

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a) o texto completo desta Dissertação será disponibilizado somente a partir de
13/02/2023

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – SP
Programa de Pós-graduação “Educação para a ciência”

Rafaela Valero da Silva

A relação entre ciência e literatura na pesquisa em Educação em Ciências: uma análise
baseada na pedagogia histórico-crítica

Bauru - SP

2021

Rafaela Valero da Silva

A relação entre ciência e literatura na pesquisa em Educação em Ciências: uma análise baseada na pedagogia histórico-crítica

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Massi

Coorientador: Aislan Camargo Maciera

Bolsa: CAPES

Bauru – SP

2021

S586r

Silva, Rafaela Valero da

A relação entre ciência e literatura na pesquisa em Educação em Ciências : uma análise baseada na pedagogia histórico-crítica / Rafaela Valero da Silva. -- Bauru, 2021

121 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientadora: Luciana Massi

Coorientador: Aislan Camargo Maciera

1. literatura. 2. arte. 3. pedagogia histórico-crítica. 4. interdisciplinar. 5. estética. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE RAFAELA VALERO DA SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS DE BAURU.

Aos 13 dias do mês de agosto do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de RAFAELA VALERO DA SILVA, intitulada **A Relação entre Ciência e Literatura na Pesquisa em Educação em Ciências: uma análise baseada na pedagogia histórico-crítica**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. LUCIANA MASSI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Didática / Faculdade de Ciências e Letras - UNESP/Araraquara, Prof. Dr. RAFAEL CAVA MORI (Participação Virtual) do(a) Centro de Ciências Naturais e Humanas / Universidade Federal do ABC - UFABC, Prof. Dr. NEWTON DUARTE (Participação Virtual) do(a) Departamento de Psicologia da Educação / Faculdade de Ciências e Letras - UNESP/Araraquara. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. LUCIANA MASSI

*Ao bisavô Domingos, que me amou como uma filha;
à avó Laurita, que se foi no início do desenvolvimento deste trabalho;
ao avô Manoel, que perdi para o novo coronavírus, quando já havia vacina;
à avó Domingas, que tenho a sorte de ainda poder abraçar.*

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos que tornou possível a dedicação exclusiva a esta pesquisa.

À minha orientadora, professora Dra. Luciana Massi, que acompanha minha formação desde a graduação e a quem sempre serei grata pela seriedade e compromisso com que realiza qualquer trabalho que se propõe a fazer. Mais do que professores e pesquisadores, a Luciana forma indivíduos do novo mundo, onde não existam classes sociais.

Ao professor Dr. Aislan Camargo Maciera, por aceitar me coorientar, mostrando-se disponível e prestativo.

Aos membros da banca de avaliação, Newton Duarte, Rafael Cava Mori, Pedro da Cunha Pinto Neto e Renato Eugênio Diniz, por aceitarem meu convite e contribuírem com o desenvolvimento deste trabalho.

Aos bibliotecários da Faculdade de Ciências de Bauru e da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara pelo competente atendimento prestado, em especial à Camila Serrador.

Ao Grupo de Estudos Marxistas em Educação pelas discussões sobre a construção de uma pedagogia comprometida com uma verdadeira transformação de nossa sociedade, por vias socialistas.

Ao Dr. Lucas André Teixeira, por ter participado de minha formação durante a graduação, quando lecionou a disciplina “Educação e lutas de classes no Brasil”, e por ser um exemplo de professor e pesquisador para mim.

À Dra. Paola Carvalho Buvolini, minha professora de literatura brasileira e língua espanhola da educação básica. Além dos importantes conteúdos escolares que me transmitiu, encantou-me com seu modo comprometido e afável de conduzir a prática docente.

À professora Magda Lopes, pela paciência e dedicação.

A todos e todas do grupo de pesquisa, pela atmosfera de companheirismo que cultivamos. Em especial: à Gabriela, querida amiga desde a iniciação científica, obrigada pela paciência, carinho e escritas compartilhadas; ao Carlos Henrique e ao Andriel, amigos muito estimados com quem a convivência foi de suma importância para meu crescimento como pesquisadora. Fui feliz por ingressar na pós-graduação no mesmo momento que vocês; ao Carlos Sérgio, por

seu bom humor e companheirismo; e à Luciane, pelo trabalho desenvolvido comigo durante o estágio de docência e durante a exposição “Um quimiscritor no museu: ciência, literatura e direitos humanos com Primo Levi”.

À minha mãe, Daniela, que me apoia, acolhe e incentiva incansavelmente. Sou grata por me educar por meio de exemplos concretos, demonstrando a importância da justiça e da coragem. Te admiro e amo de todo meu coração.

Ao meu pai, Paulo, que é um poço de ternura e a quem espero conseguir retribuir todo esforço, tempo e amor que depositou na criação de suas filhas. Também te admiro e amo de todo meu coração.

À minha irmã, Giovana, minha melhor amiga, com quem compartilho atividades cotidianas que fazem com que essa esfera de minha vida seja muito alegre. Minha querida, sou imensamente grata por tê-la em minha caminhada e por suas habilidades culinárias extraordinárias.

Aos queridíssimos e às queridíssimas: Beatriz Dias, Carolina Freitas, Carolina Mineira, Carla Rocha, Cecieli Martins, Eduardo Rodrigues, Harmoni Pires, Isabela Rosetti, João Victor Reis, Karina C. Pires, Maria Júlia Lima, Luiz Gustavo Zanetti, Rafael Souza, Sarah Farias, Victor Matheus dos Santos e Vinícius Simões. Em algum momento de minha caminhada acadêmica, vocês me deram apoio de modos distintos, e tal apoio foi valioso para que eu concluísse este trabalho. Agradeço por esse laço de amizade que nos une.

A toda e qualquer pessoa que me inspirou ou incentivou para que eu me dedicasse a este trabalho.

