

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA TAMBÉM É COISA DE CRIANÇA: UMA POSSIBILIDADE PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LINGUÍSTICA

HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IS ALSO A CHILD'S THING: A POSSIBILITY FOR SCIENTIFIC AND LINGUISTIC LITERACY

ROBSON VINICIUS CORDEIRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - EDUCIMAT-IFES

cordeirorobsonv@gmail.com

ANTONIO DONIZETTI SGARBI

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - EDUCIMAT-IFES

sgarbi-ad@gmail.com

ATTICO INACIO CHASSOT

REDE AMAZÔNICA ENSINO DE CIÊNCIA / PROFESSOR VISITANTE SÊNIOR DA UNIFESSPA E EDUCIMAT-IFES

achassot@gmail.com

Resumo: Neste artigo apresentamos os principais elementos constitutivos do produto educativo de uma tese de doutoramento profissional, a saber: a Coleção “História e Filosofia da Ciência também é coisa de criança”. Desde os passos metodológicos para sua constituição até sua pré-validação com o Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Filosofia da Ciência, buscamos demonstrar nossas bases epistemológicas para alfabetização linguística e científica e para os debates acerca de uma abordagem histórica e filosófica da ciência. Além disso, demonstramos nossas opções didático-pedagógicas pela Pedagogia Histórico-Crítica e pela Teoria Didática da História. Por fim, identificamos as potencialidades do material e sua contribuição para um trabalho pedagógico embasado na experiência histórica e filosófica da construção do conhecimento mobilizando curiosidade, oralidade, criatividade, alteridade e, sobretudo, o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, seja científica, seja alfabética.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Alfabetização. Alfabetização Científica. Paradidático.

Abstract: *In this article we present the main constituent elements of the educational product of a professional doctoral thesis: the «History and Philosophy of Science is also a Child's Thing» Collection. From the methodological steps for its creation to its pre-validation with the History and Philosophy of Science Study and Research Group, we seek to demonstrate our epistemological bases for linguistic and scientific literacy and for the debates on a historical and philosophical approach to science. In addition, we demonstrate our didactic-pedagogical options for Historical-Critical Pedagogy and the Didactic Theory of History. Finally, we identified the potential of the material and its contribution to pedagogical work based on the historical and philosophical experience of building knowledge, mobilizing curiosity, orality, creativity, otherness and, above all, the development of reading and writing skills, whether scientific or alphabetic.*

Keywords: *History and Philosophy of Science. Early Years of Primary Education. Literacy. Scientific Literacy. Paradidact.*

1 INTRODUÇÃO

Os anos iniciais do ensino fundamental se apresentam como um ambiente de investigação rico por suas condições temporais, por sua estrutura curricular interconexa e potencialmente interdisciplinar, pelas características naturais dos sujeitos a quem se destina essa etapa educacional, entre tantos outros motivos que tornam o lecionar um desafio por correlacionar múltiplas responsabilidades com a tarefa de alfabetizar. Portanto é necessário compreender e ressignificar o processo de alfabetização que se estabelece na atualidade, tornando-o, de fato, um conjunto de ações e movimentos pelo qual os sujeitos acessam o universo da cultura humana e, por meio dos signos e das habilidades de ler e escrever, tornam-se capazes de se relacionar com suas realidades (GONTIJO, 2007).

A compreensão exposta dialoga com o que Chassot (2010) define por alfabetização científica, pois assim como a aprendizagem do código alfabético e seus processos discursivos são importantes para que homens e mulheres consigam acessar os espaços da sociedade com autonomia e dignidade, conhecer sobre a ciência, suas técnicas e tecnologias, seus processos de produção de conhecimento e suas implicações sócio-históricas também se faz necessário para que os sujeitos rompam com as posições de consumidores acríticos, de explorados, de crentes das “verdades” midiáticas. Dessa forma, conhecer sobre a ciência e seus processos de construção de conhecimento tem se tornado tão necessário e fundamental para o acesso à cultura humana quanto a aprendizagem das habilidades de ler e escrever.

Tais reflexões nos auxiliam a idealizar caminhos investigativos que (re)construam perspectivas de ensino e propostas didático-pedagógicas compatíveis com as necessidades do mundo, mas principalmente, com as necessidades dos sujeitos. Na variedade de possibilidades, vislumbramos a abordagem histórica e filosófica como um caminho possível para relacionar o conteúdo da ciência com as atividades humanas, pois podem transformar o discurso científico frio e estático, num discurso narrativo, histórico, mutável e humano.

Mediante tais desafios, no interior de uma pesquisa de doutoramento profissional, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), cujo objetivo geral era investigar o uso de saberes da História e Filosofia da Ciência nas

relações entre a alfabetização científica e linguística, a partir das reflexões e (des)construções de ações pedagógicas, foi produzida uma coleção de três livros paradidáticos infantis intitulada “História e Filosofia da Ciência também é coisa de criança” intencionando aliar narrativas históricas, seja enquanto produção filosófica, científica, cultural ou artística, a narrativas ficcionais, a fim de mobilizar processos de alfabetização científica e linguística, despertando o interesse, a curiosidade e a reflexão acerca dos temas propostos.

Neste artigo apresentaremos os principais elementos constitutivos do material produzido e os passos metodológicos para a constituição do produto educativo, pré-validado com o Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Filosofia da Ciência (Histofic), e validado, posteriormente, com turmas de 1º e 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Cariacica-ES.

