

## Uma discussão do livro didático como tecnologia no campo da ciência, tecnologia e sociedade

### RESUMO

Os estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) visam entender conjuntamente os aspectos sociais, científicos e tecnológicos sobre seus objetos de pesquisa. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo propor um olhar do livro didático como uma tecnologia no processo ensino aprendizagem. Como trabalho teórico, sua metodologia parte do arcabouço dos estudos CTS para promover uma discussão de base. Nesta perspectiva, entende-se o livro didático como um artefato tecnológico com propósito que leva conhecimento ao seu público alvo, inserido em uma organização social e como partícipe da cultura escolar. Ao encará-lo como uma tecnologia no campo CTS, trata-se o livro didático sob diversos ângulos – pedagógicos, políticos, econômicos, sociais – e em sua inter-relação com a ciência e sociedade. Assim, a discussão evidencia aspectos pouco problematizados do livro didático, como sua produção ser feita para atender prioritariamente a expectativas de editores e avaliadores do MEC e não às necessidades de professores e estudantes. Outro exemplo é o seu uso como forma de implementar políticas públicas educacionais com ganho de capital político para os governantes de ocasião, aproveitando-se de falhas da formação docente para instituir um currículo oficial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manuais escolares. Tecnologia. CTS. Políticas públicas

Alysson Ramos Artuso  
[alysson.artuso@ifpr.edu.br](mailto:alysson.artuso@ifpr.edu.br)  
Instituto Federal do Paraná

Kelly Vanessa Fernandes Dias da Silva  
[keke.fds@gmail.com](mailto:keke.fds@gmail.com)  
Instituto Federal do Paraná  
Universidade Federal do Paraná

Roberta Suero  
[roberta.suero@ifpr.edu.br](mailto:roberta.suero@ifpr.edu.br)  
Instituto Federal do Paraná

## INTRODUÇÃO

A preocupação educacional é tema presente em diversos documentos oficiais da política pública brasileira, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Os documentos sugerem, por exemplo, algumas ferramentas pedagógicas em vários formatos, como artefatos ou estratégias diferenciadas, para o professor aplicar em sua prática docente de modo a favorecer o processo ensino aprendizagem.

Neste contexto, encaixam-se as propostas do uso de tecnologias para o ensino. Essas tecnologias costumam ser pensadas como computadores, internet ou lousas digitais. No entanto, as próprias Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica apontam o livro didático como um exemplo de tecnologia inserida no ambiente escolar.

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, **a começar pelo giz e os livros**, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. (BRASIL, 2013, p. 25) (grifo nosso).

Este artigo, de cunho teórico, tem por objetivo definir o livro como uma tecnologia a partir de conceitos dos estudos CTS e, de forma coerente com esse campo, promover uma discussão holística do objeto, abarcando aspectos pedagógicos, econômicos, políticos e sociais.

Para isso, inicia-se fazendo uma breve síntese de pesquisas científicas sobre o livro didático no ensino e apresentando concepções de tecnologia de autores do campo CTS, tais como Andrew Feenberg, Maria de Fátima Reis, Milton Vargas e Walter Antonio Bazzo. Com isso, no cotejo dos achados das investigações científicas com as definições teóricas do campo CTS, amplia-se a fundamentação do livro didático como uma tecnologia.

Em seguida, apresentam-se justificativas de por que pensar o livro como uma tecnologia pode expandir os horizontes de pesquisa acadêmica e beneficiar o trabalho docente. Por fim, apresenta-se uma discussão política, econômica e social do livro didático enquanto tecnologia no campo CTS, com foco na sua relação com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e deste com outras políticas públicas educacionais.

Em razão do recorte argumentativo, as pesquisas citadas sobre as obras didáticas se concentrarão nos livros de Ciências da Natureza, contudo, as reflexões pretendem-se válidas para obras didáticas de quaisquer áreas do conhecimento.

## DESENVOLVIMENTO

### O livro didático no ensino

O livro didático tem uma forte presença na cultura escolar e uma reconhecida importância na educação básica no Brasil. Para Méndez (2003, p. 2015), ele é “elemento transversal no processo educacional e na realidade vivida pelo profissional da educação, constituindo o principal recurso didático; é o instrumento fundamental no processo da educação”.

Um dos motivos é por trazer, ao menos em princípio, os conteúdos e concepções definidos pelos documentos oficiais, servindo para a efetivação de políticas públicas por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Além disso, oferta ao docente uma versatilidade de métodos e estratégias de ensino e também pode auxiliar no planejamento das aulas e na própria aprendizagem dos professores.

As pesquisas das décadas de 1970 e 1980 já apontavam o livro didático como a principal referência da prática pedagógica. Era considerado um material didático de privilégio para utilização pelo professor, de modo que “vários trabalhos apontam que é muito frequente que os professores ‘sigam’ o livro para estruturar suas aulas” (ZABALA, 2010, p. 169), fazendo assim que suas metodologias e mesmo seus currículos sejam fortemente baseados no livro didático.

Entretanto, a investigação das complexas características dos manuais escolares não tem sido alvo frequente das pesquisas científicas. A maioria das pesquisas, como apontam Garcia e Pivovar (2008, p. 3), concentram-se em questões relativas ao conteúdo, como o estudo de erros conceituais, e não nos usos efetivos em sala de aula ou em casa por parte de professores e estudantes ou como se alinham com macrovisões das políticas públicas educacionais. Porém, considerado como um artefato da cultura escolar, os livros didáticos vêm se tornando gradativamente objeto de estudo e referência utilizada por pesquisadores da educação que querem compreender os princípios e componentes da educação da sociedade brasileira, enfatizando o estudo de métodos didáticos e influências no currículo e no processo ensino aprendizagem. Uma das razões foi a reformulação e ampliação do programa de aquisição distribuição de livros, o PNLD.

No caso das Ciências da Natureza, o PNLD iniciou sua distribuição universal em 2009. Portanto sua presença nas escolas da rede pública se dá há cerca de apenas dez anos. Buscando preencher lacunas na formação docente, bem como facilitar o trabalho de planejamento das aulas, os livros do PNLD trazem, obrigatoriamente, um manual do professor junto com os livros didáticos. Assim, sua recente presença no ambiente escolar motivou reflexões sobre sua influência na prática docente, inclusive sobre quem deve ter a primazia do processo pedagógico, se o docente ou a obra:

O livro didático é uma importante ferramenta pedagógica a serviço do professor como é o computador, a televisão, a rede web, etc. Mas, sua eficiência, assim como a de outras ferramentas, está associada ao controle do trabalho pedagógico, responsabilidade do professor. Em outras palavras, **o pedagogo do livro deve ser o professor e não o contrário**. O professor é quem sabe quando e como utilizar o livro didático. (PARANÁ, 2008, p. 64) (grifo nosso).