RESUMO

Esta dissertação objetiva compreender, com base na pedagogia histórico-crítica e seus fundamentos, de que modo os estudos da área de Educação em Ciências justificam a inserção da literatura nas aulas de ciências da natureza. Para tanto, realizamos um levantamento bibliográfico em 13 periódicos nacionais e cinco periódicos estrangeiros da área. Após uma etapa de seleção, analisamos um total de 38 artigos. Além de oferecer um panorama sobre como os autores entendem a relação entre a ciência e a literatura, identificamos três dimensões pelas quais eles a abordam: escolar, estética e epistemológica. Essa organização permitiu que levantássemos problemáticas que esses estudos trazem acerca da relação entre ciência e literatura. A identificação das problemáticas é nosso trabalho interpretativo, e elas dizem respeito ao entendimento dos autores sobre a ciência, a literatura e as funções de ambas na Educação em Ciências. Nem sempre a problemática se refere a uma falha que os trabalhos apresentam, mas às questões que, no nosso entendimento, precisam ser discutidas com o aprofundamento que o materialismo histórico-dialético e a pedagogia histórico-crítica permitem fazer. Nossa discussão se centra nas problemáticas da dimensão escolar porque estas estão mais diretamente relacionadas à questão da literatura na sala de aula. Essas problemáticas são: a literatura como recurso didático para motivar os estudantes; o cotidiano como principal referência para o desenvolvimento da Educação em Ciências; o conhecimento científico reduzido à dimensão abstrata; a perda de especificidade do texto literário, quando este é considerado alternativa ao texto didático; a negação da objetividade da ciência quando esta é reduzida a uma narrativa. Também fazemos apontamentos breves sobre as problemáticas da dimensão estética e da dimensão epistemológica, apesar de não as analisar profundamente. Essas problemáticas são: abordagem exclusivamente psicológica e fenomenológica da estética; aproximação entre arte e ciência que é realizada de modo unilateral ou parcial; defesa da interdisciplinaridade dos currículos. Nossas análises estão baseadas em estudiosos marxistas como A. N. Leontiev, G. Lukács, A. Heller, P. V. Kopnin, K. Kosik, L. S. Vigotski, Dermeval Saviani, Newton Duarte e Lígia Márcia Martins. De acordo com os estudos de nosso levantamento bibliográfico, a literatura na sala de aula de ciências seria um meio de despertar a motivação dos indivíduos ou ainda de tornar o conteúdo científico mais simples. Discordamos dessas afirmações e asseveramos que é preciso desenvolver condições nas quais os conteúdos científicos sejam apropriados pelos estudantes em toda sua complexidade ao invés de buscar pela sua simplificação. Esclarecemos que no interior da relação entre ciência e literatura encontram-se forças que, simultaneamente, as opõem e aproximam-nas. Avançamos ao demonstrar que inserir textos literários nas aulas de ciências não garante inovação, motivação e aprendizado. O processo educativo pode envolver os mais variados meios para garantir a transmissão dos conteúdos escolares, entre eles a literatura, desde que estes estejam subordinados aos objetivos da educação.

Palavras – chave: ciência; literatura; pedagogia histórico-crítica; estética; interdisciplinar

ABSTRACT

The present dissertation aims to understand, based on historical-critical pedagogy and its foundations, how studies in Science Education justify the presence of literature in science classes. Therefore, we carried out a bibliographic survey in 13 national and 5 foreign periodicals in the area. We analyzed a total of 38 published articles. In addition to offering an overview of how studies understand the relationship between science and literature, we identified three dimensions by which they approach this relationship: school, aesthetic and epistemological. This association raises issues that these studies bring about science and literature. The identification of such issues is our interpretive work, and they concern the understanding of science studies, literature and the roles of both in science education. The issue does not always refer to a failure that the works present, but to the questions that, in our judges, must be discussed in depth that the historical-dialectical materialism and a historical-critical pedagogy allow us to do. Thus, our study takes place in the sense of analyzing these issues in the light of historical-critical pedagogy and its foundations. Our discussion focuses on the issues of the school dimension, because these are more directly related to the problem of literature in classroom. These issues are: literature as a didactic resource to motivate students; everyday life as a single reference for the development of science education; scientific knowledge reduced only to the abstract dimension; a loss of specificity of the literary text when it is considered an alternative to the didactic text; the denial of the objectivity of science when it is reduced to a narrative. Although we did not analyze them, we also make brief notes on the issues of the aesthetic and the epistemological dimension. These issues are: an exclusively psychological and phenomenological approach to aesthetics; approximation between art and science that is carried out unilaterally or partially; defense of the interdisciplinarity of curriculum. Our analyzes are based on marxist scholars such as A.N. Leontiev, G. Lukács, A. Heller, P. V. Kopylov, K. Kosik, L. S. Vygotski, Dermeval Saviani, Newton Duarte and Lígia Márcia Martins. According to the studies, literature in the science classroom would be a means of awakening motivation or even a means of making scientific content simpler. We disagree with such statements and assert that it is necessary to develop the conditions in which scientific content is obtained by students in all their complexity and not to seek simplification. We clarify that within the relationship between science and specialized literature there are molds that oppose and bring them together simultaneously. We went on to demonstrate that the fact of bringing literary texts to science classes does not guarantee innovation, motivation and learning. The educational process can involve the most varied means to guarantee the transmission of school contents as long as these are designed subordinate to the objectives of education.

Keywords: science; literature; historical-critical pedagogy; aesthetics; interdisciplinary

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
Bases teórico-metodológicas e estrutura da pesquisa	12
1 A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E LITERATURA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	15
1.1 Procedimento de busca e de análise dos trabalhos	15
1.2 Panorama quantitativo do levantamento bibliográfico	17
1.3 Dimensões e problemáticas identificadas	19
1.3.1 Dimensão escolar	21
1.3.2 Dimensão estética.....	25
1.3.3 Dimensão epistemológica	27
2 PROBLEMÁTICAS DA DIMENSÃO ESCOLAR E A LITERATURA COMO INSTRUMENTO	31
2.1 A literatura como recurso didático para motivar os estudantes	31
2.2 O cotidiano como única referência para o desenvolvimento da educação em ciências	45
2.3 O conhecimento científico reduzido unicamente à dimensão abstrata	58
2.4 A perda de especificidade do texto literário quando este é considerado alternativa ao texto didático	70
3 PROBLEMÁTICA DA DIMENSÃO ESCOLAR E A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA	79
3.1 A negação da objetividade da ciência quando esta é reduzida a uma narrativa	79
4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PROBLEMÁTICAS DAS DIMENSÕES ESTÉTICA E EPISTEMOLÓGICA	94
5 CONCLUSÃO: BUSCANDO CAMINHOS DE SUPERAÇÃO DAS PROBLEMÁTICAS	105
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICES	119

INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, descrevemos o caminho que levou ao nosso problema de pesquisa, apresentamos as bases teórico-metodológicas nas quais nos apoiamos para realizar as análises e expomos a estrutura desta pesquisa.

O presente estudo pretende contribuir com a construção coletiva da pedagogia histórico-crítica. Essa difícil tarefa tem particularidades, como pensar a educação em ciências¹ a partir dessa teoria pedagógica. Uma de nossas preocupações é a construção de uma acepção de ciência da natureza para a pedagogia histórico-crítica. Antes de ensinar ciência, o que o educador deve entender por ciência? Qual o papel dela na sociedade de classes e por que ensiná-la?

Nesse sentido, analisar a ciência frente às outras objetivações humanas, como a arte, a filosofia e o cotidiano, são caminhos trilhados por integrantes de nosso grupo de pesquisa para construir diretrizes que delineiem uma concepção de ciência para a pedagogia histórico-crítica. Esta pesquisa enfoca na ciência e na sua relação com a arte, mais especificamente a arte literária.