2 BASES EPISTEMOLÓGICAS E DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

A base epistemológica da construção do produto educacional foi alimentada sob três perspectivas interrelacionadas: a alfabetização linguística por meio das contribuições conceituais e procedimentais apresentadas por Soares (2003, 2021) e Gontijo (2007); a alfabetização científica, cujo destaque recai sob a Chassot (2011) e Fourez (1994); e os debates acerca da história e filosofia da ciência, da aprendizagem e compreensão histórica da realidade, na qual sublinhamos Gramsci (1999), Bachelard (1996) e Foucault (2020). Tais elementos conceituais são mediados pela perspectiva didático-pedagógica de Saviani (2012), na Pedagogia Histórico-Crítica, e pela Teoria Didática da História, a partir de Rüsen (2015), que mobilizam as interações propostas no material e na sua aplicação.

A base epistemológica, o que também chamamos de eixo conceitual do produto educativo por circunscrever as informações e mensagens expressas, numa dimensão semântica, revelando o caráter subjetivo da produção do material educacional exercido nas escolhas teóricas e metodológicas, mas também nos direcionamentos políticos e sociais subjacentes ao produto, que tornam presente os entendimentos de homem, mundo, sociedade e educação, por exemplo, está ancorada nas discussões a respeito dos processos de alfabetização linguística e científica (e na assemblage de alfabetizações), e suas relações e desdobramentos a partir dos usos de determinados conhecimentos da História e Filosofia da Ciência para abordagens de conteúdo das Ciências da Natureza.

Dessa forma, cada livro da coleção, além de uma temática central, se desenvolve em torno de um elemento histórico e filosófico das ciências, como a discussão de um texto específico, uma experiência ou imagem, e de um conteúdo científico. Cuidamos, nesse sentido, de selecionar três conteúdos cuja formatação disciplinar tradicional os localizam em três áreas do conhecimento: o método científico nas Ciências, em geral, e a germinação das sementes, na Biologia; a fermentação na Química; e a astronomia, na Física. Vale ressaltar que a definição disciplinar aqui utilizada se estabelece apenas por um caráter didático, na medida em que buscamos apresentar o conhecimento como produto humano multifacetado e interconexo, ao mesmo tempo em que possui perspectivas específicas de análise e métodos próprios de estudo e aprendizagem.

Figura 1 - Coleção «História e Filosofia da Ciência também é coisa de criança»



Fonte: Acervo do autor.

É crucial destacar que os componentes do nosso enfoque conceitual são projetados para atender ao que almejamos que os estudantes aprendam na interação com o recurso educacional. Ou seja, buscamos proporcionar a eles a oportunidade de desenvolver conhecimentos e habilidades relacionadas ao processo de alfabetização científica e linguística. Tudo isso é abordado a partir de uma perspectiva de «assemblage», que integra diversas experiências em um contexto interdisciplinar.

Portanto, no que se refere à alfabetização científica, que é um processo de aprendizagem contínua no qual os indivíduos são capacitados a compreender a linguagem do mundo natural, visando transformá-lo de forma responsável por meio de reflexões e escolhas fundamentadas, buscamos, com base em Chassot (2011), Fourez (1994) e Sasseron (2008), que os estudantes: 1) adquiram familiaridade com alguns conceitos e teorias científicas, abordados a partir da perspectiva da história

e filosofia das ciências, de modo a aplicá-los em diferentes situações; 2) compreendam o processo de construção do conhecimento científico, incluindo os métodos, etapas e protocolos específicos, assim como a motivação humana em busca de uma melhor compreensão da realidade; 3) saibam distinguir entre conhecimento científico e opinião pessoal; 4) desenvolvam a capacidade de produzir argumentações embasadas em conceitos e conhecimentos científicos para defender um ponto de vista ou justificar fatos, escolhas ou ações; 5) reconheçam que os conhecimentos científicos e tecnológicos são produtos da história humana e passíveis de evolução; 6) compreendam as possíveis interações entre o conhecimento científico e tecnológico e os aspectos políticos, econômicos e culturais das sociedades, em um movimento de influência mútua; 7) estejam cientes de que a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos gera impactos e implicações sociais e ambientais; e 8) valorizem a importância da ciência e tecnologia para a sociedade.

No que se refere à alfabetização linguística, que é um processo de aprendizagem sociocultural da língua escrita, compreendendo a apropriação do sistema alfabético e elementos relacionados a ele, assim como a utilização desse conhecimento na produção textual e na interação com os outros e com o mundo, em um movimento de formação da consciência crítica, buscamos, baseando-nos em Soares (2021), que os estudantes: 1) reconheçam a importância da alfabetização linguística na sociedade em que vivem; 2) tenham familiaridade com o sistema de escrita alfabética e saibam interagir com ele nas situações de leitura e escrita; 3) identifiquem nominalmente os símbolos que compõem o alfabeto latino (com o qual trabalham), distinguindo suas formas gráficas de outros desenhos; 4) estabeleçam relações fonêmicas com os símbolos gráficos do alfabeto (as letras); 5) compreendam as convenções da escrita alfabética, como direção e espaçamento; 6) reconheçam os símbolos utilizados na escrita, compreendendo suas funções e importância; 7) produzam textos orais e escritos de forma autônoma, tanto de maneira livre quanto dirigida, respeitando as convenções alfabéticas, as relações entre grafemas e fonemas na formação de palavras e frases, e a ortografia.

