

A FÍSICA MODERNA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA E FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Gabriela Eugênia Meira Amorim¹
Priscila Silva Carvalho²
Selma Rozane Vieira³

RESUMO

O livro didático se faz presente no cotidiano escolar e caracteriza-se enquanto um aliado do profissional da Educação no desenvolvimento de suas atividades dentro e fora da sala de aula. Este recurso, enquanto uma ferramenta metodológica busca incorporar fundamentos conceituais e os avanços educacionais na área de Ciências, bem como objetiva potencializar as aprendizagens e possibilitar o reconhecimento da realidade do estudante no que é disposto no material disponibilizado. Diante da importância desse recurso nos ambientes escolares e, principalmente, para o ensino de Ciências, a presente pesquisa é de natureza qualitativa, se caracterizando enquanto pesquisa documental, e que se preocupa em verificar quais conteúdos da Física Moderna, de acordo com a ementa proposta no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química do IFBA – *Campus* Vitória da Conquista para o componente curricular de Física III, são abordados nos livros didáticos de Química e Física do Ensino Médio e como estes conteúdos são abordados nas obras. Quatro coleções foram analisadas: *Química cidadã* de Wildson Santos e Gerson Mol; *Química* de Eduardo Mortimer e Andrea Machado; *Física em contexto* de Alexander Pogibin, Maurício Pietrocola, Renata de Andrade e Talita Raquel Romero; e *Física: contexto & aplicações* de Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga e Carla Guimarães. Os resultados obtidos evidenciaram uma abordagem simplista e superficial dos conteúdos, visto que estes demandam um conhecimento teórico e matemático consolidado, o que não possibilita o aprofundamento dos conteúdos apresentados.

Palavras-chave: Física; Química; Livro didático; Conteúdos; Física Moderna.

INTRODUÇÃO

O livro didático participa do cotidiano escolar de muitos estudantes e se caracteriza como um recurso de uso recorrente por parte dos professores nas instituições de ensino formais. No entanto, para muitos, não é clara a função que ele exerce ou qual deveria exercer nos espaços de ensino e de aprendizagem. Romanatto (2004) faz uma contundente crítica quanto a esse dúbio papel do livro didático na sala de aula ao afirmar que este ainda se faz presente nesses espaços como um substituto do professor, quando, na verdade, deveria ser apenas mais um elemento de apoio ao trabalho do profissional em questão. Assim, o seu uso torna-se relativo e dependente de diversos aspectos, como as condições, os ambientes e as

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, gabbiamorim@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, pcarvalho.quimica@gmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora, Coordenação de Núcleo Comum - IFBA, srozane@ifba.edu.br.

situações em que esse material é utilizado como ferramenta podendo ou não possibilitar e potencializar as aprendizagens em sala de aula (FRISON, et al., 2009).

No Brasil, há a Legislação do Livro Didático, prevista pelo Decreto-Lei 1.006, de 30 de dezembro de 1938, que normatiza tanto a elaboração quanto a utilização e a aprovação dos livros didáticos (BRASIL, 1938). Nessa legislação, é incumbida ao Estado a arguição desse material, uma vez que ele é um instrumento constituído de ideologias e posicionamentos políticos e filosóficos (FRISON, et al., 2009). A utilização desse recurso em sala de aula fica a cargo do professor, sendo assim, de acordo com Decreto-Lei 1.006, Art. 6º, a escolha do processo de utilização dos livros didáticos fica a critério do profissional da Educação, uma vez que seja observada a orientação didática dos programas escolares (BRASIL, 1938).

Além disso, a utilização do livro didático como ferramenta para potencializar as aprendizagens, de acordo com a Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009, é prevista pelo Art. 208 da Constituição Federal de 1988, inciso VII, que atesta que o atendimento ao educando, realizado em todas as etapas e níveis da Educação Básica, é feito por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde (BRASIL, 1988). O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como objetivo promover o acesso ao livro de forma democrática. Desta forma, cabe destacar a importância do programa sob uma perspectiva de assegurar a todo e qualquer cidadão, de forma gratuita, o acesso à informação e à Educação. De acordo com o Art. 1º do Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, o PNLD, executado pelo Ministério da Educação, é destinado a avaliar e a disponibilizar as obras didáticas, pedagógicas e literárias de forma sistemática, regular e gratuita às escolas públicas de educação básica de todos os entes federativos: redes federais, estaduais, municipais e distritais, além das instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas pelo Poder Público (BRASIL, 2017).