A área de Educação em Ciências² vem preocupando-se com a relação entre ciência e arte, advogando a favor de sua articulação, afirmando que esse seja um profícuo caminho para melhorar a aprendizagem dos conteúdos de ciências naturais (CACHAPUZ, 2014; SILVA; SILVA, 2021). Leituras preliminares das pesquisas da área acusavam a presença de uma perspectiva do uso da literatura como uma ferramenta no ensino, como um recurso didático. Autores marxistas preocupados com a estética, como Lev S. Vigotski³ e György Lukács, demonstram que a arte tem função muito mais ampla e importante na vida do ser social, levando-nos a considerar que o entendimento da arte apenas como uma ferramenta seria limitado.

No início do desenvolvimento desta pesquisa, nossa preocupação se centrava na vida e na obra do químico e escritor Primo Levi. Percebemos, em seus escritos, uma efetiva articulação entre a ciência e a literatura, de modo que essa relação é evidenciada ricamente. Estudar a maneira como o autor estabeleceu essa relação e pensá-la para a educação estava no projeto inicial desta pesquisa. Por isso, durante os anos de 2019 e de 2020, direcionamos esforços para leitura e compreensão da obra de Primo Levi. Em um trabalho coletivo entre alunos da

¹ Reconhecemos que o termo “ciência” abrange tanto as ciências sociais como as ciências naturais. No entanto, nosso trabalho está inserido no contexto do ensino de ciências da natureza, portanto quando utilizarmos essa palavra estamos nos referindo às ciências da natureza.

² Ao nos referir a área de pesquisa, utilizamos “Educação em Ciências” com letras iniciais maiúsculas. Quando nos referimos a processo de ensino, utilizamos “educação em ciências” com letras iniciais minúsculas.

³ Utilizamos a grafia “Vigotski” para nos referirmos ao autor e às suas obras. Em citações, respeitamos a grafia que consta nas publicações.

graduação, da pós-graduação e professores, montamos uma exposição museográfica⁴ sobre o autor italiano, além de nos dedicarmos à escrita de trabalhos⁵ para divulgar esse projeto de extensão.

No entanto, nosso foco de investigação sofreu uma mudança, visando adensar a discussão geral sobre a relação entre ciência e literatura, sem nos restringirmos às relações presentes na obra de Levi. Essa mudança teve início com o processo de revisão bibliográfica sobre como a área de pesquisa entendia a relação entre ciência e literatura e as contribuições dessa relação para a educação. O contato com esses dados nos apontava para uma fecunda discussão desenvolvida pela área de Educação em Ciências sobre o tema.

A realização do exame de qualificação também colocou questões acerca da relação entre ciência e literatura e de como a área de Educação em Ciências aborda essa relação e, por isso, fomos impelidas a nos debruçar sobre questões já colocadas por nossos pares. Na tentativa de contribuir para o entendimento acerca da relação ciência e arte – e, assim, avançar no delineamento de uma concepção sobre ciência para a pedagogia histórico-crítica – sob um embasamento materialista, histórico e dialético, mudamos o rumo desta investigação, reestruturando a pesquisa e modificando seu objetivo. Sendo assim, a pergunta que rege nossa investigação é a seguinte: sob a luz da teoria pedagógica histórico-crítica, de que modo os estudos da área de Educação em Ciências justificam a presença da literatura⁶ nas aulas de ciências da natureza?

Bases teórico-metodológicas e estrutura da pesquisa

Esta pesquisa se baseia no materialismo histórico-dialético para desenvolver suas análises porque este se mostra o método mais adequado para refletir, no pensamento subjetivo,

⁴ A exposição permanente, montada em 2019 sob a supervisão da professora Dra. Luciana Massi, intitula-se “Um quimiscritor no museu: ciência, literatura e direitos humanos com Primo Levi”. Em 2020, um site da exposição foi criado e pode ser acessado por meio do endereço eletrônico: <https://sites.google.com/unesp.br/quimiscritor>

⁵ MASSI, L.; SILVA, R.V. ; PALMIERI, L. J.; LEONARDO JÚNIOR, C. S. Indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão por meio de uma exposição museográfica sobre Primo Levi. **Revista Conexão UEPG**, v. 17, p. 1-12, 2021.

LEONARDO JÚNIOR, C. S. ; MASSI, L. ; SILVA, R.V. ; PALMIERI, L. J. . A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química. **Educação química em ponto de vista**, v.5, n.1, p.240-252, 2021.

LEONARDO JÚNIOR, C. S. ; MASSI, L. ; PALMIERI, L. J. ; SILVA, R.V. . Primo Levi e a divulgação da Ciência em materiais multimídia de uma exposição museográfica. **Química Nova na Escola** (online), 2021 (No pelo).

⁶ Não é nosso objetivo discutir sobre concepções de literatura. Reconhecemos que existem estudos voltados a esse tema e que, para nosso referencial teórico (LUKÁCS, 1966a, 1966b, 1970), a literatura tem um importante papel social de transformação do indivíduo e de desfetichização do mundo (COSTA, 2018). Porém, no contexto desta pesquisa, consideraremos como literatura as obras presentes em estudos da área de Educação em Ciências, exceto biografias e produções de alunos.

a realidade objetiva (KOPNIN, 1978). Entendemos que esta última existe apesar de nossa consciência (PASQUALINI, 2020), mas também está sob a ação humana, portanto está sujeita à história (PAULO NETTO, 2011a) e em constante movimento, desenvolvendo-se a partir de tensões dialéticas e de contradições (PAULO NETTO, 2011b). Não pretendemos fazer uma exposição exaustiva sobre o método materialista histórico-dialético de investigação científica, mas, para efeito de esclarecimento, são necessárias algumas considerações gerais.

Esse método considera a “primazia ontológica do real” (PASQUALINI, 2020, p. 2) e entende que a realidade se desenvolve a partir das relações sociais e, na base dessas relações, estão as de produção material (MARTINS, 2006). A realidade concreta se dá por transformações. À medida que o homem⁷ produz sua própria existência, produz, também, a história (MARTINS, 2006; PAULO NETTO, 2011a). Segundo este método, a ciência busca reproduzir, no pensamento, a realidade concreta (LUKÁCS, 1970). Para tanto, é imprescindível guiar-se por três principais categorias do materialismo histórico-dialético: o movimento, a contradição e a totalidade (PASQUALINI, 2020). Entende-se que a realidade se movimenta constantemente e tal movimento é impelido pela contradição. Desse modo, não é possível compreender um fenômeno em profundidade sem a captação da dinâmica da realidade no pensamento (PASQUALINI; MARTINS, 2015) e sem a consideração do caráter materialista e histórico da realidade (PAULO NETTO, 2011a).