O reconhecimento do forte impacto do livro didático no processo pedagógico motivou diversas críticas e julgamentos sobre a obra didática. Criou-se, nas palavras de Ralejo (2015, p. 6),

[...] um cenário de julgamentos quanto à sua forma, conteúdo, utilidade para o aluno e professor, interesses mercadológicos, ideológicos, etc. Considerado por muito tempo como um “vilão da história”, o livro didático se tornou alvo de críticas da Academia, da área de ensino e da mídia em geral.

Assim, a depender da concepção de pesquisadores, docentes e jornalistas, os recursos utilizados para a aquisição dos livros do PNLD são ora vistos como investimento na educação e ora vistos como gastos geridos com ineficiência. Daí decorrem os questionamentos: qual realmente é o papel e a importância do livro didático no processo ensino aprendizagem? Seria mesmo um vilão a engessar e padronizar o trabalho docente ou mais uma ferramenta de apoio para promover uma educação de qualidade? Alguns utilizam esse artefato somente para resolução de exercícios; outros expandem seus usos para leitura de textos e a realização de experimentos, debates e trabalhos em grupo; outros, ainda, para conceder autonomia aos estudantes em pesquisas, estudos e formas de aprendizagens não necessariamente centradas no professor.

Em Artuso et al (2018) estes usos do livro didático de Física em sala de aula de Ensino Médio são quantificados a partir de um *survey* com mais de 700 participantes de todo o país, entre estudantes e professores. Em uma escala em que 100% representa sempre e 0% representa nunca, o livro didático é usado em sala de aula em cerca de 64% das vezes para fazer exercícios, em 61% das vezes para o professor seguir a sequência de conteúdos e em 59% das vezes para passar tarefa de casa. Esses são os principais usos. Outras possibilidades têm frequência de uso bem mais reduzida, como o uso da obra para os alunos acompanharem a aula com as imagens do livro, para lerem seus textos, fazerem atividades de pesquisas, debates, experimentos ou trabalhos em grupo e para não precisarem copiar a matéria do quadro. Em síntese, os dados mostram o forte papel do livro como repositório de exercícios e condicionador do currículo escolar.

Mas isso, por si só, não permite maiores inferências sobre as metodologias empregadas pelos docentes. Tampouco a análise textual dos livros o permitiria. Como afirma Ralejo (2015, p. 6) “o texto didático por ele mesmo não permite que se compreenda o contexto científico da origem desse objeto, como ele é usado, as ações governamentais e a existência da influência de uma bibliografia nacional e internacional que consolidam o campo”, tampouco serve para que se defina o papel do livro didático na metodologia escolhida pelos docentes.

Para finalizar alguns achados sobre livros didáticos das pesquisas educacionais, é relevante compreender as funções do livro didático a partir do resgate histórico realizado por Choppin (2004, p. 553). O autor identifica múltiplas funções do livro, destacando quatro funções fundamentais:

- Função referencial, como ferramenta didática atribuída por um programa que exige conteúdos previstos em documentos oficiais;
- Função instrumental, no sentido de metodologias para o processo ensino aprendizagem;

- Função ideológica e cultural, como artefato político com característica social;
- Função documental, que possibilita autonomia para aluno de referências no livro didático.

Atuando como ferramenta ideológica e cultural, estabelecendo uma referência nos currículos e conteúdos tidos como legítimos para a comunidade escolar e concretizando um instrumental para o processo ensino aprendizagem, resta evidente o complexo alcance e impacto do livro didático. Tal alcance e impacto, claro, fazem parte de políticas públicas da educação, como a aquisição das obras por meio do PNLD.

Por um lado, o PNLD, por meio do livro didático, busca levar para escola um auxílio para o processo educativo visando a aquisição de conhecimento, o exercício da cidadania e a emancipação dos estudantes. Por outro, propaga determinadas ideologias, grades curriculares e metodologias, na contramão de um exercício autônomo e plural por parte dos docentes, ainda mais quando se consideram as possíveis lacunas na formação acadêmica desses profissionais (MATTOS, 2016).

Alinhado com os resultados apresentados, pensar o livro didático como uma tecnologia no campo CTS pode ampliar as possibilidades de compreensão e reflexão sobre este objeto. Por isso, o tópico seguinte explorará concepções de tecnologia e as relaciona com o livro didático para, na sequência, se justificar quais benefícios essa visão pode trazer.

### Concepções de tecnologia e o livro didático

Explicar o que é tecnologia é um dos primeiros desafios no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois diferentes autores podem ter diferentes conceituações (REIS, 1995). Bazzo (2017) aponta algumas considerações que precisam ser refletidas para se definir tecnologia.

A tecnologia simboliza uma grande complexidade e qualquer intento por defini-la deveria considerar que:

- tecnologia tem relação com a ciência, com a técnica e com a sociedade;
- tecnologia integra elementos materiais – ferramentas, máquinas, equipamentos, informações, organização, comunicação e relações interpessoais;
- tecnologia tem relação com fatores econômicos, políticos e culturais;
- evolução da tecnologia é inseparável das estruturas sociais e econômicas de uma determinada sociedade. (BAZZO, 2017, p. 136).

No campo da CTS, é impossível compreender separadamente esses aspectos sociais, científicos e tecnológicos, pois a proposta é de análise crítica e interdisciplinar desses elementos.

Em princípio, concebe-se duas linhas para a criação de tecnologias. Um em que ela é derivada da pesquisa científica ou, o inverso, em que uma solução tecnológica promove o surgimento de um campo de pesquisa (VARGAS, 2003). Em ambos os casos, há na tecnologia uma estrita ligação com a aplicação de conhecimentos científicos. Não se trata de uma visão incorreta, todavia, é

incompleta, em especial por negligenciar a ligação da tecnologia com a sociedade e cultura em que se insere, como afirma Vargas (2003, p. 182):

A Tecnologia terá que ser entendida como a utilização de conhecimentos científicos para satisfação das autênticas necessidades materiais do povo. Faria, portanto, parte de sua cultura e não poderia ser considerada como mera mercadoria que se compra quando se tem ou vende-se quando se tem. Seria a tecnologia algo que se adquire vivendo, aprendendo, pesquisando, interrogando e discutindo.