O livro didático e o processo de escolarização no Brasil sempre caminharam juntos. Na primeira metade do século XX, os conteúdos previstos e fundamentos metodológicos de ensino adotados eram determinados pelo professor. A partir da democratização do ensino e com as realidades produzidas por essa nova perspectiva educacional, metodologias começaram a ser conduzidas pelos livros didáticos que, por sua vez, passaram a assumir um papel importante na prática educativa, seja como instrumento de trabalho para o professor, seja como ferramenta utilizada a fim de oportunizar o acesso à cultura (SIGANSKI; FRISON; BOFF, 2008).

O uso do livro didático, enquanto ferramenta metodológica para as aulas de Ciências busca incorporar fundamentos conceituais e os avanços educacionais na área de Ciências. Os

livros de Ciências apresentam uma melhoria quanto aos aspectos gráficos e visuais, na correção conceitual, na eliminação de preconceitos e estereótipos de raça, gênero ou classe social. Estando, então, em consonância com os dados avaliativos do PNLD. Diante disso, torna-se evidente a importância do livro didático não só quanto aos aspectos de conteúdo, mas também enquanto ferramenta que potencializa a aprendizagem e proporciona o reconhecimento da realidade do educando naquilo que é visto no material disponibilizado (SANTOS; BALDAQUIM; LEAL, 2018).

Os critérios de avaliação dos livros didáticos adotados pelo PNLD para aceitação do livro didático são: imagens e ilustrações, sendo que estas têm como finalidade colaborar para o entendimento do texto; linguagem, que deve ser de fácil compreensão, favorecendo a compreensão dos conceitos científicos abordados; organização geral do livro, esse deve dispor de elementos pré e pós textuais; manual do professor, suporte para auxiliar o profissional da Educação na sua prática; atividades práticas e contextualização (SANTOS; BALDAQUIM; LEAL, 2018). Cabe salientar que o livro didático adotado pela instituição de ensino deve estar de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, uma vez que deve ocorrer a consonância entre o currículo escrito e o currículo vivido, a fim de garantir a formação do sujeito de acordo com o que é previsto pela proposta da instituição de ensino.

Diante desse cenário, o presente trabalho pretende verificar quais conteúdos estão presentes nos livros de Química e Física do Ensino Médio, de acordo com a ementa proposta no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química do IFBA – *Campus* Vitória da Conquista para o componente curricular de Física III (IFBA, 2017), quais os volumes em que se pode encontrá-los e como e/ou de que forma estes conteúdos são abordados.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Esta pesquisa caracteriza-se enquanto qualitativa, por apresentar uma análise pautada em aspectos que não consistem em manipulação e operacionalização de variáveis. Apresenta-se enquanto uma análise que abarca concepções singulares e idiossincráticas (MINAYO, 2002). A referida pesquisa trata-se de uma pesquisa documental, uma vez que tem como base para seu desenvolvimento a utilização de “[...] documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados)” (PÁDUA, 1997, p. 62).

Na presente seção, foram estabelecidos como critérios de análise dos livros didáticos de Física e Química do Ensino Médio: os conteúdos apresentados na ementa do componente

curricular de Física III do curso de Licenciatura em Química do IFBA - *Campus Vitória da Conquista*, que se propõe a estudar alguns conteúdos da Física Moderna e como esses conteúdos são apresentados ao estudante. Essa pesquisa não tem a pretensão de verificar minuciosamente aspectos didáticos e epistemológicos de forma mais ampla, ainda que estes sejam passíveis de análises, tais como apresentados por Megid Neto e Fracalanza (2003), Spiassi e Silva (2008), Garcia (2012) e Freitas e Andrade Neto (2019).

Os livros didáticos escolhidos para análise foram aqueles já utilizados por alguns professores do IFBA – *Campus Vitória da Conquista* e por professores supervisores dos Estágios Supervisionados atuantes na rede de estadual de ensino, uma vez que os livros didáticos revelam elementos da cultura escolar, por este motivo, fazer uma análise do uso desse recurso nesses espaços é relevante para a pesquisa em educação e ensino (GARCIA, 2012).

As quatro coleções selecionadas foram *Química cidadã* de Wildson Santos e Gerson Mol; *Química* de Eduardo Mortimer e Andrea Machado; *Física em contexto* de Alexander Pogibin, Maurício Pietrocola, Renata de Andrade e Talita Raquel Romero; e *Física: contexto & aplicações* de Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga e Carla Guimarães. Estes estão presentes no PNL D e, de acordo com a análise presente no Guia PNL D 2018, todos os livros didáticos tem abordagem contextualizada e exemplificada de conceitos que podem ser conhecidos como complexos.