Fazer o esforço de pensar sobre o objeto a partir de contradições se torna imprescindível para conhecer a realidade de modo multilateral, inteiro (PAULO NETTO, 2011b). Isso não significa que a lógica formal não seja importante para a apreensão de fenômenos. Segundo Saviani (2015a), ela passa a ser um momento da lógica dialética, pois esta supera aquela por incorporação. Portanto, também lançamos mão de classificações e de ferramentas da lógica formal para alcançarmos nosso objetivo. Ademais, nas sucessivas aproximações com o objeto, é fundamental levar em consideração o caráter de totalidade da realidade, isto é, que a realidade deve ser entendida como “um todo estruturado, dialético, no qual ou do qual um fato qualquer [...] pode vir a ser racionalmente compreendido” (KOSIK, 1976, p. 43).

Kosik (1976) entende que o materialismo histórico-dialético seja capaz de desvelar a essência de um fenômeno. Essa essência, que explica como o fenômeno se comporta, não se dá de forma imediata, pois, ao mesmo tempo em que o fenômeno indica a essência, também a esconde. O autor ainda complementa, defendendo que a essência não é inerte nem passiva, explicitando a ideia de que existe movimento nos fenômenos, portanto, para compreendê-los

⁷ A palavra “homem” é empregada com significado de indivíduo que pertence ao gênero humano.

de forma mais completa, é necessário reproduzi-los no pensamento por meio de categorias, ferramentas do pensamento abstrato (KOSIK, 1976). Esses, portanto, serão pressupostos teórico metodológicos que tentaremos pôr em movimento durante o desenvolvimento desta pesquisa. Ressaltamos que essa é uma primeira aproximação do objeto, e que a ciência, ao mesmo tempo que visa maior grau de objetividade, sempre terá um caráter aproximativo (KOPNIN, 1978; LUKÁCS, 1970).

Destarte, estruturamos esta pesquisa do seguinte modo: o primeiro capítulo descreve como nosso levantamento bibliográfico foi realizado, apresentamos um panorama sobre os trabalhos que aqui serão analisados, explicando como organizamos nossa análise e quais serão as principais problemáticas discutidas. O segundo e terceiro capítulo se referem às análises que desenvolvemos sobre problemáticas presentes nos estudos, sobretudo aquelas que mais diretamente se relacionavam com as questões escolares. O quarto capítulo contém breves apontamentos sobre as problemáticas que não fomos capazes de desenvolver nesta dissertação. No capítulo conclusivo, buscamos fazer uma síntese dessas problemáticas, evidenciando como elas se relacionam e como a área busca justificar a presença da literatura na educação em ciências.

5 CONCLUSÃO: BUSCANDO CAMINHOS DE SUPERAÇÃO DAS PROBLEMÁTICAS

Neste capítulo conclusivo, retomaremos os principais pontos das análises desenvolvidas, evidenciando de que modo os trabalhos justificam a presença da literatura na sala de aula de ciências. Destacaremos como as problemáticas estão relacionadas entre si, revelando que elas partem de premissas e de defesas em comum. Por fim, buscamos sintetizar, a partir de nosso esforço analítico, de que modo a relação entre ciência e literatura poderia ser entendida de acordo com os pressupostos da pedagogia histórico-crítica.

Nossa investigação pretendia analisar, sob a luz da teoria pedagógica histórico-crítica e do materialismo histórico-dialético, de que modo os estudos da Educação em Ciências justificavam a presença da literatura nas aulas de ciências. Segundo os estudos, diversas seriam as vias que melhorariam a apropriação do conhecimento científico caso a literatura viesse a ser um recurso didático, entre elas: a possibilidade de discussões sobre a natureza da ciência (GROTO; MARTINS, 2015a, 2015b; PINTO, 2009; PIASSI, 2012; SILVA *et al.*, 2016; OLIVEIRA; GONÇALVES, 2019; SILVEIRA; ZANETIC, 2016; FRANCISCO JÚNIOR; ANDRADE; MESQUITA, 2015; BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009; OWENS, 2009; DEHGHANI *et al.*, 2013); a viabilidade de uma educação interdisciplinar (HASSE, 2014; GOUGH, 1993; WATTS, 2001; OMODEO, 2012; CARTWRIGHT, 2007; SOFRONIEVA, 2014; GEORGE, 2014); o aumento da motivação para os estudos dos conteúdos científicos (GROTO; MARTINS, 2015a, 2015b; DRIGO FILHO; BABINI, 2016; HASSE, 2014; BORIM; ROCHA, 2017); a facilitação da aprendizagem pela aproximação entre o conteúdo científico e o cotidiano ou entre o conteúdo científico e um plano concreto-sensorial (GROTO; MARTINS, 2015a, 2015b; SOUZA; NEVES, 2016; AVRAAMIDOU; OSBORNE, 2009; LIMA; RICARDO, 2019). Recapitulamos, então, os principais pontos das problemáticas para entendermos como os trabalhos defendem a presença da literatura na sala de aula de ciências.

Quando a literatura é entendida como um recurso didático capaz de motivar os estudantes a estudarem ciências, percebemos que não há apoio em teorias psicológicas que tratem do processo de motivação do indivíduo. Embora haja uma intenção legítima e necessária – criar nos estudantes um real envolvimento com o processo educativo –, percebemos que os estudos não avançam no sentido de demonstrar que a literatura teria importante papel na criação dessa almejada motivação. Nesse caso, percebemos que a literatura deveria estar presente na sala de aula de ciências, segundo os estudos, porque ela motivaria os alunos.

Ao tomarem o cotidiano como a principal referência para o desenvolvimento da educação em ciências, constatamos que os estudos reduzem a função da literatura a aproximar

o conteúdo científico daquilo que o indivíduo conhece. Isso revela uma concepção de que a literatura estaria delimitada na esfera da vida cotidiana. Nesse caso, a presença da literatura se justifica porque é preciso que a educação tenha como referência a vida cotidiana e certos textos literários evidenciariam aspectos cotidianos da ciência. Essa justificativa está relacionada com a concepção de que a literatura estaria mais próxima de uma dimensão concreto-sensorial, levando-nos à problemática do conhecimento científico reduzido à dimensão abstrata. Aqui, a concepção de literatura também está limitada a um plano imediato e sensível, no qual o entendimento de concreto se encontra em relação com o entendimento de cotidiano, como aquilo que é possível experienciar imediatamente.

Na problemática em que o texto literário é considerado como alternativa ao texto didático, observamos que os estudos não atentam para a complexidade e para a riqueza da arte. Além disso, não discutem a questão da transformação do saber objetivo em saber escolar, que evidenciaria que os conteúdos artísticos também precisam ser convertidos em saberes escolares. Embora seja uma discussão sobre meios, os estudos não relacionam essa questão com os fins educativos, sob os quais os primeiros estão subordinados. Segundo os trabalhos, a literatura é um meio para que o estudo dos conteúdos científicos se torne interessante e acessível, no sentido de aumentar sua facilidade.