Feenberg (2015, p. 14) expande a concepção ao defender que “as tecnologias são elas mesmas objetos de uma ordem prática superior que não é, por si, técnica. Esta é uma ação que trata de significados, não coisas”. Portanto, mais do que produtos, há na tecnologia um imbricamento com a sociedade, com seus modos de pensar e agir, que inclui os seus modos de se fazer e de se conceber a ciência. Para o mesmo autor, “as tecnologias não são meras ferramentas; criam o nosso ambiente, abrangendo-nos e conformando as nossas vidas” (FEENBERG, 2015, p. 10).

Como resultado, a sociedade ocidental contemporânea atribuiu à ciência e à tecnologia uma crença quase divina. Com a preocupação de abordar nas escolas esse status, as próprias Orientações Curriculares Nacionais caracterizam nossa sociedade como primordialmente tecnocrática, “na qual são os parâmetros técnicos e científicos que definem as tomadas de decisões em prejuízo dos parâmetros humanos e sociais.” (BRASIL, 2006, p. 62).

O livro didático, pois, é parte do campo tecnológico e científico que promove tomadas de decisão, no caso, no processo pedagógico. Há teorias científicas de ensino e aprendizagem que supostamente embasam as obras didáticas, mas o foco, neste trabalho, é discussão do livro como uma tecnologia.

Para isso, primeiro, retomam-se as oito concepções ou aspectos de uma tecnologia enumerados por Reis (1995): (i) artefato, (ii) atividade com um propósito, (iii) processo, (iv) conhecimento, (v) algo determinado por valores e pelos contextos, (vi) sistema dinâmico, (vii) organização social, e (viii) cultura.

Para os presentes propósitos, cabe discorrer sobre cinco desses aspectos. Na percepção de tecnologia como artefato, trata-se de um contínuo “fazer”, em que se tira partido de descobertas e invenções anteriores para novos desenvolvimentos e descobertas. Compõe-se, assim, um conjunto de objetos e ferramentas fruto de transformações e investigações. O livro é parte desse conjunto, derivado diretamente da antiga separação da comunicação falada e escrita, transformado a partir de propostas teóricas e práticas e que, portanto, se insere como artefato no processo pedagógico.

A tecnologia também pode ser vista como uma atividade com um propósito, pois, para além de artefato, há um objetivo emergente das necessidades e desejos de um grupo. É uma visão da tecnologia como resposta a um problema, não somente consequência de uma investigação. E mais, cria, assim, novas oportunidades, novos materiais, novos métodos e mesmo novas formas de pensamento. Concebendo que o livro didático auxilia no processo ensino aprendizagem, propondo métodos, práticas e mesmo modos de pensar, o livro didático também se justifica enquanto tecnologia. Sua intenção, seu objetivo, seu

propósito é o ensinar. Com isso, traz consigo toda uma carga histórica e ideológica que reflete o seu processo de criação, uso e disseminação – como toda a tecnologia.

Outro aspecto listado por Reis (1995) é o de tecnologia como conhecimento. Pode-se pensar no conhecimento científico, mas também o conhecimento tácito, passado geração a geração, é abordado pela autora. Para além do conhecimento científico, obviamente presente nos manuais escolares, ainda que didatizado, há o aspecto tácito. Há no livro didático e em seu uso uma experiência que passa de pessoa para pessoa, por gerações, sobre o como fazer, o como utilizar. Estudantes aprendem em sua educação básica e superior com o uso de livros didáticos e, ao se tornarem professores, são experiências que influenciarão seu modo de ensinar.

Uma quarta definição de tecnologia aqui abordada é como organização social. O livro didático é parte da organização social escolar tanto no âmbito da prática do docente de planejamento e escolha de metodologias como no processo prático que ocorre dentro de sala de aula, no qual a prática docente segue fortemente a sequência do livro didático e se apoia fundamentalmente em seus exercícios como recurso didático (ARTUSO et al, 2018).

Como sistema ou organização social, também é preciso ressaltar o elemento de poder político e econômico presente por trás das tecnologias. Reis (1995) também argumenta que muito mais do que individual, o desenvolvimento e produção tecnológicos resultam do trabalho conjunto de diversos profissionais, cada qual compreendido em uma estrutura organizacional.

Tais ideias são perfeitamente aplicáveis ao livro. O campo editorial organiza-se em grandes grupos comerciais, as editoras que publicam os livros, e, em menor grau, os centros de pesquisa em universidades que os analisam. Ambos dedicam seus esforços para fins potencialmente rentáveis em capitais simbólicos (prestígio acadêmico ou político) ou financeiros.

Além disso, a produção de uma obra vai muito além do trabalho dos autores. Somente no processo editorial do livro, também há leitores críticos, editores de texto, editores de arte, revisores, iconógrafos, ilustradores, cartógrafos, fotógrafos, diagramadores e cotejadores. Se ampliar o leque para os demais setores de uma editora – setor administrativo, financeiro, comercial, jurídico, marketing, assessoria pedagógica, recursos digitais, etc. – a lista de profissionais envolvidos é imensa e a organização social a que todo o processo está sujeito é bastante complexa. Isso para ficar apenas na organização responsável por sua produção: a casa editorial. O raciocínio poderia, ainda, se expandir para os centros de pesquisa e o grupo de técnicos e especialistas designados pelo Ministério da Educação (MEC) para definir os requisitos e posteriormente avaliar as obras didáticas inscritas no PNLD.

As opções de livros para os professores e alunos, contudo, não são muitas. Exemplificando com as obras de Ciências da Natureza, são seis opções em Química, dez opções em Biologia e doze em Física no PNLD 2018. Se já são poucas as editoras de livros didáticos a concorrer de fato no país, no âmbito do PNLD elas se reduzem a praticamente três grupos: Somos (Ática, Scipione e Saraiva), FTD e Santillana (Moderna e Richmond). A seguida concentração de vendas nesses três conglomerados editoriais promove a perpetuação do oligopólio. Afinal, sendo eles os que seguidamente recebem mais recursos financeiros, são esses os atores com maiores chances de desenvolverem, aprovarem e divulgarem suas próximas obras

e obterem maiores rendimentos no futuro (CASSIANO, 2013; ARTUSO, 2016). Também nesse aspecto há uma grande organização social que sustenta o livro didático.

