

A CIÊNCIA REPRODUCIONISTA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: UM MONÓLOGO SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO

Aline Teresinha Walczak¹
Kéli Renata Corrêa de Mattos²
Roque Ismael da Costa Güllich³

Resumo: No ensino de Ciências e Biologia, a experimentação é uma ferramenta didática muito importante, se bem contextualizada e articulada, podendo gerar conhecimentos significativos nos processos de ensino e aprendizagem. Para tanto, além de levar em conta o modo com que os experimentos estão inseridos nos livros didáticos, o professor deve saber articular as atividades em sala de aula, procurando tornar o processo mais reflexivo e investigativo, utilizando o livro didático de maneira dinâmica e consciente. Tendo a clareza de que o livro didático é amplamente utilizado em classes de Biologia, realizamos uma pesquisa documental, tomando como referência 8 livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Identificamos e analisamos a maneira com que a experimentação está inserida nesses livros didáticos e observamos a presença da categoria Ciência Reprodutionista em todos os livros analisados. A Ciência Reprodutionista torna o aluno um mero receptor do conhecimento, além disso, desencadeia um ensino de Biologia permeado pela cópia e repetição, causando defasagens na aprendizagem e prejuízos significativos ao ensino, como visões distorcidas de Ciência.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Estratégias de ensino. Ciência Reprodutionista.

Abstract: In the teaching of Biology Science the experimentation can be a didactic tool very important and valid, if it will be contextualized and articulated can generate significant knowledge in the process of teaching and learning. Besides taking notice the way the experiments were inserted in the textbooks, there is a necessity for the teacher know how to articulate the activities in the process of teaching, in an effort of being a reflexive and research teacher simultaneously. It is necessary for that, to know how to use the tools of the textbook in a dynamic and conscious way without detain just in the book purpose. Having in mind this perspective, we accomplished a research with 12 Biology textbooks from High School (LDBEM), being a kind of documental analysis. We identified and analyzed the way the experiments are presented in these didactic books, having as a result the observation of two different categories of experimentation. They have being classified as reproduction and investigative, that the first one enable the student to a mere receptor of knowledge and the second one enable them as a main articulator of the process of investigation and construction of knowledge. We also observed that the reproductive science is yet present in the textbooks used for biology teaching, causing many significant consequences in relation to teaching, as well as the views from science, being these present in everyday life.

Key-words: teaching Biology. teaching strategies. reproductive science.

¹Acadêmica do curso de Ciências Biológicas-licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, campus Cerro Largo – RS, Brasil. E-mail: alinewalczak@gmail.com

²Acadêmica do curso de Ciências Biológicas-licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, campus Cerro Largo – RS, Brasil. E-mail: kellic.mattos@gmail.com

³Professor Adjunto de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Biologia, tutor do PETCiências-SESu-MEC/UFFS, pesquisador Líder do GEPECIEM, na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus de Cerro Largo – RS, Brasil. E-mail: bioroque.girua@gmail.com

Introdução

A educação em Ciências sempre teve destaque e incentivo dentre as áreas do conhecimento, sendo que a mesma se modificou muito ao longo das décadas que nos antecedem, destacando que desde 1960 já se fazia presente a visão de que dever-se-ia alfabetizar cientificamente crianças e adolescentes. Há mais de 40 anos, a maior preocupação relacionada com o ensino de ciência se consistia em qual resultado fora obtido com as aulas, sendo que a memorização era considerada a principal forma de se aprender (KRASILCHICK, 1987). Segundo Silva e Cicillini (2010, p. 2), naquela época, “as atividades propostas dentro dessa lógica seriam de caráter ilustrativo, demonstrativo e utilitário”.

Já ao longo dos anos de 1960-1970, com base nas mudanças que foram ocorrendo no ensino em outros países, a perspectiva sobre quais conteúdos deveriam ser ensinados em Ciências modificou-se também no Brasil, justificando a importância da interdisciplinaridade nos diferentes temas e áreas de ensino. Dentro dessa nova perspectiva, compreende-se a defesa de que “os conteúdos a serem ensinados na disciplina Ciências envolvem os grandes temas unificadores: ambiente e evolução, na Biologia; matéria e energia, na Química e Física” (SILVA; CICILLINI, 2010, p. 2), de modo a promover maior integração entre saberes e conteúdos/temas.