Quando a ciência é entendida como uma narrativa, como mais uma linguagem dentre outras, identificamos que, na verdade, os estudos negam sua ontologia, concebendo-a como ficções, assim como são os textos literários. Essa negação transforma a ciência em outra coisa que não ela mesma, para que, a partir dessa transformação, os conteúdos sejam mais acessíveis aos alunos.

As problemáticas se mostram relacionadas entre si porque todas justificam a presença da literatura nas aulas de ciências por meio de um argumento em comum: descomplicar o conhecimento científico. Notamos ser recorrente o anseio para que o conteúdo científico seja mais fácil e inteligível aos estudantes. Tal anseio incorre em uma simplificação dos conteúdos.

Em resumo, os estudos afirmam que apropriar-se dos conteúdos científicos é uma tarefa difícil – afirmação com a qual concordamos –, e que essa dificuldade pode ser superada se introduzirmos elementos cotidianos, da ordem da experiência sensorial, lúdicos e de interesse imediato dos estudantes – afirmação com a qual discordamos. Segundo eles, esses elementos seriam introduzidos pelos textos literários.

Ao contrário disso, acreditamos que é preciso direcionar nossos esforços para desenvolver condições nas quais os conteúdos científicos sejam apropriados pelos estudantes, em toda sua complexidade. Sem dúvidas, é necessário que a exposição do professor deva ser

transparente e compreensível, mas não se deve negar o alto grau de elaboração dos conteúdos da ciência, buscando simplificá-la. Advogamos que todos os indivíduos tenham acesso aos conhecimentos científicos tal como se apresentam na realidade: complexos, exigindo do ser humano elaboradas abstrações para sua compreensão. Nesse sentido, Gramsci (1982) discorre sobre a dificuldade que envolve a atividade de estudo. Ao contrário daqueles que pensam que a escola deveria ser um espaço de prazer, e que os alunos deveriam se divertir nela:

Deve-se convencer a muita gente que o estudo é também um trabalho, e muito fatigante, com um tirocínio particular próprio, não só muscular-nervoso mas intelectual: é um processo de adaptação, **é um hábito adquirido com esforço, aborrecimento e mesmo sofrimento**. A participação das mais amplas massas na escola média leva consigo a tendência a afrouxar a disciplina do estudo, a provocar "facilidades". Muitos pensam, inclusive, que as dificuldades são artificiais, já que estão habituados a só considerar como trabalho e fadiga o trabalho manual. A questão é complexa. Por certo, a criança de uma família tradicional de intelectuais supera mais facilmente 'o processo de adaptação psicofísico; quando entra na classe pela primeira vez, já tem vários pontos de vantagem sobre seus colegas, possui uma orientação já adquirida por hábitos familiares: concentra a atenção com mais facilidade, pois tem o hábito da contenção física etc. Do mesmo modo, o filho de um operário urbano sofre menos quando entra na fábrica do que um filho de camponeses ou do que um jovem camponês já desenvolvido pela vida rural. Também o regime alimentar tem importância etc.. Eis porque muitas pessoas do povo pensam que, nas dificuldades do estudo, exista um "truque" contra elas (quando não pensam que são estúpidos por natureza): vêem o senhor (e para muitos, especialmente no campo, senhor quer dizer intelectual) realizar com desenvoltura e aparente facilidade o trabalho que custa aos seus filhos lágrimas e sangue, e pensam que exista algum "truque". Numa nova situação, estas questões podem se tornar muito ásperas e **será preciso resistir à tendência a tornar fácil o que não pode sê-lo sem ser desnaturado**. Se se quiser criar uma nova camada de intelectuais, chegando às mais altas especializações, própria de um grupo social que tradicionalmente não desenvolveu as aptidões adequadas, será preciso superar dificuldades inauditas (GRAMSCI, 1982, p. 138-139, grifo nosso).

Gramsci (1982) nos ajuda a interpretar que a ideia construtivista, de que a escola deva ser um lugar prazeroso, não corresponde à realidade, pois os estudos também envolvem diligência, autocontrole, padecimento. Segundo o pensador italiano, devemos resistir à tendência de tentar tornar o conteúdo científico mais fácil, simplificando-o e, conseqüentemente, descaracterizando-o. Como evidencia Gramsci (1982), a tentativa de simplificar os conteúdos acontece nas escolas da classe trabalhadora. Abordamos anteriormente, que é justamente a essa classe que é tão cara a transmissão dos conteúdos científicos, artísticos e filosóficos de maneira densa e complexa. Apesar de óbvio, é preciso constatar: reduzir o nível de dificuldade e de complexidade que envolve a apropriação dos

conhecimentos não é o caminho para melhorar a educação, nem para assegurar a aprendizagem dos conteúdos escolares. A apropriação dos instrumentos culturais desenvolvidos pelo conjunto de homens historicamente é realmente difícil. Como educadores, precisamos aceitar e desenvolver nossa prática a partir desse fato.

Essa defesa que os estudos tecem nem sempre, explicitamente ou conscientemente, fundamenta-se em princípios construtivistas, que buscam tornar a escola um ambiente agradável ao mesmo tempo que a esvazia de conteúdos. É necessário assinalar que, para nós, a escola não deve ser sinônimo de martírio, embora uma aprendizagem verdadeira envolva momentos de sacrifício e de esforço intenso. A escola também pode ser lugar de alegrias, no sentido de que o indivíduo perceba avanços e conquistas, mas não se limita a isso.

Procuramos evidenciar que a concepção de necessidade (LEONTIEV, 2017) supera a de motivação. Assim como os estudos que aqui apresentamos, almejamos o engajamento, a atenção e o interesse dos estudantes. Parece-nos que a literatura pode criar necessidades de apropriação dos conteúdos científicos, mas esse não seria um processo direto. Ao ler *A tabela periódica* de Primo Levi, por exemplo, não necessariamente se desenvolverá, no indivíduo, uma necessidade de compreender sobre todos os processos químicos descritos ou sobre as técnicas experimentais presentes na obra. Na verdade, a partir dessa obra, o indivíduo experiencia a relação dos homens com a química, com a transformação e com a manipulação da matéria, experiencia como a ciência humaniza os indivíduos. Essa experiência pode desdobrar-se em um enriquecimento da individualidade e, conseqüentemente, no desenvolvimento da consciência de que também a ciência é importante para o enriquecimento de nossa individualidade (DUARTE, 2013).

Asseveramos que o cotidiano é uma esfera imediata, pouco reflexiva, da vida humana, e que a verdadeira literatura e a ciência elevam o indivíduo dessa esfera. Defendemos que a prática educativa não deve se limitar ao cotidiano, mas arraiga-se na prática social. A literatura, quando compreendida em sua complexidade, não pode ser um meio para aproximar o conhecimento científico daquilo que o estudante já conhece. Se grandes obras de arte estivessem no nível do cotidiano, nada de importante, que já não tivéssemos acesso, elas nos apresentariam. A função da escola é justamente oferecer acesso a saberes que, em nenhum outro lugar, aquele indivíduo poderia ter.