Por último entre os aspectos citados por Reis (1995), está o entendimento da tecnologia como cultura. Trata-se de reconhecer a tecnologia, assim como a ciência, como realidade objetiva, com funcionamento autônomo e interação mútua, integrando e transformando a cultura e seus fundamentos (REIS, 1995). Na concepção de que cultura é a união de tradições, valores, conhecimentos e, enfim, tudo o que um grupo social cultiva. Reis (1995) ainda afirma que “a própria existência humana e a sua cultura [...] estão sofrendo um processo de metamorfose, o qual resulta de uma transformação científico-tecnológica das sociedades” capaz, até mesmo, de “levar-nos a uma cultura universal uniforme baseada inteiramente no domínio das coisas fabricadas ou construídas.” (REIS, 1995, p. 46).

Pensando na cultura escolar, vale refletir o quanto o livro didático é parte dessa cultura, seja pela sua tradição de uso, pela cobrança de pais e gestores em relação ao que foi ensinado em comparação com o presente no livro didático ou pela própria expectativa dos alunos quanto ao aproveitamento do livro durante os estudos. Para além disso, essa dimensão cultural se amplia para mais uma questão, a do livro didático como legitimador de um conhecimento digno de ser ensinado. É a organização por trás deles (autores, editores, editais e avaliadores do MEC) e seu resultado efetivo (o livro didático que chega à escola) que acabam, mesmo que indiretamente, selecionando os conhecimentos, entre um grande rol de conhecimentos científicos, que devem participar do processo pedagógico (MOZENA, 2009). É o livro atuando de forma inseparável da cultura escolar, sendo ele, como tecnologia, também cultura.

Uma vez fundamentado que o livro didático pode ser entendido como uma tecnologia no campo CTS, o tópico a seguir argumenta as vantagens dessa visão tanto para docentes quanto para pesquisadores da área

#### Por que pensar o livro como uma tecnologia no campo CTS?

A visão do livro didático como tecnologia no campo CTS pode trazer algumas vantagens no uso e na pesquisa deste objeto. A principal é encará-lo sob diversos ângulos, em uma visão holística, em sua inter-relação com a ciência e sociedade. Por exemplo, abrem-se espaços para se discutir seu processo de produção e as relações dessa produção com práticas pedagógicas, editoriais, econômicas e políticas existentes, incluindo se refletir sobre quem faz o livro didático, para quem ele é feito, a quais interesses visam satisfazer e quais são os resultados de seu uso. No tópico seguinte, com uma discussão política, econômica e social do livro didático, uma possibilidade dessa visão holística será aprofundada.

Tal discussão do livro sob diversos ângulo pode servir de ilustração, inclusive, para se contextualizar em sala o cerne de uma abordagem CTS, mostrando como ciência, sociedade e tecnologias estão imbricados para fazer surgir um produto: o livro, no caso. Assim, se pode discutir “com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada” (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p. 75). O contexto, no caso, é o próprio processo educacional e as políticas públicas relacionadas a ele. Nesse contexto está inserido o livro didático que o estudante tem em mãos, com todos os seus possíveis erros e acertos ao didatizar o conhecimento científico, suas



potencialidades e limitações no processo pedagógico e suas formas de selecionar e apresentar o conhecimento – conectado ou não com a realidade dos estudantes ou com o contexto histórico de sua produção.

Uma característica típica de uma abordagem de ensino CTS é combater a visão de Ciência feita por poucos, excêntricos e geniais indivíduos que descobrem conceitos imutáveis e inquestionáveis. Nesse sentido, o livro didático é uma excelente fonte para desvelar essa visão, mesmo quando trata o processo científico como obra de indivíduos e ajuda, assim, a propagar tais mitos. Afinal, eles podem ser desnudado pelo docente evidenciando justamente como o livro didático funciona como propagador de uma visão de ciência capaz de afastar as pessoas da produção do conhecimento com o discurso oculto de “ciência não é para você, é para os gênios excêntricos”.

A hiper ou subutilização do material também pode ser alvo de reflexão em sala de aula, problematizando as condições do trabalho docente, seu papel na escolha do livro didático e a disponibilidade de outros recursos educacionais por parte da escola. Outras possibilidades, ainda, dizem respeito a questionar sobre que propósitos o livro visa atender, qual o histórico e como se instauram políticas públicas educacionais, como o livro didático se insere na operacionalização de um projeto educacional, quais valores ele propaga e quais conhecimentos ele legitima, como ele pode preencher lacunas na formação docente, como influencia o currículo escolhido por docentes e direção, como auxilia os estudantes e professores, mas também como pode limitá-los e assim por diante. Ao final, o docente ainda pode discutir como a polarização entre o livro didático ser bom ou ruim para o processo educacional é frágil e, talvez, até irrelevante, dado que as condições materiais estão dadas – o livro está presente nas escolas – e, nesse sentido, talvez seja mais válido debater sobre seu potencial e o seu uso efetivo, defendendo-se, por exemplo, um uso crítico e questionador do livro para além de um simples repositório de conteúdos a serem seguidos e exercícios a serem feitos. Claramente, todas essas reflexões se aplicam também à pesquisa científica, que – em uma visão holística – pode explorar e relacionar todos esses diversos aspectos que circundam o livro didático como tecnologia.

O exemplo dado também se relaciona com outro argumento de relevância para se defender a visão do livro como uma tecnologia: entender o material didático como um dos filtros educacionais, sociais e culturais que definem e legitimam quais conhecimentos científicos vão ser valorizados e de que forma poderão ser ensinados. Os docentes refletirem e se questionarem sobre a influência dessa tecnologia pode servir para aprimorar o processo ensino aprendizagem para o contexto e as necessidades locais, o que o produto massificado do mercado editorial distribuído para todo o país dificilmente conseguirá fazer por si só. Trata-se, portanto, de uma tecnologia a ser personalizada por cada docente e para cada turma, adequando-se seus métodos, seus exemplos e suas atividades, distanciando-se da tecnocracia que enxerga nos artefatos tecnológicos a existência de finalidades acabadas, imutáveis e que devem ser as únicas consideradas nas tomadas de decisão. No âmbito acadêmico, trata-se de investigar o livro didático como tecnologia com profundas implicações culturais, especialmente como legitimador do processo pedagógico e condicionante do currículo.