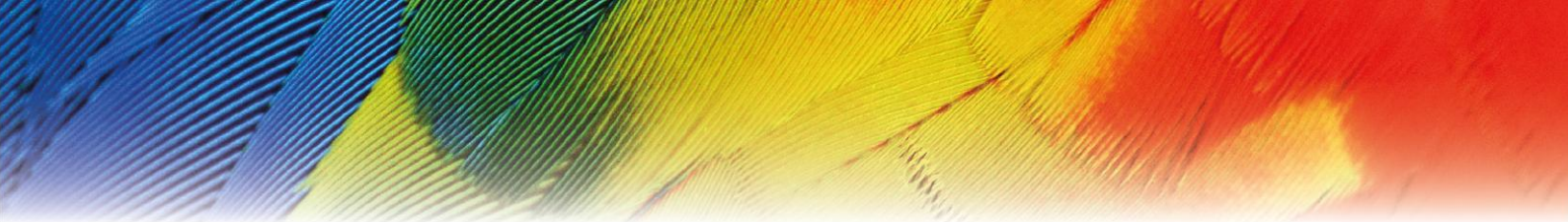
Ainda nos 1960-1970 foram fortemente introduzidas no ensino de Ciências as atividades experimentais, com o objetivo de tornar o ensino mais prático, tornando-o mais utilitário. Tinha por objetivo fazer com que os alunos tivessem uma maior aproximação com a Ciência e o fazer científico, desenvolvendo muitas atividades que se limitavam a reproduzir as ilustrações contidas nos livros didáticos, acreditando-se que assim, com a proximidade dos alunos com relação aos laboratórios e seus instrumentos, os mesmos desenvolveriam um maior interesse pela Ciência, pela obtenção de novos conhecimentos e realização de novas descobertas. Contudo, esta metodologia de ensino recebeu críticas, como a de Weissmann (1993), ao enfatizar que o ensino de Ciências e Biologia não tem como principal objetivo formar pequenos cientistas.

Visando as mudanças relacionadas aos conteúdos que deveriam ser ensinados em Ciências, houve a produção das propostas de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), sendo que neste ficava definido que o ensino de Ciências deveria apresentar uma metodologia que valoriza o cotidiano dos alunos, o contexto histórico-social, o diálogo entre os diferentes campos do saber, a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a relação entre Ciência e cultura como ponto de referência para ensinar e aprender Ciência.

Do final do século XX para cá, pesquisadores do ensino de Ciências e Biologia aceitam que as atividades experimentais são fundamentais para o mesmo, por possibilitarem aos alunos aproximação do trabalho científico e melhor compreensão do que é e como se faz o mesmo, porém destacam que o maior problema deste ensino remete às concepções dos docentes sobre as aulas experimentais, já que o objetivo delas continua sendo a comprovação de teorias (SILVA; ZANON, 2000), e a reprodução de verdades científicas dos livros didáticos (GÜLLICH; SILVA, 2013). Desse modo, nota-se o quanto o procedimento experimental é visto equivocadamente por grande parte dos professores de Ciências e Biologia, como também demonstram Ramos, Antunes e Silva (2010), havendo por consequência conceitos inapropriados.

Com relação à docência e às aulas experimentais, muitos professores a veem como ferramenta importante para o ensino, porém com a ressalva de que não fazem uso delas porque ao longo de sua carreira docente se deparam com situações que dificultam a realização dos experimentos, como turmas grandes, falta de horário (e por isso, a impossibilidade de fazer um planejamento de aula experimental), falta de estrutura escolar, como, por exemplo, laboratórios incompletos, dentre outras situações que, segundo eles, lhes impossibilitam de realizar tal atividade. A escassez de material e equipamentos adequados pode ser limitante, porém não deve impedir que a experimentação ocorra, já que esta pode ser realizada com material alternativo e com bom uso do ambiente escolar, como sugere Fagundes (2007).

Com isso, acreditamos que o maior problema ainda enfrentado no ensino de Ciências e Biologia com relação às aulas experimentais é a visão simplista que os professores têm da mesma, pela “carência” de uma formação docente que saliente a importância das atividades experimentais para o aprendizado dos alunos. Sem essa consciência, haverá limitações futuras para a utilização de



experimentos durante as aulas. O ensino das áreas científicas, ainda é muito atrelado ao uso quase que exclusivo do livro didático, que chega a aprisionar o fazer docente de forma perversa, como afirma Güllich (2013), expropriando o trabalho do professor, como também reforçou Geraldi (1994).

Silva e Zanon (2000) destacam que dentre as visões simplistas dos professores sobre as aulas experimentais, a mais comum e talvez a mais complexa é de que as atividades experimentais servem apenas para comprovar as teorias e hipóteses já expostas em aula. Esses professores acreditam que os alunos estão “aprendendo com a prática”, mas o verdadeiro objetivo das aulas experimentais e também o verdadeiro papel do professor é ser o mediador do processo. Além disso, esta visão simplista com relação às atividades experimentais faz com que os alunos adquiram concepções distorcidas sobre o que é Ciência, que advém de visões distorcidas e interconectadas de seus professores em relação às concepções de docência em Ciências, de Ciência e de experimentação, como também reafirmam Ramos, Antunes e Silva (2010).