Entremeadas a esses processos de aprendizagem tão específicos e necessários está o cuidado em abordar a ciência e o conhecimento científico sem menosprezar os aspectos históricos e filosóficos que desvelam sua produção humana e as responsabilidades que são inerentes. Tal exercício se coloca como uma maneira de transformar o discurso científico, muitas vezes percebido como algo distante,

imutável, desprovido de emoção e impessoal, em uma narrativa embasada em relações humanas, contextos históricos e influências sociais. Uma narrativa passível de adaptação e construída por muitas mãos. Mas aqui vale uma observação: não se trata de substituir o ensino das Ciências pela História e Filosofia, mas sim de apresentar situações em que esse conhecimento possa enriquecer os conteúdos e permitir aos alunos compreender os processos reais envolvidos na formação do pensamento científico.

Nessa perspectiva é que recorremos a Gramsci (1999): as reflexões apresentadas por ele nos conduzem a uma perspectiva de História e Filosofia da Ciência imersas e integradas à vida humana em seus diversos aspectos. Essa compreensão está alinhada com a filosofia da práxis gramsciana, que representa uma consciência genuína das contradições históricas. Isso a torna uma atividade permeada pela realidade concreta do mundo, pelas dinâmicas sociais (às vezes coesas, às vezes conflitantes) e pelos modos de agir do ser humano em diversas esferas (ambiental, econômica, política, cultural, entre outras). Considerar a formação da ciência e do conhecimento científico a partir da filosofia da práxis implica reconhecer sua imersão no mundo e sua orientação para ele, na medida em que respondem às demandas emergentes na própria realidade material e social.

Daí decorre a importância educativa da história e da filosofia das ciências na perspectiva da práxis, ao facilitarem o desenvolvimento de uma consciência da totalidade da realidade social. Esse movimento, conforme Gramsci (1999), é chamado de «catarse», ou seja, a transição de uma compreensão meramente econômica do mundo e do ser humano (em uma perspectiva egoísta e passional) para uma compreensão ético-política, que enxerga possibilidades para uma transformação social por meio da compreensão do mundo e do ser humano como produtos e produtores da realidade. A catarse gramsciana, portanto, representa a mudança da objetividade para a subjetividade, da necessidade para a liberdade. A partir da compreensão das estruturas e superestruturas da sociedade, as forças externas que exploram e subjulgam o ser humano, em uma posição passiva, se transformam em forças de liberdade que geram novas formas ético-políticas de existência.

Ao lado de Gramsci (1999), resguardadas suas especificidades, é que trazemos também à discussão os pensamentos de dois filósofos franceses, Gaston Bachelard (1996) e Michel Foucault (), com o objetivo

de nos aproximarmos de uma compreensão da ciência que transcenda a perspectiva positivista e dogmática, que sustenta um tipo de conhecimento infalível, incorruptível e indiscutível. Dessa forma, buscamos alcançar uma visão mais humanista e progressista do saber, que se reconhece como provisório, originado das interações sociais ao longo do tempo e do espaço, e como uma resposta possível para os desafios da realidade, utilizando as ferramentas e os conhecimentos disponíveis.

Em *A formação do espírito científico*, Bachelard (1996) discorre sobre os obstáculos epistemológicos e quão necessário, porém difícil, se faz o exercício de superação deles. Para ele, tais obstáculos podem ser estudados tanto pela via do desenvolvimento histórico do pensamento científico, quanto pela via da prática educacional e a posição do epistemólogo se encontra na resignificação desses fazeres. Nesse sentido, o projeto epistemológico de Bachelard (1996) se configura como um empreendimento voltado para a construção de uma autêntica filosofia das ciências, capaz de abordar a produção do conhecimento em todos os seus aspectos – lógicos, ideológicos, históricos, sociais, políticos. Ele observa que não existe ciência à margem da história, pois ela nasce e se desenvolve em circunstâncias muito específicas. Portanto, o conhecimento se apresenta como uma criação temporal, e o ser humano surge como uma síntese da história vivida, uma narrativa permeada por descontinuidades.

Nessa perspectiva, Foucault (2016) anuncia que a história como expressão da continuidade, àquela que narra os grandes feitos humanos de forma progressiva e ininterrupta, sem brechas, retrocessos ou concomitâncias, é inexistente. Ao contrário, ele postula que a história é descontínua. No entanto, há algo subjacente a ela, constituída no tempo e no espaço, como uma estrutura epistêmica ou epistemas (epistême), que se encontram em nível inconsciente, isto é, as variadas relações que existiram, em determinada época, entre os campos das ciências. Debruçar-se sobre tais estruturas seria a tarefa da Arqueologia do Saber.

A concepção de descontinuidade se configura, portanto, como uma ferramenta e objeto de investigação, sendo uma característica fundamental dessa nova abordagem histórica. Esta, por sua vez, a considera como uma prática, ao invés de um obstáculo; como um elemento essencial e um conceito operacional no discurso do historiador, em contraposição a uma inevitabilidade que necessita ser minimizada ou suprimida; e como um elemento factual positivo capaz de influenciar

o objeto e autenticar sua análise, em vez de ser encarada como o oposto, o fracasso, ou o limite da interpretação histórica (FOUCAULT, 2016).

É sob esses vieses de entendimento e significação é que as temáticas do produto educativo foram constituídas para explorar práticas pedagógicas capazes de promover a alfabetização científica e, simultaneamente, contribuir para a alfabetização linguística, por meio de experiências de leitura relacionadas com alguns saberes apropriados pela História e Filosofia da Ciência. Tais práticas, por sua vez, foram constituídas tomando como base as contribuições didático-pedagógicas da Pedagogia Histórico-Crítica proposta por Saviani (2012), por sua estruturação dialógica e sociocultural que valoriza a prática social e os conhecimentos histórico-científicos constitutivos dos currículos escolares, e a Didática da História proposta por Rüsen (2015), pelo reconhecimento dos processos de aprendizagem dos elementos da história que subjazem a experiência humana na constituição de uma consciência histórica capaz de orientar escolhas e perspectivas de futuro.