Um último argumento é que ao encarar o livro como uma tecnologia, o docente talvez reconheça nele um investimento público que pode e deve ser mais

e melhor utilizado na prática pedagógica, mas sempre de maneira crítica. Diversos especialistas trabalharam em um livro didático e pesquisadores acadêmicos foram designados para realizarem avaliação das obras em um processo que exige grandes quantias dos cofres públicos. Há, pois, após esse processo um certo compromisso educacional a ser compartilhado pelos agentes, incluindo o professor. Descartar o uso em sala de uma obra por, por exemplo, não ter participado do processo de sua escolha é desqualificar, talvez de modo prematuro, o trabalho de produção e avaliação dos profissionais que participaram do processo do PNLD. Claro que se deve questionar e aprimorar o processo de seleção das obras pelos professores, mas uma vez que os livros estão na escola, deve-se buscar possibilidades de sua utilização também em respeito aos recursos financeiros dispendidos pela população para que o Estado pudesse arcar com a aquisição e distribuição das obras. Tal atitude pode ficar mais clara ao se pensar o livro como uma tecnologia como são os computadores ou os equipamentos de laboratório que, mesmo não sendo os ideais, podem oferecer algum benefício ao processo pedagógico.

Se, por exemplo, há uma carência na infraestrutura da escola com a escassez de computadores e equipamentos para se projetar imagens em sala de aula, o próprio livro pode suprir, ainda que parcialmente, essa função. Afinal, suas imagens passaram necessariamente pelo crivo de especialistas, ao contrário de imagens retiradas da internet. Se não há muitas obras na biblioteca ou acesso a tecnologias digitais de informação e comunicação para se realizar pesquisas, o livro é também uma fonte de consulta. Mais uma vez, suas informações foram validadas por especialistas, diferentemente do encontrado em muitos sites da internet. Se o tempo para abordar um conteúdo é escasso, o material didático pode expandir as explicações para os estudantes – ou lhes fornecer outras visões – por meio da leitura em casa. Se não há laboratório disponível, podem ser realizados os experimentos com materiais de baixo custo presentes nos livros aprovados no PNLD.

As escolas brasileiras contam com graves problemas de infraestrutura (OLIVEIRA, 2017) e, em todos os casos exemplificados, não se quer justificar a precariedade das escolas com a visão do livro didático como uma tecnologia. Pretende-se, tão somente, evidenciar a possibilidade de o livro didático atenuar alguns problemas enquanto se procede com a luta legítima e necessária por melhores condições e estruturas de trabalho. O ponto central é que cada escola tem suas carências, necessidades e expectativas quanto à tecnologia, mas o uso crítico de uma tecnologia já existente, como o livro didático, pode servir para minorar parte dessas carências e necessidades, atendendo a parte das expectativas da comunidade escolar.

Os argumentos apresentados tiveram por objetivo mostrar vantagens na visão do livro didático como uma tecnologia. Foram exemplificados formas de uso para contribuir com o processo ensino aprendizagem, mas também relatados aspectos que abrem novas possibilidades de investigação para as pesquisas científicas. Em especial, chama-se a atenção para a necessidade de se olhar o livro didático como fruto de várias influências do contexto científico, tecnológico e social, devendo-se levar em conta essas influências nas pesquisas acadêmicas.

De modo a contribuir especialmente com os pesquisadores da área, o tópico a seguir propõe uma visão mais holística sobre o livro didático enquanto tecnologia, discorrendo sobre aspectos políticos, econômicos e sociais relacionados a ele.

### Discussão política, econômica e social do livro didático enquanto tecnologia

Para além das questões pedagógicas citadas anteriormente – como suporte ao docente, condicionante do currículo, principal recurso didático em sala de aula e repositório de exercícios – o livro didático também deve ser analisado sobre outros vieses dentro de uma proposta do campo CTS.

O primeiro é pensar seu aspecto político. O PNLD atende a cerca de 90% de estudantes brasileiros: os das escolas públicas. Considerando-se que o alcance se estende aos familiares desses estudantes, trata-se de uma enorme visibilidade da ordem de 90% da população brasileira. Não à toa, o interesse político de atores desejantes dessa visibilidade, bem como da possibilidade de guiar um projeto educacional para o país, faz com que os conflitos e disputas de poder provoquem uma alta rotatividade nos cargos do MEC. Ilustrando-se somente com o mandatário principal, foram onze as trocas de ministro da educação na década de 2010, média superior a um ministro por ano. Tal rotatividade impacta, também, no gerenciamento das políticas públicas, incluindo as obras didáticas.

O PNLD condiciona a aprovação de livros ao cumprimento de critérios estabelecidos em edital. Esses critérios são definidos por um conjunto de especialistas da área e por técnicos do MEC, notadamente os da Secretaria de Educação Básica. Como o programa distribuiu os livros aprovados para todos os estudantes das escolas públicas, ele está virtualmente em todas as salas de aula propagando os preceitos estabelecidos em edital. Nesse sentido, a produção e circulação do livro didático aprovado no PNLD é um modo de efetivação da política pública pensada para a educação. Peguemos o caso hipotético de uma diretriz governamental de estímulo ao uso de objetos digitais de ensino. Caso o edital do PNLD exija que os livros, para serem aprovados, contenham links para objetos digitais educacionais, então os livros o terão e essa ferramenta chegará virtualmente a todas os estudantes das escolas públicas. Não necessariamente autores, editores, gestores das escolas, docentes e estudantes concordam com tal diretriz ou com a forma de implementá-la. Contudo, ela estará visível nas obras e os atores políticos que a elaboraram poderão colher os frutos de sua implementação, senão nas escolas de fato, ao menos na grande visibilidade proporcionada pelos livros didáticos.

