explicação para o fato de os bolores se desenvolverem rapidamente em comida esquecida em armários.” p.90</p>
	Nutrição e respiração	<ul style="list-style-type: none"> - Propõe questões; - Sugere a investigação para a resolução de problemas; - Promove a reflexão; 	<p>“Pesquise a respeito das vitaminas [...]” p.288</p> <p>“Apesar da enorme importância da vitamina C, de nada adianta o excesso de seu consumo [...]. Por quê?” p.288</p>
LD03	Hereditariedade e mendelismo	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Propõe questões; - Sugere a investigação para a resolução de problemas. 	“Para exterminar o bicudo, inseto-praga que causava grandes danos econômicos aos algodoeiros 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, não partem de uma problemática inicial que instigue o aluno a se envolver com os conhecimentos propostos.

Além de promover a reflexão sobre as situações apresentadas, a atividade presente no capítulo “Fungos” do LD05 (Quadro 3), 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 3: Quadro de análise dos livros didáticos da coleção *Ser Protagonista* referente às atividades propostas

LIVRO	CAPÍTULO	CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS	EXEMPLOS
LD04	Metabolismo energético	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	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

		<p>de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promove a reflexão 	<p>“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 componente do tecido ósseo, mas qual é a sua relação com os músculos?” p.292</p> <p>“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</p>
LD05	Classificação sistemática e	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de caso; - Promove a observação e análise dos dados; - Propõe questões; - Promove implicitamente a investigação para a resolução de problemas; - Promove a reflexão. 	<p>“Em um pomar, existem as seguintes árvores(...).” p.20</p> <p>“(...)Qual dupla, entre as três aves, está filogeneticamente mais próxima, segundo a classificação? Justifique sua resposta.” p.20</p> <p>“(...)Com base nesse fato, cite duas características que justifiquem a retirada dos fungos do reino Planta.” p. 20</p>
	Fungos	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>“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</p> <p>“(...) explique por que a utilização do fermento biológico faz a massa do pão crescer.” p. 66</p> <p>Atividade prática p.65</p> <p>“Em que temperatura de água foi possível observar o processo de fermentação? Como você concluiu isso?”</p> <p>“Elabore um experimento que permita concluir se a água gelada provocou a morte das leveduras existentes no fermento biológico.”</p>
	Sistema digestório	<ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<p>“(...)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</p> <p>“Você já ouviu falar de intolerância alimentar? Pesquise sobre esse tema em livros ou na internet (...)” p. 256</p>

		- Promove a reflexão.	Atividade prática p.255 “Qual analogia pode ser feita entre o experimento e a ação da bile sobre os lipídios alimentares?” p.255
LD06	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, o que não implica na desconsideração de atividades investigativas. Dos dezoito capítulos analisados, foi possível encontrar em quinze deles, características de atividades investigativas, ou seja, ambas coleções apresentaram na maioria das atividades, proposições que contemplam implícita ou explicitamente a investigação para a resolução de problemas.

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.

Em vários capítulos das duas coleções de livros didáticos analisados nesse estudo, as atividades foram elaboradas de forma problematizadora, despertando no aluno uma ação investigativa para construir sua resposta e compreender os conceitos. Não obstante, 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.

O ensino por investigação vai no sentido oposto das ideias tradicionalistas de ensino, e mesmo que no Brasil as discussões ainda não tenham atingido efetivamente o ambiente escolar, na América do Norte e na Europa é uma modalidade pedagógica de grande prestígio. 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

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; SEMTC, Brasília: 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Guia de Livros Didáticos*. Brasília- DF, 2006.

BRASIL. *Guia de livros didáticos*: PNL2012: Biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 76 p.

BRASIL. *Guia de livros didáticos*: PNL2015: Biologia: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. 80 p.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

SILVA, M. A. F. *Métodos e técnicas de pesquisa*. v. 2. Curitiba: Ibpe, 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.