As visões distorcidas de Ciência, muito difundidas em ambiente social e escolar, resumem-se em acreditar que a mesma é a única forma de saber, além de ser inquestionável, neutra e a-histórica (AMARAL, 2006). Estas preconcepções, além de nos serem “impostas” pela comunicação midiática, são “comprovadas” e mais perceptíveis numa aula experimental em que o professor, no lugar de ser o mediador da atividade, passa a ser o transmissor da mesma, induzindo os alunos a apenas reproduzirem as orientações contidas nos livros didáticos para se chegar ao resultado estimado, ou seja, o aluno deixa de ser o articulador e pesquisador do experimento e passa a ser um simples receptor e reproduzidor.

Sabemos que a temática de pesquisa sobre o livro didático, bem como sobre experimentação não é recente, porém acreditamos que devido a sua influência no ensino, ainda é muito necessária para melhor compreendermos a crítica aos processos de ensino e ao material didático em questão, avançarmos na pesquisa, bem como o modo como a estrutura do livro está contribuindo para melhoria do ensino de Biologia. Também é importante frisar que a análise a que nos propomos é pouco desenvolvida tendo como base os livros didáticos de ensino Médio. Estudo de Güllich e Silva (2013, p. 157) destaca algumas consequências que a Ciência Reprodutionista pode acarretar ao ensino: “uma visão de ciência externa, neutra, quantitativa, empírica, gera no ensino e na aprendizagem uma visão de sujeito isento/neutro, que reproduz de forma passiva o que lhe é apresentado”, o que clarifica também a importância do presente estudo.

Nesta perspectiva, o presente artigo busca analisar como os Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio (LDBEM) abordam os experimentos em seu contexto didático, e com que frequência apresentam a categoria Ciência Reprodutionista (GÜLLICH, 2004; GÜLLICH; SILVA, 2013), a partir da análise do conteúdo dos procedimentos experimentais presentes no enredo dos livros analisados. Nos interessa, particularmente refletir sobre o quanto o processo de cópia, dado pela presença do discurso Reprodutionista no enredo dos livros, torna o aluno um mero receptor do conhecimento, além disso, desencadeia um ensino de Biologia permeado pela cópia e repetição, causando defasagens na aprendizagem e prejuízos significativos ao ensino, como visões distorcidas de Ciência (GÜLLICH; SILVA, 2013).

Metodologia

Esta pesquisa em educação, com recorte para educação de Ciências, tem abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2001) e consta de análise documental dos LDBEM, optando pela unidade de registro, caracterizada pela repetição frequente de algo no documento em análise, sendo no artigo em questão a presença da categoria Ciência Reprodutionista, nos experimentos presentes no enredo dos livros analisados. Caracteriza-se também como uma análise de dados qualitativa, com a intenção de focalizar e analisar como cada livro didático aborda o processo de experimentação no ensino de Biologia.

A análise documental busca “identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipótese de interesse” (CAULLEY, 1981 apud LÜDKE; ANDRÉ, 2001, p. 45), método eficaz para a obtenção de resultados sucintos, corroborando com a ideia de que “[..] os documentos constituem uma fonte estável e rica. Persistindo ao longo do tempo, os documentos, podem ser

consultados várias vezes e inclusive servir de base a diferentes estudos, o que dá mais estabilidade aos resultados obtidos [...]” (GUBA; LINCOLN, 1986 apud LÜDKE; ANDRÉ, 2001, p. 45).

Para a realização da análise em questão, usamos oito livros didáticos utilizados nas escolas públicas da Região das Missões do Rio Grande do Sul (RS), todos publicados na última década, sendo os mesmos avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), PNLD 2012-2014. Para que a análise pudesse ser realizada e a visão Reprodutionista identificada, procedemos identificando e marcando a frequência dos experimentos a partir do conceito de Güllich (2004) e de Güllich e Silva (2013, p. 159), quando citam que

a ciência reprodutionista pode ser explicada pelo fato de que “as experiências [experimentos e práticas] somente são exercidas pela cópia”, que comanda o ensino e acaba por instituir e reforçar uma visão de ciência neutra, verdadeira e empírico-positivista que também “reforça a imagem de Ciência estática que reproduz o conhecimento e não o cria, o recria e o transforma.

Após ser concluída a análise documental nos livros didáticos, desenvolvemos o registro das informações coletadas em forma de quadro, contendo a frequência e quantidade em que a Ciência Reprodutionista está presente nos livros didáticos em questão, os oito livros didáticos, foram denominados como LB1, LB2, LB3, LB4, LB5, LB6, LB7 e LB8⁴, sendo que apresentaram de maneira expressiva experimentos baseados na Ciência Reprodutionista.

Resultados

Dentre os livros didáticos analisados, todos apresentam características da Ciência Reprodutionista, uma das consequências disto, para o ensino de Ciências, segundo Güllich e Silva (2013, p. 159), é que esses livros “transmitem uma visão simplista de ciência, de docência em Ciências, por meio da ideia de que a experimentação é meramente um conjunto de procedimentos a serem repetidos como forma de comprovação de teorias”. Esta noção de que a experimentação está utilizada de modo inadequado como mera comprovação de teorias também é discutida em Silva e Zanon (2000) e em Güllich (2013), bem como por Amaral (2006) quando menciona que este processo inadequado gera o cientificismo exagerado.