Um exemplo concreto de uso do PNLD para a implementação de uma política educacional está na tentativa de mudança paulatina de uma educação dual (uma para a dita elite intelectual e outra para a classe dos trabalhadores) para uma educação politécnica integral, no sentido de formação geral e de qualidade para todos (SAVIANI, 2007). Tal mudança se inicia nos documentos oficiais, tais como as Orientações Curriculares Nacionais de 2006 e as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2009. O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) e o já citado PNLD foram programas que buscaram implementar essa nova visão da política educacional nas escolas brasileiras (OLIVEIRA, 2009). No que concerne ao PNLD, isso modifica o livro didático, que passa a incorporar elementos das pesquisas científicas do campo do ensino e da educação, bem como de uma formação integral conforme preconizado pelos documentos oficiais. Isso foi promovido pelas exigências presentes no edital e a avaliação dos livros feitos por especialistas do MEC (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

Historicamente o livro didático de Ciências da Natureza tinha por base um ensino propedêutico, enciclopédico, dedicado tão somente à formação intelectual do segmento da sociedade destinado a frequentar as cadeiras do ensino superior. Desde o final dos anos 2000, há uma gradual mudança do livro didático de um paradigma propedêutico para uma proposta de educação preocupada com uma formação cidadã. Metodologicamente, as obras passaram a incorporar elementos da História da Ciência, a Interdisciplinaridade, a abordagem CTS, a Experimentação e a Contextualização (FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

A partir de 2017, com a chamada Lei do Novo Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017) e a Base Nacional Curricular Comum de 2017 (Educação Infantil e Fundamental) e 2018 (Ensino Médio), grandes mudanças foram propostas para a educação básica, em um novo projeto de políticas públicas de educação para o Brasil. Novamente, os editais do PNLD se alinham e alinharão com esses documentos para promover a chegada de mudanças nas escolas por meio do material didático. Mais comentários sobre esse caso serão feitos a seguir, ao se comentar o aspecto econômico.

A dimensão econômica do livro didático, claro, não está isolada dos demais fatores como o político já abordado. O livro didático é uma mercadoria, imerso em um mercado editorial que movimenta – só no PNLD – bilhões de reais anualmente (MARTINS e GARCIA, 2017). Seus recursos vieram originalmente de um convênio com o Banco Mundial, que para efetivar o empréstimo de recursos influenciou na política macroeconômica brasileira, inclusive na política educacional (TORRES, 2003). De acordo com Torres (2003, p. 135):

a qualidade educativa, na concepção do BM [Banco Mundial], seria o resultado da presença de determinados 'insumos' que intervêm na escolaridade. Para o caso da escola de primeiro grau, consideram-se nove fatores como determinantes de um aprendizado efetivo, nesta ordem de prioridades, segundo a percentagem de estudos que revelariam uma correlação e um efeito positivos: (1) bibliotecas; (2) tempo de instrução; (3) tarefas de casa; (4) livros didáticos; (5) conhecimentos do professor; (6) experiência do professor; (7) laboratórios; (8) salário do professor; (9) tamanho da classe. Desses pontos deriva o BM suas conclusões e recomendações aos países em desenvolvimento sobre os insumos a priorizar em termos de política e alocação de recursos. Desse modo, ao mesmo tempo que desestimula a investir nos três últimos – laboratórios, salários docentes e redução do tamanho da classe –, recomenda investir nos primeiros e, especificamente, em três deles: (a) aumentar o tempo de instrução, através da prolongação do ano escolar, da flexibilização e adequação dos horários, e da atribuição de tarefas de casa; (b) **proporcionar livros didáticos, vistos como a expressão operativa do currículo e contando com eles como compensadores dos baixos níveis de formação docente.** Recomenda aos países que deixem a produção e distribuição dos livros didáticos em mãos do setor privado, que capacitem os professores na sua utilização, além de elaborar guias didáticos para estes últimos; e (c) melhorar o conhecimento dos professores (privilegiando a capacitação em serviço sobre a formação inicial e estimulando as modalidades a distância). (grifo nosso).

Embora o livro didático seja apenas o quarto fator para, de acordo com o Banco Mundial, melhorar os níveis de aprendizado, ele se constitui como o de melhor custo-benefício econômico por se tratar de um insumo de baixo custo frente aos recursos necessários para a formação de professores. Além disso, os manuais escolares também atuam como “compensadores” da formação docente deficitária. Outro motivo para seu investimento está no fato de agir diretamente sobre o currículo efetivo das escolas (FRATI, 2019). O planejamento e a implementação de uma base curricular oficial são custosos, lentos e de impactos imprevisíveis, como evidencia o tempo de planejamento da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) em suas diversas versões, as dúvidas quanto a sua implementação diante de avanços e retrocessos do MEC e, principalmente, de sua efetivação em sala de aula. Por exemplo, propor projetos de ensino para os cinco itinerários formativos previstos na BNCC do Ensino Médio e posteriormente capacitar professores para executá-los é dispendioso em termos tanto de tempo quanto de dinheiro. Elaborar um edital para que as casas editoriais apresentem livros já com propostas prontas de itinerários formativos é transferir decisões que deveriam ser do Estado para os entes privados, mas com enorme economia de recursos e com a certeza de que ao menos alguma mudança ocorrerá nas salas de aula.

Isso porque o livro didático age diretamente sobre o currículo efetivo, o currículo em ação, e o faz sem gerar maiores expectativas que possam frustrar ganhos de capital político dos elaboradores da política pública. Delegar essa tarefa às obras didáticas não deixa de ser uma maneira de se atender às recomendações da instituição financeira internacional (o Banco Mundial, no caso) e, assim, manter aberta as possibilidades futuras de mais linhas de crédito quando as projeções econômicas indicarem ser necessário.

Também não há de se ignorar os financiamentos de campanha e o lobby das empresas particulares na manutenção, quando não da ampliação, dos investimentos públicos na aquisição de materiais didáticos. Como dito, há uma concentração em três grupos editoriais que alimentam um círculo de oligopólio entre o Somos Educação, adquirido em 2018 pelo conglomerado educacional Kroton, o maior grupo educacional brasileiro; a internacional FTD, ligada à rede marista; e a espanhola Santillana. Juntas, essas editoras dominam 80% dos recursos financeiros do PNLD (ARTUSO, 2016). Para garantirem suas vendas, há também de se considerar um importante aspecto da produção do material didático: seu público-alvo.