Foram analisados todos os volumes dos livros didáticos de Química e apenas os volumes 2 e 3 dos livros didáticos de Física, uma vez que o volume 1 trata apenas da Física Clássica e estes conteúdos não estão presentes na ementa do componente curricular de Física III de Curso de Licenciatura em Química do IFBA – *Campus Vitória da Conquista*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira obra analisada foi *Física contexto e aplicações* a qual apresenta em sua última unidade do terceiro volume, intitulada “Física contemporânea”, os conteúdos previstos pela ementa do componente curricular de Física III do curso de Licenciatura em Química do IFBA – *Campus Vitória da Conquista*. Os textos dispostos nos capítulos são estruturados de forma a trazer o conteúdo em nível de informação, apenas abordando o contexto histórico de modo que evidencie as contribuições dos cientistas da época para a construção da Mecânica Quântica (Física Moderna). No decorrer do texto, algumas expressões são apresentadas, e

estas já fazem parte da bagagem teórica do estudante, como comprimento de onda, por exemplo.

A segunda obra, intitulada *Física em contexto*, aborda os conteúdos analisados em sua última unidade do terceiro volume, que é subdividida em três capítulos. Estes se dividem em tópicos de forma conceitual, explicando de forma sucinta e superficial os referidos conteúdos.

O livro didático menciona diversos conceitos que já são do conhecimento do estudante, a partir disso equações/expressões são apresentadas de forma direta, sem demonstrações que demandam amplos conhecimentos matemáticos, não lecionados no Ensino Médio. No entanto, a obra busca promover a apresentação do conteúdo sem a necessidade de buscar fundamentos teóricos essenciais para a compreensão dos fenômenos que são retratados. A obra recorre a contextos históricos de forma bem resumida, apenas com intuito de informar o estudante sobre as contribuições científicas da época, mas sem dar tanta ênfase ou estabelecer relações entre as contribuições e o desenvolvimento do conhecimento científico. Após a apresentação do conteúdo, o livro utiliza de exercícios resolvidos para exemplificar a aplicação das equações trabalhadas. E, em seguida, exercícios são propostos a fim de promover a fixação e estimular a aplicação de fórmulas.

Esse tipo de abordagem vem sendo apontada em alguns livros didáticos de Física, estes, geralmente, apresentam um caráter mais descritivo, não se preocupando muito com a significação dos conceitos por parte do leitor por não estimularem a problematização e análise de situações. Nestas obras, os textos costumam ser mais diretivos, dando margem para a propagação de mitos referentes à Ciência e Tecnologia. Identifica-se nos livros didáticos uma ausência de articulação entre o conteúdo e metodologia, não atendendo, muitas vezes, de forma satisfatória as propostas metodológicas das diretrizes governamentais e dos autores do campo da Didática da Física (GARCIA, 2012).

Essa abordagem utilizada em ambas as obras, de maneira reducionista das situações e fenômenos abordados, apresenta-se de forma inibidora e estigmatizadora, que não oportuniza a consolidação de uma base conceitual acerca do tema abordado (MOHR, 1995). Não basta limitar os conteúdos abordados ao nicho de conhecimentos do estudante, de forma a tomar como princípio metodológico o associacionismo, é preciso possibilitar o uso do livro didático enquanto instrumento para o desenvolvimento de habilidades e competências que facilitarão a interpretação da realidade e dos eventos cotidianos por parte do estudante (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1989).

Abaixo estão dispostos na Tabela 1 os conteúdos previstos e quais deles são abordados nos livros de Física analisados.

Tabela 1 - Conteúdos da Física Moderna presentes nos livros didáticos de Física

Conteúdos	Física em contextos		Física: contexto & aplicações	
	Vol. 2	Vol. 3	Vol. 2	Vol. 3
Os Postulados da Relatividade		x		x
Relatividade da simultaneidade				x
Dilatação do tempo		x		x
Contração do espaço		x		x
As transformações de Lorentz		x		
Momento linear relativístico				
Trabalho e energia na Relatividade		x		x
A gravitação de Einstein		x		x
A origem, estrutura e tamanho do Universo		x		
Radiação do corpo negro		x		
Hipótese de Planck		x		
Efeito fotoelétrico		x		x
Efeito Compton				
O átomo de Rutherford				
O átomo de Bohr		x		x
Emissão atômica e molecular				
Ondas de De Broglie		x		x
Difração de elétrons				
Princípio da Incerteza de Heisenberg				x
A função de onda e equação de Schrödinger		x		
Equação de onda para uma partícula livre				
O átomo de hidrogênio		x		
Efeito Zeeman				x
Spin do elétron				x
Átomos com muitos elétrons e Princípio de Exclusão				

Fonte: Elaboração própria (2019).