A análise inicial logo demonstrou que todos os livros didáticos de Biologia, apresentaram experimentos que deflagram uma Ciência totalmente Reprodutionista, tornando o experimento repetitivo, utilitarista e, conseqüentemente, desmotivador para o aluno, pois, segundo instruções contidas no próprio livro, o aluno deve seguir os passos propostos para assim chegar a um resultado já previsto, impossibilitando que ele descubra, pesquise e investigue diferentes metodologias e possíveis desfechos para o experimento. Esta perspectiva tão frequente nos livros é que passamos a discutir a partir do Quadro 1.

Quadro 1: Presença de Ciência Reprodutionista nos experimentos de livros didáticos de Biologia

Livro analisado	Exemplos	Presença da categoria no livro didático
LB1 1. 2012	“Coloque; Repita o procedimento; Anote os resultados”.	p. 16; p. 42; p. 55; p. 67; p. 95
LB2 2. 2012	“Prepare; Observe e anote; Retire.”	p. 52; p. 66; p. 91; p. 168.
LB3 2. 2012	“Identifique; Separe; Coloque.”	p. 117; p. 162; p. 226.
LB4 1. 2012	“Retire; Prepare; Cubra.”	p. 81; p. 104; p. 143; p. 160; p. 176; p. 316.

⁴Consideramos a sigla LDB, composta por L de Livro, D de didático e B de disciplina escolar Biologia, assim LDB representa no texto Livro Didático de Biologia.

LB5 1. 2013	“Verifique; Descarte; Repita o procedimento.”	p. 75; p. 89; p. 122; p. 136; p. 176; p. 204; p. 279; p. 291.
LB6 2. 2010	“Copie; Posicione; Mantenha; Confira; Repita o procedimento.”	p. 20; p. 40; p. 54; p. 74; p. 88; p. 119; p. 155; p. 176; p. 194; p. 210; p. 235; p. 262; p. 281; p. 306; p. 322; p. 350; p. 364; p. 378; p. 389; p. 417; p. 428.
LB7 1. 2014	“Repita; Realize; Adicione; Anote os resultados.”	p. 28; p. 78; p. 114; p. 223; p. 272.
LB8 2. 2010	“Organize; Estabeleça; responda as questões.”	p. 57; p. 100; p. 204; p. 383; p. 402; p. 448.

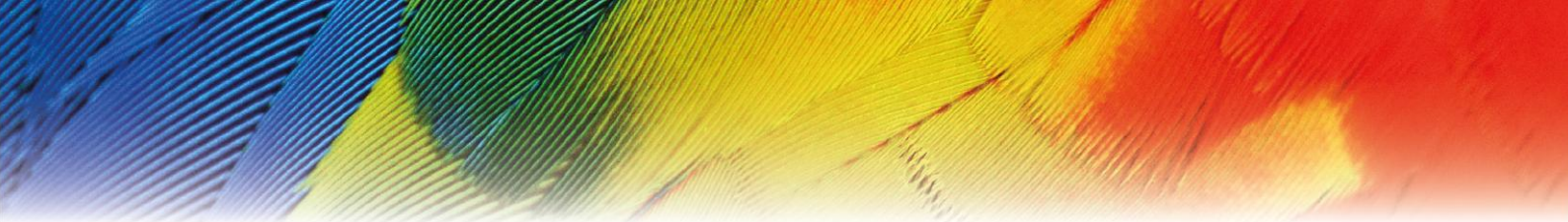
Fonte: Güllich; Walczak; Mattos.

Com relação aos livros analisados no quadro, é possível observar a maneira autoritária como o discurso é articulado nas frases e expressões, sempre no imperativo afirmativo, pelo modo Reprodutorista como os experimentos estão dispostos, com expressões que retiram o aluno de cena, não dando autonomia ao mesmo, além de excluir qualquer possibilidade de pensar, refletir, pesquisar e depois chegar ao resultado com seus próprios métodos. Observa-se isto nas expressões do enredo de livros didáticos como: **“Verifique; Selecione; Descarte”** (LB5 1. 2013), e também em: **“Retire; Observe; Faça um esquema”** (LB7 1. 2012). Ressaltamos que a linguagem autoritária é uma das principais características de controle da ação presente na Ciência Reprodutorista, pois o discurso impõe ao professor um papel de executor e ao aluno apenas um papel de observador passivo do processo, já que no decorrer do experimento relatam-se todas as medidas que devem ser tomadas para um bom desenrolar do experimento.

Com isso, os experimentos deixam de ter um caráter investigativo e reflexivo, impossibilitando a ocorrência de um aprendizado significativo para os alunos, como resultado os mesmos não entendem o verdadeiro sentido da realização dos experimentos, além de criar visões distorcidas do que é e de como se faz Ciência. Em geral, estes experimentos não dão ênfase à importância e necessidade dos próprios alunos adquirirem conhecimentos novos e válidos, pois estão dispostos de uma maneira que não estimula o pensamento e a criatividade, considerando-os como tábuas rasas, sem nenhum conhecimento advindo de suas vivências e até mesmo do senso comum. Dessa forma, os alunos são classificados como meros reprodutores de esquemas e conteúdos transmitidos pelo livro didático e pelo professor (RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010).