Se a lógica pedagógica recomendaria planejar uma obra didática para atender as preferências, desejos ou necessidades de estudantes e professores, o funcionamento do PNLD faz com que o primeiro filtro a ser superado seja a dos editores, seguida pela avaliação dos especialistas do MEC. Uma vez que a casa editorial inicia o processo de produção de uma coleção, os autores estão sujeitos às definições editoriais, tendo que se alinhar com as visões de escola, de ciência, de sociedade, de ensino e de mercado dessas empresas, o que Souza (1999) denomina de “ilusão da autoria”. O próximo objetivo é produzir uma obra que agrade aos avaliadores. Se esses avaliadores são professores universitários especialistas em áreas específicas (Sólidos Cristalinos no campo da Física da Matéria Condensada, por exemplo), há o risco de a coleção se distanciar do necessário para o trabalho efetivo em sala de aula. Contudo, sem a aprovação desses avaliadores, não há sequer a possibilidade de vender as obras didáticas. As

coleções, portanto, são feitas para atender prioritariamente a exigências de editores e, depois, de técnicos e pesquisadores contratados pelo MEC, atuantes em instituições de ensino superior e com pouca ou nenhuma experiência na educação básica (ARTUSO, 2019). Se não há motivos para duvidar da idoneidade e da boa intenção de tais técnicos e pesquisadores na definição dos requisitos do edital e na posterior avaliação das obras, tampouco pode se deixar de notar a falta de voz de professores e estudantes no processo do PNLD. Os primeiros ainda têm a possibilidade de selecionar, entre as obras previamente aprovadas, qual coleção didática deve ser adquirida pela escola. Assim, as editoras investem em chamarizes e materiais publicitários que possam destacar suas coleções perante as demais. Trata-se da preocupação secundária das editoras, que após terem as obras aprovadas devem investir para que elas sejam selecionadas pelos docentes. Em nenhum momento, contudo, o foco está nos estudantes, uma vez que eles não cumprem papel relevante nessa cadeia econômica.

Mesmo dentro dessa complexidade mercadológica, há de se reconhecer a possibilidade de ganhos na qualidade da educação a partir da implantação do PNLD. Para além de ganhos pedagógicos advindos da incorporação de resultados das pesquisas científicas, há também ganhos em aspectos sociais com a aquisição de maior formação escolar proporcionada aos estudantes, mas também pela aquisição de capital cultural que contribua com a ascensão econômica deles. Basta pensar que, ainda que sejam didáticos, tais livros são possivelmente os únicos presentes em milhões de residências brasileiras. Também as bibliotecas das escolas passaram a ter mais obras disponíveis e as próprias escolas passaram a ter bibliotecas – ainda que não de forma homogênea em todas as regiões do Brasil. Por fim, mesmo caminhando abaixo das metas estabelecidas nos Planos Nacionais de Educação, as políticas públicas educacionais – incluídas as que dizem respeito ao livro didático – têm elevado a taxa de alfabetização e de formação dos brasileiros em todos os níveis (OPNE, 2019). Soma-se ao fato de as obras terem critérios de acessibilidade para, por exemplo, estudantes cegos e surdos, e tem-se possibilidades de diversos graus no incremento da inclusão e da equidade social.

Os aspectos levantados são apenas exemplos de como a pesquisa científica do campo educacional tem a ganhar ao direcionar múltiplos olhares para o livro didático. Essa visão holística é típica dos estudos CTS e deve ser empregada quando se pensa no livro como uma tecnologia do processo ensino aprendizagem.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo defendeu a caracterização do livro didático como uma tecnologia no ensino em razão de seus aspectos de artefato, atividade com um propósito, conhecimento, organização social e cultura. Embora a discussão tenha usado referências e exemplos oriundos das Ciências da Natureza, entende-se que ela é válida para qualquer área do conhecimento da Educação Básica.

Conceber o livro didático como uma tecnologia revela uma maior diversidade de possibilidades para estudos no campo da CTS. Para além da investigação de erros conceituais ou mesmo a pesquisa sobre os usos efetivos em sala, três argumentos foram apresentados sobre a efetividade dessa concepção: promover uma abordagem de ensino que explicita as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, podendo-se tomar o próprio produto livro como exemplo para essa

abordagem; reconhecer e problematizar o livro didático como um legitimador do processo científico e pedagógico, inclusive como condicionante do currículo; utilizar de modo mais efetivo o livro didático em sala de aula diante do investimento público realizado para ele estar disponível nas escolas. Ressalta-se também a necessidade de um olhar mais holístico para os manuais escolares, considerando-se aspectos políticos, econômicos e sociais relacionados com sua produção e uso.

Assim, incorpora-se no debate uma visão mais crítica sobre o livro, colocando-se múltiplos questionamentos que o docente ou pesquisador pode se fazer ao trabalho com a obra visando, por exemplo, o aprimoramento das práticas pedagógicas. É refletir se a sequência de conteúdos do livro didático é a mais apropriada e se a abordagem dos conteúdos é compatível com a concepção e as possibilidades práticas do professor. Ou se questionar se o uso do livro didático não está sendo muito intenso a ponto de ditar a conduta docente ou, por outro lado, se não está sendo subaproveitado desperdiçando o potencial de contribuição dessa tecnologia presente nas escolas. Nesse potencial, inclui-se quais são as possibilidades de expansão de livros didáticos digitais e plataformas digitais de aprendizagem.

Em especial cabe se aprofundar no uso do livro didático como meio de efetivação de políticas públicas educacionais e como seu processo de produção, seleção e aquisição impacta na própria tecnologia. Um ponto central é estabelecer meios do livro didático ser mais dirigido a professores e estudantes e menos a avaliadores do MEC. Uma alternativa seria a incorporação massiva de avaliadores que fossem professores e estudantes da educação básica. Outra questão de suma importância é o uso político da obra, na qual se aproveitam falhas da formação docente para instituir um currículo oficial por meio do livro didático, currículo este pouco problematizado com a comunidade escolar e sem estudos prévios sobre suas consequências em sala de aula. Trata-se, pois, da esfera estatal delegando às casas editoriais a decisão sobre como operacionalizar as políticas públicas educacionais, usando o livro didático para, por exemplo, instituir os itinerários formativos da Lei nº 13.415/2017 e as competências e habilidades da BNCC. O risco, óbvio, é elas se guiarem por princípios mercadológicos – como a realização do trabalho no menor tempo e com os menores gastos possíveis, visando a majoração dos lucros – em vez de princípios pedagógicos embasados nos achados científicos do campo educacional e na preocupação com a qualidade do ensino. Nesse sentido, cabe a análise do livro como um “Cavalo de Troia” dentro da cultura escolar e do processo ensino aprendizagem, no sentido de estar sendo usado para defender interesses que não necessariamente são os dos professores e estudantes, mas o proveito econômico dos grandes grupos editoriais ou o benefício político dos governantes de ocasião.