Parece-nos claro que não é necessariamente crucial lançar mão da literatura como recurso didático para o ensino das ciências, mas ela pode ser um meio para tal ação. A literatura deve estar na sala de aula de ciências quando houver objetivos que só ela pode alcançar. A verdadeira literatura enriquece e amplia a concepção de mundo do estudante, fornecendo-nos a

possibilidade de vivenciar grandes problemas da humanidade de modo sintético e intenso e consequentemente fazendo com que nos desenvolvamos como seres humanos.

Mais do que relacionar os conteúdos escolares buscando uma interdisciplinaridade superficial, seria importante ensiná-los separadamente, de modo aprofundado. Ensinar, de fato, não é apenas “contextualizar” o conteúdo ou aproximá-lo do concreto sensorial do estudante. É levar em consideração aspectos da história, da filosofia e da sociologia da ciência, é explicitar as múltiplas determinações dos conteúdos, é ascender do conceito abstrato para categorias concretas que desvendem o mundo social e natural. Ensinar os conteúdos científicos, mesmo que a partir das disciplinas, preocupando-se em evidenciar o movimento daqueles conteúdos na realidade, implica em estabelecer relações entre eles, fazer comparações e dar concretude aos conceitos. Desse modo, contribuiremos com uma transmissão dos conteúdos que modifiquem a concepção de mundo dos indivíduos da classe trabalhadora.

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu um avanço na compreensão da relação entre ciência e literatura e das contribuições dessa relação para a educação em ciências. Não nos limitamos à recorrente defesa que ambas são bastante similares entre si, com diversos pontos em comum, tampouco que ambas são criações humanas totalmente divergentes. Buscamos evidenciar que tanto a ciência quanto a literatura são objetivações genéricas para si, que permitem o contato com uma realidade concreta pensada, elevando-nos de nossa vida cotidiana. Ao mesmo tempo, em toda nossa análise, buscamos considerar suas especificidades. Desse modo, podemos afirmar que, no interior dessa relação, encontram-se forças que, simultaneamente, as opõem e as aproximam.

Avançamos ao demonstrar que o fato de trazer textos literários para as aulas de ciências não garantem inovação, motivação e nem aprendizado. O processo educativo pode envolver os mais variados meios para garantir a transmissão dos conteúdos escolares, desde que estes estejam subordinados aos objetivos da educação. Podem os professores lançar mão da experimentação, da pesquisa de campo, dos filmes, da literatura etc. desde que o acesso à aprendizagem do saber escolar esteja garantido aos estudantes por esses meios.

Esperamos ter contribuído com a nossa área de pesquisa, tratando de um tema que é recorrente, por meio de novas análises acerca da relação entre ciência e literatura. Também imaginamos ter cooperado com o avanço da pedagogia histórico-crítica, pensando um problema de uma área específica da educação a partir dessa teoria.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, A. A. Educação escolar e acesso ao conhecimento: o ensino como socialização da liberdade de pensar. **Germinal**, Salvador, v.7, n.1, p. 132-140, jun. 2015.
- ALMEIDA, A.V. Reflexões lukacsianas sobre o conhecimento científico. **Revista Eletrônica Armas da Crítica**, Fortaleza, v.7 n.8, p.119-140, 2017.
- ALMEIDA, E.R.; SEGUNDO, M. D. M.; CARMO, F. M.; BARBOSA, F. G. Do abstrato ao concreto: o método marxiano de análise da economia política. **Revista eletrônica arma da crítica**, Fortaleza, v.8, n.10, p. 28-41, out. 2018.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; RICON. A. E. Divulgação científica e texto literário -uma perspectiva cultural em aulas de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p.7-13, abr. 1993.
- ANJOS, R. E.; DUARTE, N. A adolescência inicial: comunicação íntima pessoal, atividade de estudo e formação de conceitos. In: MARTINS, L. M. ABRANTES, A.; FACCI, M. G. D. **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2016, cap. 9, p. 195-219.
- ASSUMPÇÃO, M. C. **A prática social na pedagogia histórico-crítica e as relações entre arte e vida em Lukács e Vigotski**. 2014. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014.
- AVRAAMIDOU, L.; OSBORNE, J. The Role of Narrative in Communicating Science. **International Journal of Science Education**, v. 31, n. 12, p.1683-1707, 30 jun. 2009.
- BAPTISTA, A. M. H. Das ciências e da literatura: por uma aventura poética. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 72, n. 1, p. 28-31, jan. 2020.
- BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; MORAIS JÚNIOR, J. A. R. S. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com a literatura infantil. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 2, p.141-159, jun. 2009.
- BEZERRA, P. Prólogo do tradutor. In: VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009. p. VII-XIV.
- BORIM, D. C. D. E.; ROCHA, M. B. Análise do potencial didático do livro de ficção científica no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa**, v. 10, n. 2, p.1-28, 25 out. 2017. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3958>.
- CACHAPUZ, A.F. Arte e Ciência no Ensino de Ciências. **Interacções**, Santarém, n. 31. p.95-106, 2014.
- CARTWRIGHT, J. Science and Literature: Towards a Conceptual Framework. **Science & Education**, v. 16, p.115-139, 2007.

CARVALHO, F. A. Biologia e cultura: significações partilhadas na literatura de Monteiro Lobato. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p.238-253, dez. 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172007090206>.

CARVALHO, F. A. A biologia em obras infantis de Monteiro Lobato: modulações literárias, científicas e culturais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 3, p.467-482, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132008000300007>.

COLTURATO, A. R. **O cotidiano na Educação em Química**: uma análise bibliográfica a partir da pedagogia histórico-crítica. 2021. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação para a ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2021.

COSTA, L. Q. **Ensino de Literatura** : possível humanização do indivíduo no contexto da atual sociedade. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014.

COSTA, L. Q. **O romance na educação escolar**: reverberações da arte narrativa na concepção de mundo. 2018. 264 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018.

DAVIDOV, V. Principales tesis de la teoria materialista dialectica del pensamiento. In: DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Progreso Moscu, 1988. Cap. 4. p.115-157.

DEGHANI, M.; BANG, M.; MEDIN, D; MARIN, A.; LEDDON, E.; WAXMAN, S. Epistemologies in the Text of Children's Books: Native- and non-Native-authored books. **International Journal of Science Education**, [s.l.], v. 35, n. 13, p.2133-2151, set. 2013.

DELLA FONTE, S. S. Filosofia da educação e “agenda pós-moderna”. In: reunião anual da ANPED, 26, 2003, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Poços de Caldas: Anped, 2003. p. 1-15.