Dentro desta perspectiva, ressaltamos que o livro didático, ainda muito utilizado pelo professor, é significativamente o principal método que reforça estas visões no ensino, como a experimentação, que é tida como atividade prática, em geral articulada dentro dos mesmos de uma maneira que reforça a existência da Ciência Reprodutorista, pois impõe que, durante as aulas, os alunos devem apenas executar os experimentos que comprovem na prática os conceitos já vistos na teoria (GÜLLICH; SILVA, 2013). Com isso, os livros didáticos trazem muitas expressões de cunho mandatário que inibem o aluno de explorar deliberadamente o experimento, sempre com expressões no imperativo afirmativo, tais como: **“Coloque; Repita o procedimento; Anote”** (LB1 1. 2012), **“Retire; Prepare; Observe”** (LB2 2. 2012).

Visando à eliminação destes e outros “erros” contidos nos livros didáticos, a partir de 1994, através da criação do PNLD, o Ministério da Educação (MEC) desenvolveu, em parceria com professores, um processo de avaliação para os livros didáticos, com alguns eixos-metodológicos nas categorias e critérios de análise. Segundo Güllich, Silva e Antunes (2011, p. 3), esses critérios foram implantados com



a intenção de: “se ter a disposição livros e coleções confiáveis, na tentativa de produzir um ensino de melhor qualidade para as escolas públicas através da veiculação dos livros didáticos extraídos da literatura especializada de propostas curriculares”.

Dentre esses critérios, destacamos aqueles que se referem à necessidade de levar em conta a realidade do aluno e suas concepções, além de desenvolver sua autonomia, capacitando-o a construir seu próprio conhecimento, como também realizando a interdisciplinaridade dos conteúdos, para que os diferentes saberes possam ampliar as formas de ver e compreender o mundo com os olhos da Ciência. Além disso, destacamos o papel que o professor deve exercer no ensino e em que proporção o livro deve intervir nesse processo, ressaltando que as coleções didáticas devem conferir ao professor a função de intérprete da cultura, não um simples facilitador ou animador de atividades de autoinstrução, pois em geral é isso que acontece, gerando um cientificismo exagerado, como cita Amaral (2006).

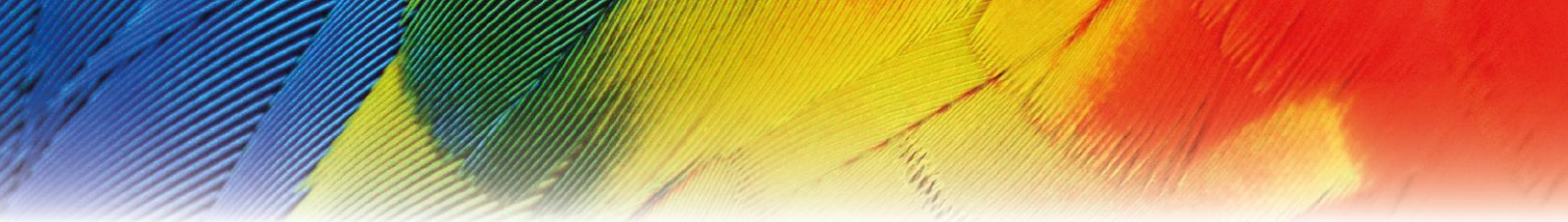
Porém, os conteúdos dos livros didáticos de Ciências e Biologia ainda têm sido causadores de equívocos no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que a didática do professor é aprisionada pelo livro GERALDI, (1994); KRASILCHIK (1987); GÜLLICH (2013); SELLES; FERREIRA (2004); PEREIRA; GOMES; FERREIRA (2010); FRACALANZA (2006); FRACALANZA; MEGID NETO (2006). EMMEL (2015), afirmam que o mesmo, impõe ordenamento e sequência aos conteúdos, ocasionando consequentemente uma Ciência Reprodutora e a experimentação como reprodução de teorias (GÜLLICH; SILVA, 2013). Além disso, muitos professores não utilizam os livros didáticos somente para facilitar o processo de identificação dos conteúdos a serem ensinados, mas também como principal mediador de suas ações, ficando totalmente à mercê do que o livro traz.

Observamos como o cientificismo exagerado tem comprometido a execução dos processos experimentais, pois a desvinculação da realidade e supremacia inquestionável do conhecimento científico com relação a outras formas de conhecimento extingue quaisquer outras formas de saber que possam vir somar ao experimento e a formação do aluno, sendo que o alvo do ensino de Ciências e Biologia deve ser, por outro lado, “o de desvelar a Ciência, desmistificando-a, apresentando-a como atividade humana em todos os seus aspectos e implicações e estabelecendo aproximações entre a verdade científica e a verdade social” (AMARAL, 2006, p. 13).