Finalizando, entre contribuições e contradições, explicitados quando se pensa a obra didática como uma tecnologia, a presença do livro no processo ensino aprendizagem pode, de fato, constituir uma melhora concreta para uma formação básica dos discentes e para a formação continuada dos docentes. Por outro lado, não escapa das relações políticas e econômicas que propagam determinadas ideologias, valores e métodos capazes de favorecer a certos segmentos da sociedade em detrimento a outros, devendo todos os aspectos serem problematizados ao se investigar e trabalhar com o livro didático.

## A discussion of the textbook as a technology in science, technology and society field

### ABSTRACT

The studies in Science, Technology and Society (STS) aim to understand simultaneously the social, scientific and technological aspects about its research objects. In this sense, the paper goals to propose a view of the textbook as a technology in the teaching learning process. As theoretical work, its methodology starts from the framework of the STS studies to promote a basis discussion. In this perspective, the textbook is understood as a technological artefact with purpose that brings knowledge to its audience, inserted in a social organization and as a participant of the school culture. Defining it as a technology in the STS field, the textbook is treated from several aspects – pedagogical, political, economic, and social – and in its interrelationship with science and society. Thus, the discussion highlights relegated aspects of the textbook, such as its production focus primarily on the expectations of publishers and MEC evaluators and not on the teachers' and students' needs. Another example is its use to implement educational public policies with political capital gain for the occasional governments, taking advantage of failures in teacher education to establish an official curriculum.

**KEYWORDS:** School manuals. Technology. STS. Public policy.



## REFERÊNCIAS

- ARTUSO, A. R. Livro didático digital o presente, as tendências e as possibilidades do mercado editorial no contexto brasileiro e internacional. **Profesorado – Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, v. 20, n. 1, p. 171-198, jan./abr. 2016.
- \_\_\_\_\_. O mercado editorial e as alterações no PNL D Ensino Médio de 2012 e 2015 – discussão de questões econômicas e pedagógicas por trás do limite de páginas. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, v. 4, n. 2, p. 1-33, 2019.
- \_\_\_\_\_; MARTINO, L. H.; COSTA, H. V.; LIMA, L. Como o livro didático de Física é usado em sala de aula segundo alunos e professores. In: OLIVEIRA, Antonella Carvalho (Org.). **Reflexões em Ensino de Ciências**. v. 3. Atena Editora: Ponta Grossa, 2018. p. 84-97.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 5 ed. Ed. Da UFSC, Florianópolis: 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, 2006. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio; volume 2).
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, 2013.
- CASSIANO, C. C. F. **O mercado do livro didático no Brasil do século XXI: a entrada do capital espanhol na educação nacional**. São Paulo: Unesp, 2013.
- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**. São Paulo. v. 30, n. 3, p. 549-566. 2004.
- FEENBERG, A. **Tecnologia, Modernidade e Democracia**. BEIRA, E. (Org. e Trad.). Lisboa: Inovatec, 2015.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.
- FRATI, R. C. A intervenção do Banco Mundial nas políticas educacionais e os desdobramentos na qualidade da educação. **Ensaio Pedagógico**, v. 3, n. 1, p. 4-9, 2019.
- MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Livros didáticos: elementos da cultura escolar, produtos culturais e mercadorias. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 47-55.
- MATTOS, C. R. Livro didático na atividade educacional: a parte ou o todo?. In: GARCIA, N. M. D.; AUTH, M. A.; TAKAHASHI, E. K. (Org.). **Enfrentamentos do Ensino de Física na Sociedade Contemporânea**. São Paulo: Livraria da Física, 2016. p. 103-120.

OLIVEIRA, D. A. L. As políticas educacionais no governo Lula: rupturas e permanências. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 25, n. 2, p. 197-209, 2009.

\_\_\_\_\_. **Análise da consonância dos programas nacionais de educação com os déficits de infraestrutura das escolas públicas do Brasil: possibilidades e desafios à descentralização**. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Programa de Pós Graduação em Gestão Pública, Universidade de Brasília, Planaltina.

OPNE. **Observatório do Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/>>. Acesso em 15 abr. 2019.

PARANÁ. Secretária de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física**. Paraná: Governo do Paraná. Secretária do Estado de Educação Básica do Paraná, 2008.

RALEJO, A. S. Livro didático e novas tecnologias: impactos na produção do conhecimento histórico escolar. **Educação Básica Revista**, v. 1, n. 2, 2015.

REIS, M. F. **Educação Tecnológica: A Montanha Pariu um Rato?**. Porto: Porto Editora, 1995.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, 2007, v. 12, n. 34, p. 152-165, 2007.

SILVA, K. V. F. D.; ARTUSO, A. R. Uma visão do livro didático de Física como tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. **Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**, v. 3, n. 1, 2018.

SILVA, T. M. F. B.; PIVOVAR, L. E. Significados das orientações metodológicas nos livros didáticos de Física do ponto de vista dos professores. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. **Atas...** Curitiba: UTFPR, 2008.

SILVA, M. A. A Fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 3, 2012.

SOUZA, D. M. Autoridade, autoria e livro didático. In: CORACINI, M. J. R. F. (Org.). **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático: língua materna e língua estrangeira**. Campinas: Pontes, 1999. p. 27-31.

TORRES, R. M. **Melhorar a qualidade da educação básica? As estratégias do Banco Mundial**. In: TOMMASI, L. de; WARDE M.J; HADDAD, S. (Org). O banco mundial e as políticas educacionais. São Paulo: Cortez, 2003. p. 125-193.

VARGAS, M. Técnica, Tecnologia e Ciência. **Educação & Tecnologia**, n. 6, p. 178-183, 2003.

ZABALA, A. **Os materiais curriculares e outros recursos didáticos**. In: \_\_\_\_\_. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre, 1998. p. 167-193.

**Recebido:** 01/12/2019

**Aprovado:** 21/03/2020

**DOI:** 10.3895/rts.v16n42.11351

**Como citar:** ARTUSO, A.R.; SILVA, K.V.D.; SUERO, R. Uma discussão do livro didático como tecnologia no campo da ciência, tecnologia e sociedade. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 16, n. 42, p. 171-189. jul/set. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/11351>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