DELLA FONTE, S. S. Fundamentos teóricos da pedagogia histórico-crítica. In: MARSIGLIA, A. C. G. **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. p. 23-42.

DRIGO FILHO, E.; BABINI, M. A gênese do Inferno e do Purgatório na Divina Comédia de Dante: uma ponte possível entre Física e Literatura. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p.1047-1063, 15 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n3p1047>.

DUARTE, N. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: a dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. **Educação & Sociedade** [online], v. 21, n. 71, pp. 79-115, 2000.

DUARTE, N. A catarse na didática da pedagogia histórico-crítica. **Pro-Posições**, Campinas, v. 30, n. 20170035, p. 1-23, jan. 2019.

DUARTE, N. A contradição entre universalidade da cultura humana e o esvaziamento das relações sociais: por uma educação que supere a falsa escolha entre etnocentrismo ou relativismo cultural. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.32, n.3, p. 607-618, set./dez. 2006a

DUARTE, N. A educação escolar e a teoria das esferas de objetivação do gênero humano. **Perspectiva**, Florianópolis, n.19, p. 67-80, 1993.

DUARTE, N. **A individualidade para si**. 3 ed. rev. Campinas: Autores associados, 2013.

DUARTE, N. A pesquisa e a formação de intelectuais críticos na Pós-graduação em Educação. **Perspectiva**, Florianópolis, v.24, n.1, p. 89-110, 2006b

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria. Campinas: Autores associados, 2016.

DUARTE, N.; MAZZEU, F. J. C.; DUARTE, E. C. M. O senso comum neoliberal obscurantista e seus impactos na educação brasileira. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, n. esp. 1, p. 715-736, ago. 2020.

FAILLA, Z. **Retratos da leitura no Brasil 5**. 1 ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2021.

FERREIRA, J. C. D.; RABONI, P. C. A. A ficção científica de Júlio Verne e o ensino de Física: uma análise de “Vinte Mil Léguas Submarinas”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p.84-103, 15 abr. 2013. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p84>.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; ANDRADE, D. R.; MESQUITA, N. S. Visões de cientistas e atividade científica na obra Ponto de Impacto de Dan Brown: possibilidades de inserção de elementos de História e Filosofia das Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 32, n. 1, p.76-98, 25 fev. 2015. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2014v32n1p76>.

GALVÃO, A.C.; LAVOURA, T. N. MARTINS, L. M. **Fundamentos da didática histórico-crítica**. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2019.

GEORGE, S. Carl Linnaeus, Erasmus Darwin and Anna Seward: Botanical Poetry and Female Education. **Science & Education**, v. 23, n. 3, p.673-694, 30 jan. 2014.

GIRALDELLI, C. G. C. M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no ensino fundamental: algumas mediações pensando o ensino das ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p.44-63, jun. 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172008100104>.

GÓES, A. C. S. et al. A obra Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: fonte de reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p.563-580, set. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180030003>.

GOMES, E. F.; PIASSI, L. P. C. Tempo e espaço: aspectos sócio-históricos e culturais da teoria especial da relatividade e sua interface com as artes, a literatura e a filosofia. **Revista**

Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p.210-230, 15 ago. 2019. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n2.8139>.

GOUGH, N. Environmental education, narrative complexity and postmodern science/fiction. **International Journal of Science Education**, v. 15, n. 5, p.607-625, set. 1993.

GRAMSCI, A. *Concepção dialética da história*. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

GRAMSCI, A. Para a Investigação do Princípio Educativo. In: GRAMSCI, A. **Os Intelectuais e a Organização da Cultura**. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982. Cap. 2. p. 129-140. Tradução de Carlos Nelson Coutinho.

GROTO, S. R.; MARTINS, A. F. P. A literatura de Monteiro Lobato na discussão de questões acerca da natureza da ciência no ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.390-413, ago. 2015b. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172015170206>.

GROTO, S. R.; MARTINS, A. F. P. Monteiro Lobato em aulas de ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p.219-238, mar. 2015a. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150010014>.

HASSE, C. The material co-construction of hard science fiction and physics. **Cultural Studies Of Science Education**, v. 10, n. 4, p.921-940, 4 fev. 2014.

HELLER, Á. Estrutura da Vida Cotidiana. In: HELLER, A. **Cotidiano e História**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016, 11ed. p. 14-25.

HELLER, A. **Sociologia de la vida cotidiana**. Barcelona: Península, 1977.

ILIENKOV, E. V. **The dialectics of the Abstract & the Concrete in Marx's Capital**. Moscou: Progress Publishers, 1982.

KOPNIN, P.V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LAVOURA, T.N.; MARTINS, L.M. A dialética do ensino e da aprendizagem na atividade pedagógica histórico-crítica. **Interface: comunicação saúde educação**, v.21, n.52, p. 531-41, 2017.

LÉNINE, V. I. **Materialismo e Empiriocriticismo**. Lisboa: Progresso, 1982.

LEONTIEV, A. N. As necessidades e os motivos da atividade. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, Roberto V. **Ensino Desenvolvimental. Antologia**. Livro 1. Tradução de Andréa Maturano Longarezi e Patrícia Lopes Jorge Franco. Uberlândia: EDUFU, 2017, p. 39-58.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010. Cap. 4. p. 59-84.

LIMA, L. G.; RICARDO, E. C. Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 32, n. 3, p.577-617, 12 maio 2015. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p577>.

LIMA, L. G.; RICARDO, E. C. O Ensino da Mecânica Quântica no nível médio por meio da abstração científica presente na interface Física-Literatura. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 36, n. 1, p.8-54, 13 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n1p8>.

LOGUERCIO, R. Q.; SAMRSLA, V. E. E.; DEL PINO, J. C. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova** [online]. 2001, v. 24, n. 4 [Acessado 29 Junho 2021], pp. 557-562. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422001000400018>>.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007. (Coleção educação em Química).

LÖWY, M. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen: Marxismo e Positivismo na Sociologia do conhecimento**. São Paulo: Busca Vida, 1987.

LUKÁCS, G. **Estética: la peculiaridad de lo estetico**. Barcelona: Grijalbo, 1966a. 368 p. Tomo I.

LUKÁCS, G. **Estética: la peculiaridad de lo estetico**. Barcelona: Grijalbo, 1966b. 544 p. Tomo II.

LUKÁCS, G. **Introdução a uma estética marxista**. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1970.

MALANCHEN, J. **A Pedagogia Histórico-Crítica e o Currículo: para além do multiculturalismo das políticas curriculares nacionais**. 2014. 234 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014a.

MALANCHEN, J. O debate contemporâneo sobre organização curricular versus currículo à luz da pedagogia histórico-crítica. **Revista Binacional Brasil Argentina**. Vitória da Conquista, v.3, n.2, p.37-57, dez, 2014b.

MÁRKUS, G. **Marxismo e Antropologia: o conceito de 'essência humana' na filosofia de Marx**. 22. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 144 p.