A Pedagogia Histórico-Crítica constitui uma via de abordagem basilar por ir ao encontro das perspectivas de alfabetização científica e linguística que assumimos. Em ambos os processos de aprendizagem, a realidade vivida pelos estudantes deve ser encarada como fonte de recurso fundamental, de onde emergem os problemas de interesse e os conhecimentos prévios, ao mesmo tempo em que ela é também o espaço-tempo para onde retornam, quando aprendidos novos conceitos, procedimentos e valores que direcionam a solução dessas questões emblemáticas. De forma similar, a Pedagogia Histórico-Crítica reconhece esse movimento dialético de construção do conhecimento a partir da realidade, ao mesmo tempo em que a problematiza e instrumentaliza com saberes histórico, sociais e científicos capazes de subsidiar a atuação humana e promover uma mudança qualitativa nos contextos vividos.

Por fim, no que tange ao desenvolvimento da consciência crítica, trazemos como direcionamento pedagógico também a Teoria e Didática da História de Rüsen (2015), na medida em que ela nos permite atuar sob o processo de aprendizagem histórica a fim de levar os alunos a uma compreensão das relações objetivas e subjetivas, dentro de uma perspectiva de tempo imbricada, isto é, numa relação indissociável entre passado-presente-futuro, que se alimenta das experiências vividas para

atualizar e analisar ações em curso, com vias a planejar e conjecturar mudanças ou regularidades vindouras.

Dessa forma, relacionamos a consciência crítica com a consciência histórica, e por isso a possibilidade de diálogo com a Pedagógica Histórico-Crítica, na medida em que desejamos que, por meio da interação dos estudantes com elementos históricos e filosóficos das ciências, se realize a produção de ideias e argumentações que impactem uma mudança qualitativa na ordem vigente, mobilizando um olhar mais questionador acerca da realidade, que reflita sobre o valor e importância das ciências e da tecnologia, que reconheça o respeito à diversidade como condição primária para uma sociedade mais justa e que assimile a cultura e a história como fontes constitutivas do conhecimento e da nossa própria identidade.

3 PASSOS METODOLÓGICOS PARA CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCATIVO

O produto educacional foi construído tomando como base os eixos estruturantes propostos por Kaplún (2003) e destrinchados por Cordeiro e Altoé (2021), isto é, o conceitual, o pedagógico e o comunicacional. Concernentes a cada um deles, foram tomadas decisões justificadas que respondessem ao anseio de contribuir para a potencialização dos processos de alfabetização científica e linguística dos alunos ingressantes no Ensino Fundamental.

Dessa forma, para além dos aspectos epistemológicos e didático-pedagógicos já abordados, na produção do material também foram considerados os aspectos comunicacionais, passando por escolhas que pudessem contribuir para maior penetração do recurso em contextos educacionais diversos: desde a *materialidade* do produto educacional (com a definição da sua tipologia e formato), passando pela escolha da *linguagem* que melhor atendesse ao público-alvo, pela *estética* e os recursos estilísticos que o tornassem mais interessante aos olhos, pela *usabilidade* e os modos de *publicizar*.

Após tal produção, os livros foram levados a avaliação por pares, considerando sua potencialidade para alfabetização científica e linguística, sua materialidade e sua usabilidade. Essa avaliação, chamada de pré-validação, foi realizada por integrantes do Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Filosofia da Ciência (Histofic) do qual fazem professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação de

diferentes áreas de formação, com pesquisas e interesses aproximadas à temática motivadora. Tais membros, sob convite dos responsáveis e autores dos artefatos, durante quatro encontros de aproximadamente duas horas cada, leram, debateram e analisaram as temáticas, os objetivos implícitos, as atividades, o texto e os aspectos visuais da obra (tipografia, ilustração e diagramação, por exemplo), com o intuito de apontar necessidades de mudanças conceituais, metodológicas, de linguagem, de forma, entre outras, ou mesmo para destacar as potencialidades do recurso paradidático apresentado.

Posteriormente, considerando as avaliações da pré-validação, os livros foram utilizados em quatro turmas, sendo duas de 1º ano e duas de 2º ano do Ensino Fundamental, numa pesquisa-ação realizada em 2022. Os dados produzidos foram analisados, a partir do método hermenêutico-dialético (MINAYO, 2002), considerando o contexto de utilização com suas potencialidades e limitações.

Na próxima seção optamos por apresentar os dados de pré-validação de um dos livros da coleção produzida, a fim de ilustrar como tal recurso foi avaliado pelos pares e quais as potencialidades e limitações previstas a serem encaradas nas etapas subsequentes da pesquisa.

4 A PRÉ-VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A proposição de um material educativo que tenha como intenção estruturante a inserção de temas relacionados com a História e Filosofia da Ciência, além de suprir uma carência no contexto educacional, apontam para a possibilidade de garantir a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades científico-tecnológicas de maneira diferenciada, isto é, por meio de uma leitura histórico-filosófica da realidade e da produção do conhecimento científico é possível levar os sujeitos a conhecer conceitos de teorias científicas atrelados a historicidade que lhe são inerentes, compreender o processo de construção desse conhecimento com seus métodos e motivações, distinguir conhecimento científico e opinião, produzir argumentações fundamentadas para justificar fatos, escolhas e ações, reconhecer a humanidade subjacente aos conhecimentos científico e tecnológicos e suas relações e implicações políticas, econômicas, culturais e ambientais, além de apreciar o valor e a importância da ciência e da tecnologia para sociedade.