Salientamos que no processo de ensino, e em especial, ao ensinar Ciências e Biologia pela experimentação, o professor é essencial na construção de um perfil crítico e reflexivo em seus alunos, no que concordamos com Fagundes (2007, p. 334), ao afirmar que: “o aluno constrói seu próprio conhecimento, mas isso não ocorre isoladamente, porque terá o professor como mediador e não mais como um simples transmissor de conteúdo, fazendo com que este aluno deixe de ser objeto para se tornar sujeito neste processo”. Para que este processo de mediação e construção de saberes seja efetivo, além de ser fundamental a existência de uma metodologia didática flexível e reflexiva por parte do professor, também deve estar presente a autonomia do aluno no processo, não permitindo que o mesmo seja apenas receptor e reproduzidor de atividades preestabelecidas, mas que seja o sujeito central do processo de ensino e aprendizagem, concordando com a ideia de Silva e Zanon (2000), que realçam a importância da valorização de uma didática que estimule o pensamento e a criatividade do aluno, fazendo ele transformar e produzir o que antes lhe era desconhecido, sem impor a ele apenas reprodução do que lhe foi dado.

Pensando no importante papel do professor nas atividades experimentais, sendo este o de fazer a mediação do conhecimento, e considerando a maneira como os livros didáticos estão difundidos dentro das aulas de Ciências e Biologia, ressaltamos a importância que o professor-pesquisador tem no ensino, já que o mesmo analisa e testa as informações e hipóteses que o livro apresenta, podendo modificá-las e até mesmo trocá-las por outras mais válidas para o processo de ensino-aprendizado. Com isso, o professor deixa de ser um mero reproduzidor dos conhecimentos presentes no livro e passa a ser realmente o mediador de novos conhecimentos, estimulando assim seus alunos a seguirem o mesmo parâmetro (GÜLLICH; SILVA; ANTUNES, 2010).

Dentre as diversas interfaces que os livros didáticos apresentam, foi possível notar facilmente a ausência de contextualização e didática no modo explicativo em relação à experimentação, tendo em vista que os oito livros didáticos apresentam a Ciência Reprodutora nos experimentos. Expressões e frases como: “Repita” (LB7 1. 2014) e: “Repita o procedimento” (LB1 1. 2012; LB5 1. 2013; LB6 2. 2010),



dão margem a nossa afirmação primeira: um monólogo sobre a experimentação, o enredo dos livros de Biologia ainda tem preponderantemente dado efeito e razão a esta afirmação que precisa ser sumariamente revista, dando abertura para outras perspectivas de experimentação, investigativas, contextuais, dinâmicas e dialógicas.

Conclusão

A partir da análise realizada em torno dos livros didáticos de Biologia, observamos a presença da categoria Ciência Reprodutorista, que faz uso excessivo de expressões autoritárias e impossibilita a autonomia do aluno na experimentação, fazendo com que o mesmo seja apenas um simples receptor e reprodutor do que está pronto e do que lhe é imposto. Ao nosso ver, esta expressão da Ciência torna a experimentação Reprodutorista, causando assim inúmeros problemas no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, inviabiliza também a possibilidade de acontecer um aprendizado significativo para o aluno, pois não permite que o mesmo pesquise, reflita, analise as variáveis e aplique o que sabe, impedindo que haja uma (re)construção ou (re)formulação do conhecimento.

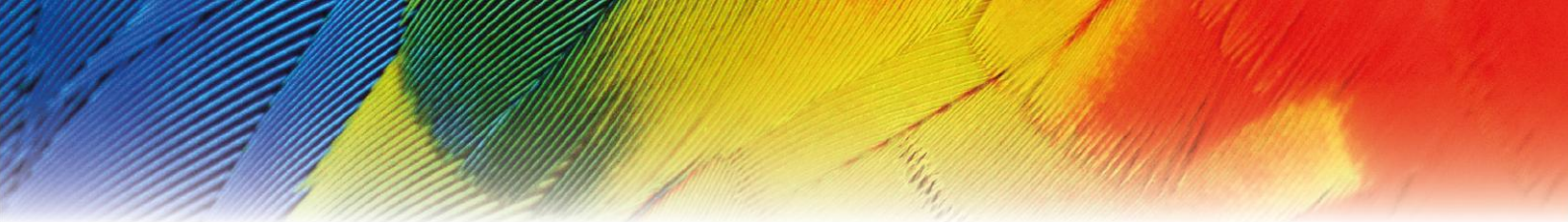
Entendemos que o ensino de Ciências e Biologia é ainda muito impregnado dos usos didáticos que mantêm a aula do professor refém do livro didático, aprisionando ainda seu fazer e a própria proposta pedagógica que é em geral conduzida pelo livro. Além disso, é de compreensão ampla que a maioria das escolas não tem estrutura adequada para desenvolvimento de experimentação sofisticada e que muitas vezes os professores não têm em sua formação a didatização necessária para exercer uma experimentação de modo contextual e dinâmico, o que prejudica o desenvolvimento de aulas deste tipo, ficando os processos de ensino mais uma vez a mercê do enredo dos livros didáticos. O ensino extremamente tradicional torna as aulas monótonas e desmotivadoras para os alunos e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem não se efetiva satisfatoriamente, tanto para os alunos como também para os professores, que ficam reféns de uma prática tradicional e técnica, conduzida pelo livro didático.