Diante do que foi apresentado na tabela acima, foi possível verificar que os segundos volumes das obras não apresentam nenhum dos conteúdos propostos, uma vez que suas

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

abordagens se fundamentam na Física Clássica para explicar e apresentar os fenômenos. O primeiro volume, como já mencionado, não coube análise uma vez que também utiliza da Física Clássica Newtoniana para fundamentar os conteúdos abordados.

O primeiro livro didático *Química cidadã* e o segundo *Química* foram escritos por autores que utilizam de uma abordagem metodológica de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que se preocupa em dar subsídios para que os discentes reflitam e se posicionem de forma crítica quanto a questões relevantes ao meio social. Além disso, o uso dessa abordagem de ensino propõe possibilitar ou potencializar o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão do estudante, ou seja, prepará-lo para atuar ativamente em uma sociedade democrática, sempre buscando a solução de problemas que envolvam aspectos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos (SANTOS; SCHENETZLER, 2010). Sendo assim, os livros didáticos têm como proposta uma abordagem mais contextualizada, que se preocupa em aproximar o estudante da realidade experienciada, de forma que os conceitos sejam subordinados aos temas propostos e, assim, possibilitando discussões e reflexões acerca dos conceitos e conteúdos de Química que se caracterizam como importantes e indispensáveis para o processo de aprendizagem do estudante.

Diante disso, a contextualização tem sido uma proposta utilizada a fim de tornar o estudo de certos conteúdos mais atrativo, de forma a relacionar os conteúdos de Química a aspectos sociais, dando enfoque a cidadania, estimulando a participação social do estudante a partir de problematizações do cotidiano. Essa estratégia torna as aprendizagens mais significativas, evitando o mero depósito de conteúdos e a memorização de conceitos e fórmulas, métodos esses característicos do ensino tradicional (SILVA, 2011; MILARÉ; RICHETTI; ALVES FILHO, 2009).

As duas obras se diferenciam quanto ao atendimento de demandas exigidas pelo ensino formal em que os livros didáticos apresentem uma proposta de preparação dos estudantes para os processos seletivos de inserção no Ensino Superior, que são provas de vestibulares e para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Sendo assim, a primeira obra, apesar da abordagem contextualizada e interdisciplinar, atende a essa exigência, enquanto que a segunda obra não se preocupa com essas questões tradicionais do ensino e foca na aplicação dos conhecimentos na realidade vivida do estudante.

A Tabela 2 abaixo apresenta a presença dos conteúdos analisados nas duas coleções de livros didáticos de Química do Ensino Médio.

Tabela 2 - Conteúdos da Física Moderna presentes nos livros didáticos de Química

Conteúdos	Química cidadã			Química		
	Vol. 1	Vol. 2	Vol. 3	Vol. 1	Vol. 2	Vol. 3
Radiação do corpo negro			x			
Hipótese de Planck			x			
Efeito fotoelétrico			x			
Efeito Compton						
O átomo de Rutherford	x			x		
O átomo de Bohr	x		x	x		
Emissão atômica e molecular	x		x	x		
Ondas de De Broglie				x		
Difração de elétrons						
Princípio da Incerteza de Heisenberg			x	x		
A função de onda e equação de Schrödinger			x	x		
O átomo de hidrogênio						
Efeito Zeeman						
Spin do elétron			x	x		
Átomos com muitos elétrons e Princípio de Exclusão			x	x		

Fonte: Elaboração própria (2019).

Os conteúdos da Relatividade previstos não são abordados em nenhum dos volumes das duas coleções dos livros didáticos de Química, uma vez que estes não têm a Química como uma área que se debruça sobre esses fundamentos para explicar os fenômenos. E, por este motivo, não foram expostos na tabela acima.

A coleção *Química cidadã* apresentou os conteúdos tanto no primeiro quanto no terceiro volume, sendo que o último apresenta uma abordagem mais complexa, se preocupando em evidenciar alguns conceitos da Física Moderna, enquanto que o primeiro volume apenas apresenta, de forma sucinta, o tema durante a apresentação dos modelos atômicos. Já a segunda obra, faz essa abordagem no primeiro volume, mas sem aprofundar muito os conceitos da Mecânica Quântica.

De modo geral, foi possível verificar que os livros didáticos de Física dão maior enfoque a uma abordagem conceitual, apresenta alguns contextos históricos e traz, muitas vezes, expressões matemáticas que elucidam a teoria abordada. Enquanto que os livros didáticos de Química utilizam de uma abordagem mais contextual, que se preocupa em abordar os conteúdos voltados a realidade do estudante e a fenômenos que este vivencia cotidianamente.