Nessa perspectiva, o primeiro material proposto, intitulado «Izabel, na dúvida, seja curiosa! : a construção do conhecimento científico», narra a história de Izabel, uma menina de sete anos que, inspirada pelo exemplo e pela profissão de seu tio Inácio, que deseja se tornar cientista. Movida por essa motivação, Izabel inicia diálogos sobre o conhecimento, a ciência e a experiência científica com seu tio, que procura esclarecer suas dúvidas por meio de insights históricos e filosóficos. No decorrer do texto, a partir da narrativa e das ideias de René Descartes, os personagens buscam compreender como concebemos e construímos conhecimento sobre as coisas e os seres.

O texto foi elaborado e planejado levando em consideração a dinâmica e as particularidades das práticas de alfabetização nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Como mencionado anteriormente, optou-se por utilizar predominantemente letras maiúsculas, o que contribui para o processo de aprendizagem do sistema alfabético, abrangendo desde o reconhecimento das letras e símbolos até o estabelecimento de relações fonêmicas. No entanto, o texto apresenta algumas complexidades ortográficas que podem requerer a orientação de leitores mais experientes, especialmente quando utilizado em turmas no início do processo de alfabetização. Essa característica foi intencionalmente incluída para promover a interação entre estudantes e professores, tanto dentro quanto fora da sala de aula, envolvendo crianças e adultos.

Adicionalmente, o texto é redigido em primeira pessoa, com os próprios personagens como narradores. Ele se dirige continuamente ao leitor como participante ativo de um diálogo, instigando a produção de textos, imagens e conhecimentos que irão compor a obra. Essa abordagem reforça a perspectiva de protagonismo e interatividade, baseada na compreensão de que os indivíduos, em seus variados contextos, possuem vivências e desempenham papéis em situações sociais que precisam ser consideradas no processo de aprendizagem.

Nessa abordagem, o texto adota uma perspectiva alinhada aos preceitos histórico-críticos ao levantar questionamentos sobre as concepções iniciais dos leitores. À medida que avançam na leitura e interagem com as páginas subsequentes, os leitores se envolvem com conceitos, práticas e diálogos, buscando instrumentalizar e aprimorar seus conhecimentos e argumentos, visando à construção de uma nova contribuição para a sociedade (SAVIANI, 2012).

As propostas de interação apresentadas no texto, seja por meio de questionamentos ou atividades abordando diferentes temas e conteúdos, revelam a intenção de estimular a capacidade investigativa, criativa e expressiva dos leitores. Isso pode ocorrer tanto por meio da escrita convencional quanto por meio de desenhos e pinturas. Dessa maneira, nota-se um esforço em proporcionar espaços para que os leitores em processo de alfabetização possam experimentar a escrita alfabética, demonstrando sua habilidade no uso dos símbolos, na composição fonética e na construção de significado e sentido. Mesmo que essas tentativas de escrita não sigam as convenções padrão, isso pode servir como um indicativo diagnóstico para orientar práticas de ensino adaptadas às necessidades dos estudantes (SOARES, 2021).

Importante ressaltar também a inclusão ao longo do texto de elementos como glossários e textos adicionais, como os que fornecem informações biográficas, além da incorporação de uma paráfrase de um texto clássico da Filosofia Ocidental. Essas diversas experiências de leitura enriquecem a compreensão do texto, proporcionando uma visão ampliada de suas funcionalidades e características estilísticas diversas.

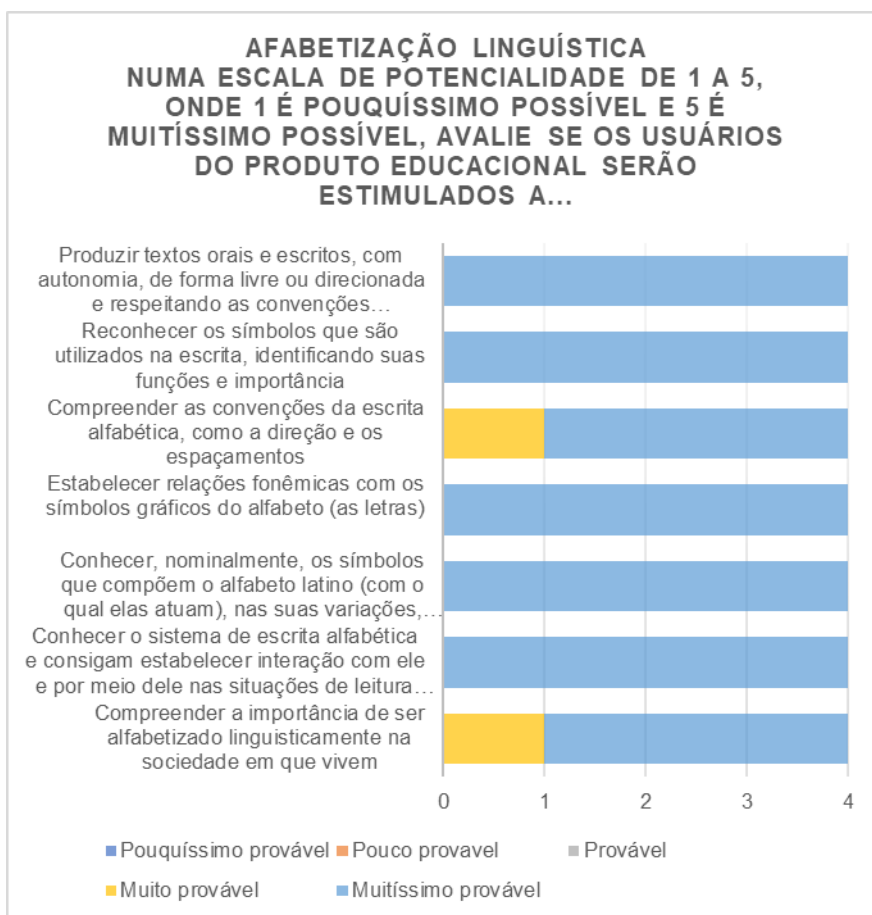
Todas essas características puderam ser observadas e avaliadas previamente pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Filosofia da Ciência (Histofic), sob coordenação dos professores Dr. Antonio Donizetti Sgarbi e Dra. Sabrine Lino Pinto, em reuniões focadas com esse objetivo, tendo em vista a vinculação da pesquisa com o grupo e com a temática investigada que segue inserida no Projeto “História e Filosofia da Ciência a partir de práticas educacionais: fundamentos, métodos, técnicas e caminhos de inovação”. Tal projeto tem como objetivo geral o desenvolvimento de pesquisa que investiguem a presença e a potencialidade dos saberes concernentes à História e Filosofia da Ciência e/ou da História Ambiental nos processos de ensino e de aprendizagem, sob uma perspectiva dialógica e crítica.

Os membros do Histofic, sob convite dos responsáveis e autores dos artefatos, durante quatro encontros de aproximadamente duas horas cada, leram, debateram e analisaram as temáticas, os objetivos implícitos, as atividades, o texto e os aspectos visuais da obra (tipografia, ilustração

e diagramação, por exemplo), com o intuito de apontar necessidades de mudanças conceituais, metodológicas, de linguagem, de forma, entre outras, ou mesmo para destacar as potencialidades do recurso paradidático apresentado.

Além das interações orais durante os encontros virtuais do grupo, foram coletadas as avaliações dos participantes, de forma voluntária e por meio de formulário, a avaliação dos membros do grupo, para quatro aspectos de interesse: 1) a potencialidade do material para a Alfabetização Linguística; 2) a potencialidade do material para a Alfabetização Científica; 3) a materialidade do recurso; e 4) a usabilidade do recurso.

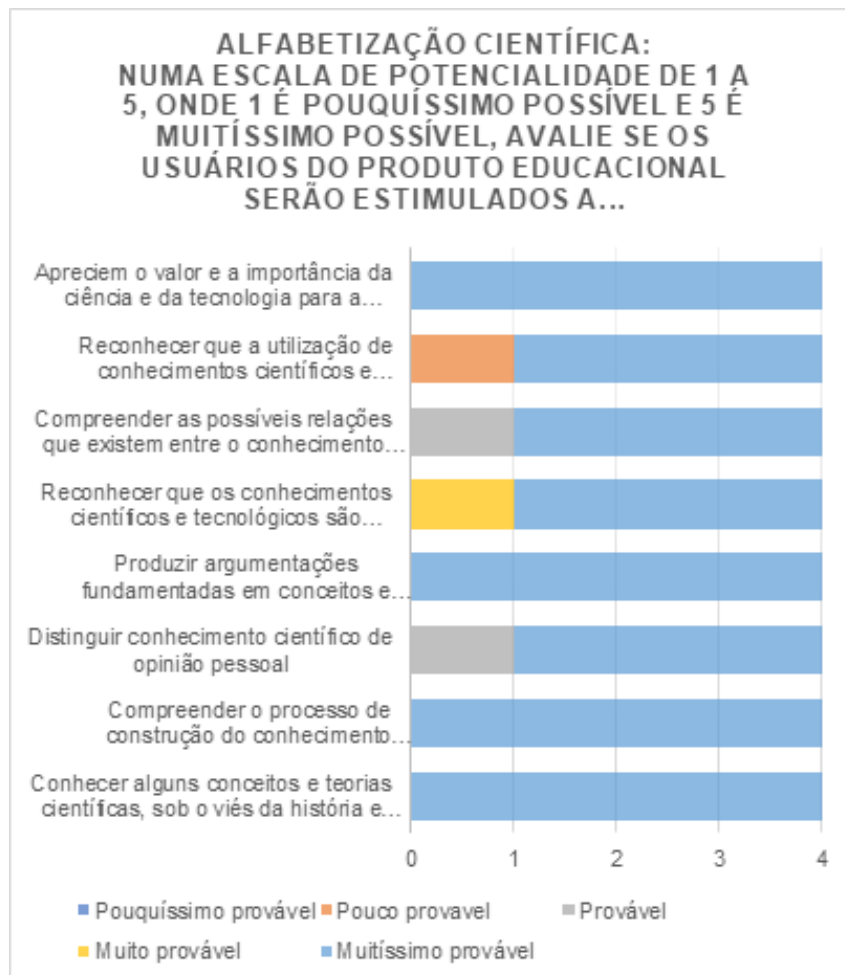
Gráfico 1 - Potencialidade para a Alfabetização Linguística



Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas para o primeiro aspecto de interesse, a alfabetização linguística, após a leitura do artefato em análise indicam a potencialidade implícita ao material no que tange a aprendizagens que serão estimuladas por meio dele, havendo uma concordância, muito próximo à unanimidade, de que o livro, por meio da experiência de leitura e da interação e mediação estabelecida com ele e por meio dele, carrega a potencialidade de garantir avanços significativos no desenvolvimentos de competências concernentes ao campo alfabético e das habilidades de leitura, escrita e oralidade. Esses elementos estão alinhados com a capacidade do material em estimular a aprendizagem no âmbito científico, como pode ser observado no gráfico 2:

Gráfico 2 Potencialidade para a Alfabetização Científica

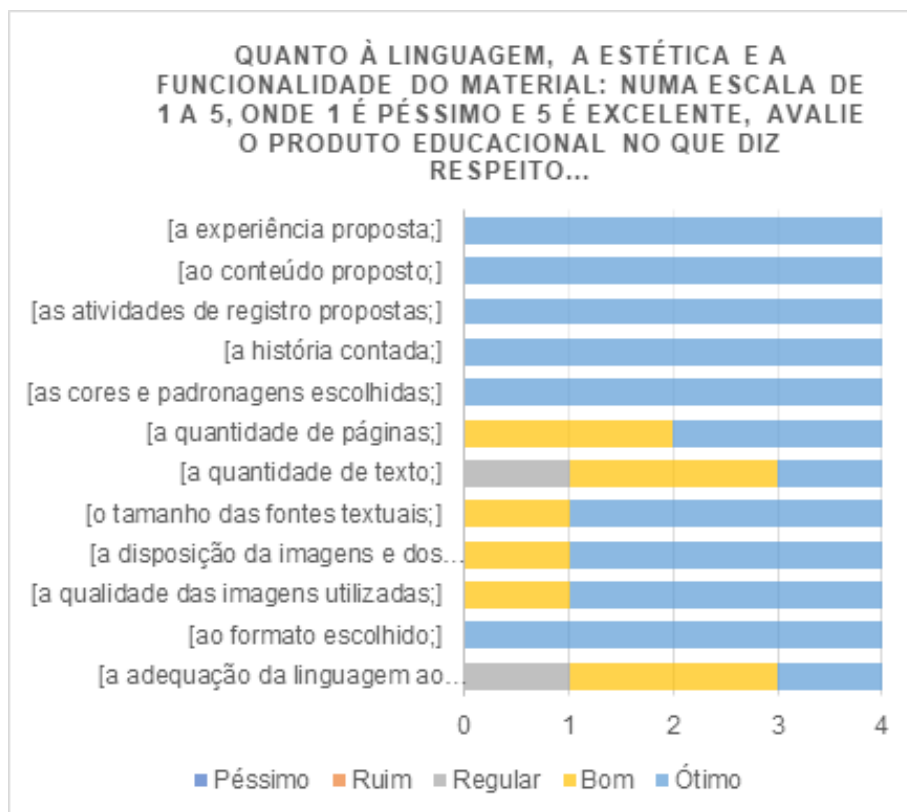


Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora tenha havido uma alta incidência de respostas indicando ser «muito provável» nos itens analisados, observou-se uma discordância em relação à possibilidade de o leitor, por meio do livro e do trabalho com ele, ser capaz de reconhecer os impactos sociais e ambientais gerados pelo uso de conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa avaliação serve como um alerta para a necessidade de aprofundar o diálogo nas práticas com os estudantes, por meio da apresentação de exemplos e de outras atividades que possam complementar ou reforçar o que já está presente no livro.

Além das avaliações de eficácia, que estão diretamente ligadas ao objetivo geral desta pesquisa, os membros do grupo de estudo também analisaram a concretização do recurso paradidático e suas características, como é demonstrado no gráfico 3.

Gráfico 3 - Avaliação da Materialidade



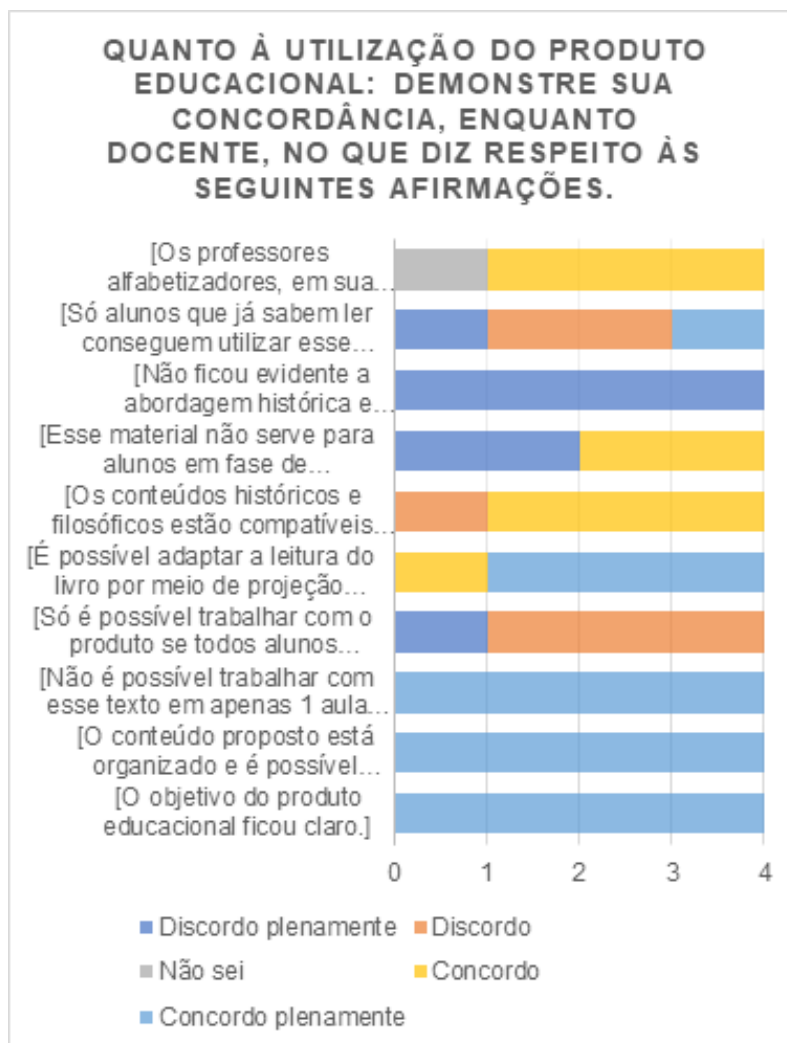
Fonte: Elaborado pelo autor.

Três aspectos dos itens analisados chamam nossa atenção: a quantidade de páginas, a extensão do texto e a adequação da linguagem ao público-alvo. Em todos esses casos, percebemos a preocupação evidente com a capacidade dos estudantes de lidarem com o texto de forma autônoma, levando em consideração o tempo disponível para a leitura e as atividades, bem como fatores como concentração, interesse, foco e curiosidade.

Novamente, optamos por garantir a adaptação desses elementos por meio de estratégias de mediação e do planejamento de práticas pedagógicas e de leitura viáveis com o material. Isso inclui a possibilidade de utilizar o livro em formato virtual ou disponibilizar apenas um exemplar impresso, reproduzindo apenas as atividades propostas para distribuir aos estudantes. Além disso, consideramos a opção de utilizar o livro em mais de uma aula, dividindo-o em partes para garantir tempo suficiente para a leitura e realização das atividades, bem como para promover interações dialógicas. Também incluímos a mediação e pesquisa em outras fontes de apoio, como dicionários e plataformas de busca na internet, como forma de ampliar o vocabulário dos estudantes e enriquecer a prática de leitura.

No entanto, no gráfico 4, observamos que algumas das preocupações relacionadas à materialidade se refletem na usabilidade, especialmente quando os respondentes são solicitados a avaliar a adequação ao público-alvo (considerando idade e habilidades próprias do período escolar vivenciado por eles) e as condições de acesso ao livro.

Gráfico 4 - Avaliação da Usabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo similar, o questionário foi repetido para a avaliação dos demais livros propostos na investigação, a fim de coletar observações qualificadas, por virem de docentes e pesquisadores interessados na área de investigação em debate o que nos faz entender que tais olhares avaliativos estão compostos de uma qualidade técnica e acadêmica relevante, elencando possíveis alterações a serem feitas no material.

A participação nos momentos de avaliação, por sua vez, variou conforme a disponibilidade dos membros do grupo de estudo, bem como a técnica de coleta das respostas foi adaptada à dinâmica empregada

pelos líderes, como pode ser observado no questionário respondido para o segundo artefato, no qual consta a seguinte observação: “sugestões do grupo HISTOFIC em reunião do dia 02.05.2022” (RESPONDENTES 1, 2022). Tal comentário explica que a avaliação foi realizada de forma coletiva, com a concordância dos nove participantes presentes remotamente, com leitura compartilhada e análise discutida em pauta, conforme registro da reunião do dia dois de maio de 2022.

Por fim, é interessante registrar que os movimentos de aprendizagem conjecturados na pré-validação, foram evidenciados nas interações discursivas e nas produções individuais e coletivas dos sujeitos, na etapa de validação, apontando para as contribuições e potencialidades de se inserir, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, discussões concernentes ao conhecimento científico e tecnológico e suas implicações para o desenvolvimento das sociedades e a vida na Terra. Ao lado de tal potencialidade, percebemos também que os processos de aprendizagem linguística também se fazem presente na medida em que são oportunizados conhecimentos em diálogo com a experiência de alfabetização científica, seja no contato com palavras novas, seja no desenvolvimento da consciência grafofonêmica, seja na produção de textos orais e escritos estimulados no material, seja na interação com os livros e as convenções da escrita alfabética.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da construção e proposição do produto educacional, bem como da práxis investigativas, chegamos a indícios de que os processos de alfabetização científica e linguística podem ser mobilizados por experiências educacionais diversas, mas se enriquecem e se tornam mais significativos quando há um exercício dialógico imbricado numa assemblage que ultrapassam os limites disciplinares e compõem uma imagem da realidade interconexa e abrangente. Portanto, um trabalho pedagógico embasado na experiência histórica e filosófica da construção do conhecimento humano é capaz de mobilizar a curiosidade, a oralidade e argumentatividade, a criatividade, a alteridade e, sobretudo, o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, seja científica, seja alfabética, para uso nas diversas situações sociais, culturais e tecnológicas.

6 REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

CORDEIRO, R. V.; ALTOÉ, R. O. Fatores comunicacionais para elaboração de produtos/processos educativos em Programas Profissionais de Pós-graduação na área de Ensino/Educação em Ciências e Matemática: reflexões emergentes e em movimento. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 39, p. 253-270, dez. 2021.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2020.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique – essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

GONTIJO, C. M. M. **Alfabetização**: a criança e a linguagem escrita. Campinas: Autores Associados, 2007.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. Antonio Gramsci: introdução ao estudo da filosofia. A filosofia de Benedetto Croce. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.

KAPLÚN, G. Material Educativo: a experiência do aprendizado. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 27, p. 46-60, maio/ago, 2003.

MINAYO, M. C. de S. Hermenêutica-Dialética como caminho do pensamento social. In: MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F. (org.). **Caminhos do pensamento**: epistemologia e método. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002. p. 83-108.

RÜSEN, J. **Teoria da história**: uma teoria da história como ciência. Curitiba: Ed. UFPR, 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2012.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2003.

SOARES, M. **Alfaletrar**: toda criança pode aprender a ler e a escrever. São Paulo: Contexto, 2021.