Torna-se premente a importância de se ter uma formação continuada que favoreça o repensar da experimentação, para que o professor atue como um mediador do conhecimento, buscando re/criar sua prática pedagógica constantemente (MEGID-NETO; FRACALANZA, 2003). Com isso, o professor pode ter novos caminhos para tornar o ensino mais diversificado, atraindo e motivando o aluno a refletir e questionar, conferindo a ele a autonomia necessária para construção do seu próprio conhecimento, não se prendendo a ordem cronológica de conteúdos e as formas tradicionais de aplicação imposta pelos livros, dentro dessa perspectiva, concordamos com a ideia de Güllich (2013, p.160), ao afirmar que:

é preciso que o professor de Ciências tenha entendimento de que as práticas pedagógicas de experimentação no ensino de ciências necessitam ser conduzidas pelo diálogo, e que o importante é o processo e não somente os produtos de uma prática. Além disso, ele deve ter consciência de que a escrita e o questionamento são possibilidades de registro e exercício da crítica e, por fim, que ele reconheça o papel da experimentação contextualizada e não apenas como um momento de comprovação de teorias.

Contudo, corroboramos com Güllich e Silva (2013, p. 10) quando afirmam que: “a construção do conhecimento mediada pelo livro didático de Ciências é possível e pode ser articulada em contexto escolar pelos professores. No entanto, o enredo dos livros didáticos significa uma barreira para promoção de aprendizagens em ciências”. Desta forma, destacamos a importância de existir uma formação continuada para os professores, que os estimule a desenvolver novas estratégias metodológicas de ensino, não ficando à total mercê dos livros didáticos, do que eles abordam e como abordam, passando a reproduzir sequencialmente apenas o que ele oferece, pois isso pode causar sérios equívocos, em relação ao que é a Ciência e seu papel no ensino, como tem alertado Güllich (2013). As editoras e autores dos livros também não podem ficar aguardando mudanças no cenário educacional, precisam propor novas formas de abordar o conteúdo de Biologia, dando especial atenção aos experimentos, tão necessários e já tão criticados.

Pensando ainda na formação de professores é válido pontuar que o ensino superior tem procurado ressignificar a formação inicial de modo qualificado por meio dos componentes curriculares



de práticas de ensino, que garantem ao licenciando a compreensão do processo de constituir-se professor, abordando os conceitos de currículo, livro didático e formação de professores (GÜLLICH, 2012). A formação inicial pode e deve oportunizar aos licenciandos um convívio com professores da educação básica, agregando experiências para a formação docente, desde o início da licenciatura. Defendemos um processo de investigação-formação-ação, em que os licenciandos, possam adquirir e construir novas concepções e saberes docentes, tornando-se sujeitos críticos e reflexivos. Num contexto colaborativo e mediado, tornar-se professor se dá de forma gradativa, por meio da autorreflexão, analisando sua prática narrativa e contextualização profissional, formando assim um perfil de professor crítico e pesquisador, como também defende Emmel (2015).

Nesta perspectiva, acreditamos que o maior desafio enfrentado no ensino de Ciências e Biologia é incentivar o professor a não ser apenas transmissor e reproduzidor de conceitos trazidos sequencialmente pelo livro didático, mas que ele se apresente como o mediador do processo de ensino e aprendizagem, fazendo do aluno o centro do mesmo, instigando-o a pesquisar, pensar, refletir, criticar, buscar novas interfaces do conhecimento e da Ciência, sem permitir que ele também seja um mero receptor e reproduzidor de ordens, mas sim um sujeito autônomo, que formula e reformula hipóteses e conceitos, que constrói e reconstrói novos conhecimentos, para que assim ele realmente compreenda o que é Biologia, sua função e importância para seu cotidiano, concordando com Motta et al. (2013). Para tanto, é necessário que o professor como articulador do processo de ensino, utilize novas estratégias metodológicas para promoção de conhecimentos sólidos e significativos.

Entendemos que um experimento Reprodutorista apresenta-se de modo extremamente autoritário, inibindo qualquer opinião que o aluno deseje expressar, tornando-lhe simplesmente num reproduzidor de ordens, já preestabelecidas no livro, e impossibilitando que ele atue ativamente, tornando-o isento e neutro dentro do processo. Enquanto que, um experimento de caráter investigativo aborda os experimentos de uma maneira mais contextual, sem ordenar os passos das ações e sem impor os resultados que os alunos devem obter, além de apresentar sugestões de outros procedimentos que podem ser realizados, desenvolvendo assim a autonomia dos alunos, que têm a opção de escolher como prosseguir AMARAL, 2006; GÜLLICH; SILVA, 2013; MOTTA et al., 2013). Com isso, estes experimentos priorizam a autonomia, mediando o desenvolvimento de pesquisas, análises, reflexões, discussões e suas próprias conclusões a respeito do experimento, desencadeando assim efetivas e significativas aprendizagens aos alunos. Lembrando que um professor crítico-reflexivo, diante de um experimento de caráter Reprodutorista, pode/deve transformá-lo em um experimento investigativo, conduzindo o processo de modo que auxilie na promoção da reflexão e autonomia dos alunos. Desse modo, pode oportunizar aos alunos condições mais favoráveis de aprendizagem, o que também é parte de nossa defesa, pois de todo modo os livros didáticos continuarão chegando às escolas e os experimentos são importantes para o processo de ensino e de aprendizagem em Biologia.

Referências

- AMARAL, I. A.; Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; NETO, J. M.; (Orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 81-124.
- BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Brasília, 1998. **Disponível em:** <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12598:publicacoes>>. Acesso em: 20 de outubro de 2015, às 19:00.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2013. 128 p.
- EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da Educação Básica:** contribuições para a formação do licenciando em Ciências Biológicas. 2015. 153 f. Tese (Doutorado em Ciências) - UNIJUÍ Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.
- FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. (Orgs.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula. Ijuí: Unijui, 2007.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006-a.

_____. Livro didático de ciências: novas ou velhas perspectivas. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006-b.

_____; MEGID NETO, J. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciências & Educação**. São Paulo, v.9, n.2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200001&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 23 nov. 2016.

GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Proposições**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 111-132, nov.1994. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1827/15_artigo_geraldicmg.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2013. 128 p.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação - formação - ação**. 2012. 263 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação nas Ciências., Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012. Disponível em: <[http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2043/Roque da Costa Güllich.pdf?sequence=1](http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2043/Roque_da_Costa_Güllich.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 05 dez. 2016.

GÜLLICH, R. I. C. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. **Revista SETREM**, Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 – 51, jan. 2004.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜLLICH, R. I. S.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 15, n. 2, p. 155-167, mai./ago. 2013. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8403/6340>>. Acesso em: 17 set. 2016.

GÜLLICH, R. I. S.; SILVA, L. H. A.; ANTUNES, F. Os professores que ensinam ciências e o livro didático: reflexões coletivas no contexto de um grupo de estudos. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v.1, n. 2, p. 76-86, jul./dez, 2010. Acesso em: <http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2010/posteres/Posterres_48.pdf>. Acesso em: 24 out. 2016.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORES, R.; LIMA, V. M. R (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 2.ed. Porto Alegre: PUCRS, 2004. p. 9-24.

MOTTA, C, S. et al., **Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável**. 2013. Trabalho apresentado ao IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, 2013.

RAMOS, L.S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. **Revista da SBEnbio**, Fortaleza, n. 3, p. 1666-1674, Out. 2010.

PEREIRA, M. C.; GOMES, M. M.; FERREIRA, M. S. Livros didáticos como fontes em estudos curriculares no ensino de Ciências e Biologia. **Revista da SBEnBio**, Fortaleza, n. 3, p. 3037- 3044, out. 2010.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132004000100007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 14 set. 2016.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Tessituras sobre o Currículo de Ciências: Histórias, Metodologias e Atividades de Ensino. In: I Seminário Nacional: Currículo em Movimento - Perspectivas Atuais, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2010, p. 1-14, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7169-3-5-artigo-mec-tessituras-curriculo-ciencias-elenita-maria-graca/file>>. Acesso em: 26 out. 2016.

WEISSMANN H. (Org.). **Ditáctica de las ciencias naturales**. Buenos Aires: Paidós, 1993.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. **Ensino de Biologia: construindo caminhos formativos**. Curitiba: Prismas, 2013. p. 73-93.

Livros Pesquisados

BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia: das moléculas as populações**. São Paulo: Ática, 2010.

BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia: Seres vivos e comunidades**. São Paulo: Ática, 2010.

CATANI, André. et al. **Ser protagonista Biologia**. 2.ed. São Paulo: SM, 2013.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje: Citologia, Reprodução e desenvolvimento, Histologia, Origem da vida**. São Paulo: Ática, 2010.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje: os seres vivos**. 12.ed. São Paulo: Ática, 2008.

PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Coleção Biologia: citologia, embriologia, histologia**. São Paulo: FTD, 2010.

PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Coleção Biologia: seres vivos**. São Paulo: FTD, 2010.

SANTOS, Fernando Santiago dos; AGUILR, João Batista Vicentin; OLIVEIRA, Maria Martha Argel de. **Ser Protagonista Biologia**. São Paulo: SM, 2010.