Diante do comparativo estabelecido entre as obras analisadas, é importante considerar o período escolar em que as coleções se destinam, assim como em qual etapa os conteúdos são apresentados, pois estes devem estar de acordo com a bagagem teórica do estudante para que seja possível possibilitar ou potencializar novas aprendizagens (MOHR, 1995). Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é fundamental a investigação conceitual de forma a explorar diversos sentidos atribuídos aos conceitos estudados em sala de aula, assim como a sua extrapolação para resolução de problemas reais, o que requer conhecimentos e competências adquiridos em diversos componentes curriculares (BRASIL, 2000).

O livro didático, então, enquanto estratégia metodológica deve apresentar meios de possibilitar aprendizagens pautadas nessas perspectivas de ensino, a fim de proporcionar uma formação mais ampla e crítica do estudante de forma que ele seja capaz de transpor e aplicar os conhecimentos e os conteúdos vistos em outras situações. Desta forma, esse recurso metodológico não deve ser utilizado partindo da premissa de que o estudante é um mero receptor e depósito de conteúdos (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1989).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático enquanto recurso metodológico de ensino tem a possibilidade de potencializar as aprendizagens, tornar as aulas mais interessantes e construtivas, assim como dar suporte e auxiliar o professor no desenvolvimento de atividades avaliativas a serem desenvolvidas dentro e fora da sala de aula. Este também se torna um aliado do profissional da Educação frente à falta de recursos na escola, além de servir como material de consulta que auxilia e garante o desenvolvimento das atividades. Cabe salientar que a não utilização de um livro didático inviabiliza discussões relevantes que têm a possibilidade de promover a reflexão e criticidade do estudante.

Os livros didáticos analisados apesar de apresentarem abordagens metodológicas distintas, de um modo geral, trouxeram alguns conteúdos da Física Moderna de forma

simplificada, na maioria das vezes, dando maior aprofundamento aos contextos históricos de forma a apresentar as contribuições dos conhecimentos científicos da época na consolidação da Ciência na qual se tem conhecimento hoje, além de trazerem os conteúdos de forma mais simplista e superficial, uma vez que o aprofundamento deste requer um embasamento teórico e matemático, o que não é previsto no currículo das áreas do saber que são estudadas no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: 1988. 292 p. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.099, de 19 de julho de 2017**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=70011-decreto-9099-de-18-julho-2017-pdf&category_slug=agosto-2017-pdf&Itemid=30192> Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2000.

IFBA. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Química**. Vitória da Conquista – BA, 2017.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O Estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais/Rede Latino-americana de Informação e Documentação em Educação, 1987. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001994.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2019.

FREITAS, S. A.; ANDRADE NETO, A. S. Análise dos conteúdos de física nos livros didáticos de ciências do nono ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD 2017. **Revista Contexto & Educação**. Editora Unijuí, ano 34, n. 107, jan;/abr. 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8451>>. Acesso em: 28 set. 2019.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para a construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (VII ENPEC), 2009, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC. **Anais**. Florianópolis, 2009.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 44, p. 145-163, abr./jun. 2012.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B.; GUIMARÃES, C. **Física: contexto & aplicações**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2016.

MEGID NETO, J. FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. V. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01>>. Acesso em: 28 set. 2019.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 165-171, ago. 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/03-QS-0809.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.

MINAYIO, M. C. de S. (Org.). Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: _____. **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: 2002.

MOHR, A. **A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Educação, Rio de Janeiro, RJ, Instituto de Estudos Avançados – Fundação Getúlio Vargas, 1995.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 2. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

POGIBIN, A.; PIETROCOLA, M. **Física em contextos**. São Paulo: Brasil, 2016. (Coleção física em contexto).

ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. In: ENCONTRO PAULISTA DE MATEMÁTICA, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004.

SANTOS, M. C. G.; BALDAQUIM, M. J.; LEAL, L. P. V. Analisando a temática experimentação no ensino de química no conteúdo de eletroquímica dos livros didáticos aprovados pelo PNL D 2015. **ACTIO: Docência em Ciências**. Curitiba, v. 3, n. 1, p. 205-223, jan./abr. 2018.

SANTOS, W. P.; MOL, G. S. (Coord.). **Química cidadã**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. (Coleção Química Cidadã).

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. O. O Livro Didático e o Ensino de Ciências. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. **Anais**. Curitiba, 2008.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, n. 731, p. 7-12, 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-oEnsino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2019.

SPIASSI, A; SILVA, E. M. da. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**. V. 4, n. 7, p. 45-54, jan./jun. 2018. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/trama/article/view/2413/1817>>. Acesso em: 28 set. 2019.