MARTINS, L. M. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. In: ANPED, 29., 2006, Caxambú. **Anais [...]**. Caxambú: Anped, p. 1-17, 2006.

MARX, K. **Grundrisse**: manuscritos econômicos de 1857-1858 : esboços da crítica da economia política São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986a, Volume I. Tomo 1

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1986b. Volume II. Tomo 3.

MESSEDER NETO, H.S.; MORADILLO, E.F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na escola**. São Paulo, v. 38, n. 4, p. 360-368, nov, 2016.

MORAIS, M. B. Forma, literatura e narrativa ficcional na busca por comunicar: possibilidades para as pesquisas em Educação Matemática. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 11, n. 3, p.107-127, 12 dez. 2018.

NANDA, M. Contra a destruição/ desconstrução da ciência: histórias cautelares do terceiro mundo. P. 84-106. In: WOOD, E. M.; FOSTER, J.B. **Em defesa da história: marxismo e pós-modernismo**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1999.

NETTO, J. P.; BRAZ, M. **Economia política**: uma introdução crítica. São Paulo: Cortez, 2006.

OLIVEIRA, D. Q.; GONÇALVES, F. P. Usina: articulações entre ensino, literatura e interações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p.1-23, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210113>.

OMODEO, P. D. Renaissance Science and Literature: Benedetti, Ovid and the Transformations of Phaeton's Myth after Copernicus. **Science & Education**, v. 23, n. 3, p.557-564, 23 jun. 2012.

OWENS, T. Going to school with Madame Curie and Mr. Einstein: gender roles in children's science biographies. **Cultural Studies Of Science Education**, v. 4, n. 4, p.929-943, 19 fev. 2009.

PASQUALINI, J. C. Dialética singular-particular-universal e sua expressão na pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. **Simbio-logias**. Botucatu. v.12, n. 17, p.1-16. 2020.

PASQUALINI, J. C; MARTINS, L. M. Dialética singular-particular-universal: implicações do método materialista histórico dialético para a psicologia. **Psicologia e Sociedade**, Florianópolis, v. 27, n. 2, p.362-371, 2015.

PASQUALINI, J.C. Três teses histórico-críticas sobre o currículo escolar. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 45, e214167, 2019.

PAULO NETTO, J. Entrevista: José Paulo Netto. [Entrevista concedida a] Cátia Corrêa Guimarães. **Trab. educ. saúde (Online)**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 333-340, Out. 2011b.

PAULO NETTO, J. **Introdução ao estudo do método de Marx**. 1ed. São Paulo: Expressão popular, 2011a.

PIASSI, L. P. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p.151-168, 2013.

PIASSI, L. P. A perspectiva sociocultural da física nos romances de ficção científica de Arthur Clarke. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 11 n. 2, p. 205-226, 2011.

PIASSI, L. P. C. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p.783-798, set. 2015b.

PIASSI, L. P. C. O segredo de Arthur Clarke: um modelo semiótico para tratar questões sociais da ciência usando a ficção científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.209-226, abr. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172012140114>.

PIASSI, L. P. C. O segredo de Arthur Clarke: um modelo semiótico para tratar questões sociais da ciência usando a ficção científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.209-226, abr. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172012140114>.

PIASSI, L. P. De Émile Zola a José Saramago: Interfaces didáticas entre as Ciências Naturais e a Literatura Universal. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 15 n. 1, p. 33-57, 2015a.

PINTO, G. A. Literatura não-canônica de divulgação científica em aulas de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p.299-317, dez. 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172009110207>.

RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. O insólito e a física moderna: interfaces didáticas do conto fantástico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p.163-180, mar. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170010010>.

SANTOS, V. F. D. **Entre o broto e a rosa do clássico**: análise histórico-crítica do movimento dos conteúdos nos livros didáticos de química. 2020. 293 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

SAVIANI, D. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento**: Revista de Educação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, n. 4, p. 54-84, 2016.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação política. Campinas, SP: Autores associados, 1999.

SAVIANI, D. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p.26-43, jun. 2015a.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores associados, 2013.

SAVIANI, D. Perspectiva marxiana do problema subjetividade-intersubjetividade. In: DUARTE, N. **Crítica ao fetichismo da individualidade**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. Cap. 1. p. 19-46.

SAVIANI, D. Sobre a natureza e especificidade da educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 286-293, jun. 2015b.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.34, jan./abr. 2007.

SAVIANI, D.; MARTINS, M. F.; CARDOSO, M. M. R. Entrevista: catarse na pedagogia histórico-crítica: a concepção de Saviani. **Crítica Educativa** (Sorocaba/SP), v.1, n.1, p. 163-217, jan. /jun. 2015.

SILVA, F. A. R.; LISBOA, D. P.; OLIVEIRA, D. P. L.; COUTINHO, F. A. Teoria ator-rede, literatura e educação em ciências: uma proposta de materialização da rede sociotécnica em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p.47-64, 15 mar. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180101>.

SILVA, F. C.; MACHADO JÚNIOR, A. G.; GONÇALVES, T. O. Alfabetização matemática e literatura infantil: possibilidades para uma prática pedagógica integrada. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 13, n. 25, p.75-84, 31 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i25.3721>.

SILVA, F. S.; CATELLI, F. Os modelos na ciência: traços da evolução histórico-epistemológica. **Revista Brasileira de Ensino de Física** [online]. 2019, v. 41, n. 4 [Acessado 1 Junho 2021], e20190029. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0029>>. Epub 10 Jun 2019. ISSN 1806-9126. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0029>.

SILVA, M.C.; SILVA, P.S. Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 346-375, abr. 2021.

SILVEIRA, M. P.; ZANETIC, J. Formação de professores e ensino de química: reflexões a partir do livro Serões de Dona Benta de Monteiro Lobato e da pedagogia de Paulo Freire. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p.61-85, 24 nov. 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n2p61>.

SOFRONIEVA, T. Erwin Schrödinger's Poetry. **Science & Education**, v. 23, n. 3, p.655-672, 10 mar. 2013.

SOUZA, A. R.; NEVES, L. A. S. O livro paradidático no ensino de Física: uma análise fabular, científica e metafórica da obra Alice no País do Quantum. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p.1145-1160, 15 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n3p1145>.

STRACK, R; LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.15, n.2, p.425-442. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000200012>.

VIGOSTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009. Tradução de Paulo Bezerra.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia da arte**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTSKY, L.S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas VI: psicologia infantil**. 2. ed. Madrid: Visor, 2006.

WARTHA, E. J.; SILVA, E, L.; BEJARANO, N.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na escola**, São Paulo, v.35, n. 2. p.84-91, maio 2013.

WATTS, M. Science and poetry: passion v. prescription in school science? **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 2, p.197-208, fev. 2001.

ZANETIC, J. **Física Também é Cultura**. 1989. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo.