



Natureza da ciência no discurso de professores do Ensino Fundamental

Dayvisson Luís Vittorazzi¹

Alcina Maria Testa Braz da Silva²

Resumo: As relações socioculturais integram os espaços escolares, fomentando a produção e difusão de instâncias como a identidade, o discurso, a representação, a ação, dentre outras. Nesse contexto, direcionamos nosso olhar para as práticas discursivas escolares com o objetivo de identificar manifestações relacionadas à natureza da ciência. Neste trabalho, traçamos o objetivo de analisar o discurso de professores de Ciências da Natureza de escolas públicas de um município no Estado do Espírito Santo, sinalizando pistas dos possíveis atravessamentos e ideologias. O *corpus* selecionado para esta investigação envolve os textos produzidos por 20 professores em resposta a um questionário. Sinalizamos, em nossas análises, uma espécie de rede interdiscursiva, na qual prolifera a ideia de ciência neutra, sem vínculos com questões socioeconômicas, éticas, políticas e culturais. Essas produções interdiscursivas decorrem de formações ideológicas, que se orientam para as finalidades didáticas, atravessando os discursos dos agentes das práticas de ensino de ciências.

Palavras-chave: Natureza da ciência. Ensino de ciências. Discurso de professores. Ensino fundamental.


Nature of science in the discourse of Elementary School teachers


Abstract: Sociocultural relations integrate school spaces, fostering the production and dissemination of instances such as identity, discourse, representation, action, among others. In this context, we direct our attention to school discursive practices with the aim of identifying manifestations related to the nature of science. In this paper, we set out to analyze the discourse of a Natural Science teachers' group from public schools in a municipality in the Espírito Santo State, pointing out clues of possible crossings and ideologies in these. The *corpus* selected for this investigation involves written texts produced as answers to a questionnaire applied to 20 teachers. In our analyses, we point out a kind of interdiscursive network, in which the idea of neutral science proliferates, without ties to socioeconomic, ethical, political and cultural issues. These interdiscursive productions stem from ideological formations, which are oriented towards didactic purposes, crossing the discourses of agents of science teaching practices.

Keywords: Nature of Science. Science teaching. Teachers' discourse. Elementary School.

Naturaleza de la ciencia en el discurso de los profesores de Primaria

Resumen: Las relaciones socioculturales integran los espacios escolares,

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca — Rio de Janeiro, Brasil. ✉ dayvisson.vittorazzi@aluno.cefet-rj.br  <https://orcid.org/0000-0001-9907-5173>.

² Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca — Rio de Janeiro, Brasil. ✉ alcina.silva@cefet-rj.br  <https://orcid.org/0000-0001-5424-9993>.

propiciando la producción y difusión de instancias como la identidad, el discurso, la representación, la acción, entre otras. En este contexto, dirigimos nuestra mirada hacia las prácticas discursivas escolares con el objetivo de identificar manifestaciones relacionadas con la naturaleza de la ciencia. En este trabajo, trazamos el objetivo de analizar el discurso de profesores de Ciencias Naturales de escuelas públicas de un municipio en el Estado de Espírito Santo, apuntando pistas de posibles intersecciones e ideologías. El *corpus* seleccionado para esta investigación involucra textos producidos por 20 docentes en respuestas a un cuestionario. En nuestros análisis, señalamos una especie de red interdiscursiva, en la cual prolifera la idea de ciencia neutra, sin ataduras a cuestiones socioeconómicas, éticas, políticas y culturales. Estas producciones interdiscursivas parten de formaciones ideológicas, que se orientan hacia fines didácticos, atravesando los discursos de los agentes de las prácticas de enseñanza de las ciencias.

Palabras clave: Naturaleza de la ciencia. Enseñanza de las ciencias. Discurso de los profesores. Primaria.

1 Considerações iniciais³

No desenvolvimento desta pesquisa, trazemos como premissa a análise do ambiente escolar como um espaço permeado por interações socioculturais cotidianas, que influenciam a produção e disseminação de elementos como identidade, discurso, representação e ação (Jovchelovitch, 2004). Nossa investigação concentra-se, por essas vias, nas práticas discursivas escolares, visando compreender as manifestações dos elementos que compreendem a natureza da ciência. Destacamos, por essa perspectiva, que tais discursos representam formas de ação direcionadas aos processos que ocorrem na escola, influenciados pelo controle sociopolítico e ideológico exercido pelos sistemas dominantes (Freitas, 2014).

O discurso, aqui compreendido como “a atividade de sujeitos inscritos em contextos determinados” (Maingueneau, 2000, p. 43), surge nessas interações socioculturais em uma demarcada conjunção histórica. Dessa forma, constitui-se como um objeto histórico e ideológico em constante redefinição. Conforme apontado por Teixeira (2010), o ato comunicativo transcende o que é verbalizado, englobando o efeito gerado pela comunicação e o contexto em que esta ocorre, elevando-o à condição de discurso além da esfera linguística enquanto mera expressão da língua.

Partindo desses preceitos, nos concentramos no objetivo de analisar o discurso

³ Este artigo é um recorte, tratado sob outra perspectiva analítica, de uma dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), elaborada pelo primeiro autor e supervisionada pela segunda autora.

de um conjunto de professores que atuam no ensino da disciplina Ciências da Natureza em escolas públicas de um município de pequeno porte situado na região sul do Estado do Espírito Santo, sinalizando indícios dos possíveis atravessamentos e ideologias presentes em suas manifestações discursivas acerca da natureza da ciência.

Nessa tarefa, coletamos os depoimentos dos professores por meio da aplicação de questionários. Consideramos o questionário de pesquisa, conforme discutido por Almeida e Giordan (2012), como um gênero acadêmico/escolar inserido em práticas institucionalizadas. Essas práticas envolvem pesquisadores e participantes em interações delineadas por contratos explícitos, que vinculam esses agentes na produção de significados a partir das relações escritas entre o pesquisador e os colaboradores.

Na composição deste texto, apresentamos inicialmente ancoragens teóricas que consideramos fundamentais para a discussão sobre a ciência, sua natureza e seu ensino, além de alguns pressupostos que orientam nossas análises discursivas. Em seguida, descrevemos elementos do contexto de produção da pesquisa, explorando os discursos dos professores sobre natureza da ciência. Além das análises propostas, incluímos algumas considerações finais para promover reflexões sobre a complexidade das relações que fundamentam a natureza do trabalho científico, buscando um engajamento crítico-participativo nas questões cotidianas que envolvem aspectos da ciência e da tecnologia de nossa sociedade.

2 A ciência, sua natureza e seu ensino

Vivemos em uma era de constantes transformações, algumas promissoras e outras nem tanto, todas impulsionadas pela produção de conhecimento científico e tecnológico. É impossível permanecer alheio a essas mudanças, e atualmente a ciência e a tecnologia são altamente valorizadas. Como observa Chalmers (1993), há uma crença generalizada de que há algo de especial sobre a ciência e seus métodos, o que fica evidente quando observamos o termo “científico” sendo atribuído a informações para aumentar sua confiabilidade. Diante desse panorama, é importante refletir sobre o que é ciência, o que ela não é, e quais são seus efeitos e limitações em empreendimentos humanos presentes e futuros.

Compartilhamos da perspectiva de que o conhecimento é uma característica inerente ao ser humano e, por sua complexidade, sua definição é desafiadora. No entanto, é possível associar o termo a uma variedade de significados, incluindo conhecer, compreender, sentir, avaliar, reconhecer, considerar, analisar, praticar ou dominar, entre outros. Evitando uma abordagem teórica estrita, podemos sugerir que, no contexto da ciência, o conhecimento está intimamente ligado ao interesse em buscar informações para compreender e descrever o mundo de maneira mais significativa para a vida humana.

Esse enredo nos leva a inferir que a ciência evoluiu provavelmente a partir da busca por explicações das causas dos eventos ou da compreensão dos fenômenos que cercam nosso universo. Esses esforços podem ser identificados nos processos de investigação, que geralmente envolvem observações, reflexões, análises e sínteses para interpretar as complexidades da natureza e da vida (Chizzotti, 2006). É evidente que essas iniciativas não surgiram de uma mente isolada em um momento desconectado, mas são produtos de um esforço coletivo contextualizado historicamente, política, social e culturalmente.

Ao longo da evolução científica, diversos movimentos filosóficos e sociológicos influenciaram os métodos de interpretação e direcionamento da prática científica, moldando a maneira como os discursos sobre a ciência são construídos em nossa sociedade. Um desses movimentos é o Positivismo Lógico, que teve sua origem em Viena no início do século XX e postulava que o conhecimento científico era a única forma de conhecimento verdadeiro. Esse movimento ganhou grande popularidade, especialmente na Europa, e ainda exerce considerável influência no pensamento científico contemporâneo (Chalmers, 1993).

Presentes estudos, como os conduzidos no campo da sociologia da ciência por Bruno Latour, ressaltam os intrincados mecanismos “sociotécnicos” envolvidos na produção dos fatos científicos. Latour (1994) argumenta que os fatos gerados e manipulados no âmbito da ciência podem ser considerados “híbridos”, uma vez que resultam de observações mediadas por dispositivos tecnológicos, influenciadas por contextos históricos, políticos e culturais. Isso implica a existência de uma rede complexa de atores humanos e não humanos que contribuem para a produção desses conhecimentos nos diversos campos científicos.

Sob essa perspectiva epistemológica, toda produção científica é uma tarefa essencialmente social, resultado de interações discursivas e, igualmente, influenciada por fenômenos naturais, embora não possa ser completamente determinada por esses fatores (Latour e Woolgar, 1997). Assim, todo conhecimento científico pode ser concebido como “um híbrido construído pela interconexão de cientistas, teorias, equipamentos e técnicas que o envolvem” (Lima, Ostermann e Cavalcanti, 2018, p. 373).

A consideração desses aspectos converge no tratamento da natureza da ciência, e não apenas na formulação de conceitos específicos sobre a ciência. Portanto, as reflexões sobre a natureza da ciência são agora consideradas princípios fundamentais para se pensar a ciência (Moura, 2014). Em sentido consensual, segundo Moura (2014), a concepção de natureza da ciência encaminha-se:

como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (p. 32).

No decorrer da evolução sociocultural da humanidade, impulsionada pelo avanço dos processos de globalização, surgem novas demandas que exigem uma maior interação com uma variedade de questões emergentes nesse contexto. Vittorazzi e Silva (2020) destacam o desenvolvimento científico e tecnológico como catalisador de novas necessidades no mercado de trabalho, ao mesmo tempo em que o fortalecimento da democracia requer novas abordagens para lidar com os desafios resultantes desse progresso.

Nessa perspectiva, diversas iniciativas surgiram globalmente com o propósito de discutir os impactos do avanço científico e tecnológico em nossa sociedade. Essas iniciativas forneceram diretrizes para alertar os países de que a pobreza no mundo não se manifesta apenas pela falta de recursos naturais, parques industriais ou serviços, mas principalmente pela exclusão da participação na geração e no uso do conhecimento científico (Bizzo, 2012). Sob essa ótica, Bizzo (2012) ressalta a ideia de que um cidadão que não compreenda como a ciência é produzida na modernidade certamente enfrentará sérios problemas de adaptação ao mundo.

A constante presença desses elementos, que abrangem ciência e tecnologia, nos meios de comunicação e os debates globais resultantes têm fundamentado os pilares essenciais da educação científica. Dentro do campo da Educação em Ciências, existem abordagens conhecidas como alfabetização científica ou letramento científico, dependendo da ancoragem linguística dos termos (Santos, 2007). Essas abordagens convergem no objetivo de fornecer uma educação científica centrada na cidadania, que capacite os indivíduos a perceberem que o conhecimento científico é cumulativo, construído historicamente e sempre sujeito a revisões (Krasilchik e Marandino, 2007).

A consideração dos aspectos históricos, sociológicos, filosóficos e culturais envolvidos na construção do conhecimento científico ganha destaque na elaboração de propostas curriculares mais alinhadas com a natureza da atividade científica, visando uma formação que habilite os indivíduos a exercerem seus direitos e deveres políticos, sociais e ambientais (Vittorazzi e Silva, 2020).

A abordagem da história e da filosofia da ciência pode proporcionar uma aproximação mais produtiva nesse sentido, uma vez que pode favorecer discussões bem fundamentadas sobre a natureza da ciência, com o potencial de ampliar a compreensão do aluno sobre suas características e alcance. Isso ajuda a evitar discursos simplificados ou desprovidos de um olhar crítico, como muitos dispersos na sociedade (Arthury e Terrazzan, 2018).

3 Elementos da análise discursiva

A análise discursiva de vertente francesa, acolhida neste estudo, inscreve-se em um plano que articula o linguístico com o social (Brandão, 1997). Sob essa perspectiva, a análise do discurso se caracteriza como um trabalho multidimensional que, segundo o linguista Dominique Maingueneau, deve considerar: “o quadro das instituições em que o discurso é produzido, as quais delimitam fortemente a enunciação”, “os embates históricos, sociais, etc. que se caracterizam no discurso” e “o espaço próprio que cada discurso configura para si mesmo no interior de um interdiscurso” (Maingueneau⁴, 1987 *apud* Brandão, 1997, p. 18).

⁴ MAINGUENEAU, D. Nouvelles tendances en analyse du discours. Paris: Hachette, 1987.

No contexto da análise discursiva, o sujeito é um enunciador, um ser social, composto sócio historicamente, sempre fundamentado no “outro”, estando circunscrito ideologicamente em uma esfera sócio-histórica.

O ato enunciativo, desse modo, é substancialmente assimétrico. Maingueneau (2013, p. 22), ao ilustrar o caráter assimétrico, destaca que “a pessoa que interpreta o enunciado reconstrói seu sentido a partir de indicações presentes no enunciado produzido, mas nada garante que o que ela reconstrói coincida com as representações do enunciador”. Dessa forma, para se alcançar um enunciado é fundamental transcender às questões puramente gramaticais e “mobilizar saberes muito diversos, fazer hipóteses, raciocinar, construindo um contexto que não é um dado preestabelecido e estável” (Maingueneau, 2013, p. 22).

Sob esse entendimento, na articulação teórica entre o linguístico e o contexto sócio-histórico, dois constructos tornam-se nucleares: o de ideologia e o de discurso. O discurso, nesse contexto, assume um caráter cultural, “produzido a partir de certas condicionantes históricas, em relação dialógica com outros textos” (Fiorin, 2005, p. 10). O discurso, sob esse engendramento, assume algumas características essenciais: “o discurso é uma organização situada para além da frase”, “o discurso é orientado” por perspectivas assumidas pelo locutor e dimensões sócio-históricas, “o discurso é uma forma de ação” e não apenas uma forma de representação, “o discurso é interativo”, “o discurso é contextualizado”, “o discurso é assumido por um sujeito”, “o discurso é regido por normas” e “o discurso é considerado no bojo de um interdiscurso” (Maingueneau, 2013, p. 58-62).

Sobre ideologia, abarcando uma noção mais ampla, a entendemos “como uma visão, uma concepção de mundo de uma determinada comunidade social numa determinada circunstância histórica” (Brandão, 1997, p. 27). Como função geral, ela atua na mediação da acomodação social, na coesão do grupo, agindo sob outras instâncias distintas, como mecanismo de dominação, caracterizando aspectos hierárquicos da organização social, e como modos de deformação (Brandão, 1997). O sujeito, segundo Orlandi (2015), assume posições discursivas que se conduzem a partir de uma formação ideológica. O sentido, dessa forma, não é fixo, mas emana das posições ideológicas, da ordem sócio-histórica em que é produzido.

Partindo do objetivo do presente estudo, a concepção de interdiscurso faz-se referencial. Os trabalhos de Maingueneau (2000, 2013, 2015) defendem que o interdiscurso pode ser configurado como um conjunto de unidades discursivas com as quais o discurso se relaciona. Segundo o autor, “o discurso só adquire sentido no interior de um imenso interdiscurso” (Maingueneau, 2015, p. 28). Assim, para compreender qualquer enunciado, é essencial relacioná-lo a numerosos outros (os quais são comentados, parodiados, citados).

4 O contexto da pesquisa

O *corpus* selecionado para esta investigação inclui os textos escritos como respostas a um questionário de pesquisa científica. Este questionário foi administrado a um grupo de professores que lecionam a disciplina Ciências da Natureza em escolas públicas de um município de pequeno porte na região sul do Estado do Espírito Santo. O questionário consistia em um conjunto de questões fechadas para caracterizar o grupo, bem como questões discursivas que abordavam o tema “a ciência e seu ensino”. Neste texto, nos concentramos exclusivamente nas respostas às questões discursivas que tratavam especificamente sobre “a ciência, seus mecanismos de produção e sua relevância sociocultural”.

Neste estudo, participaram vinte professores que atuavam em escolas com relevante participação no principal programa de avaliação da educação básica na área das Ciências da Natureza do Estado do Espírito Santo. Entre os participantes, 90% se identificaram como do gênero feminino e 10% como do gênero masculino. É evidente uma assimetria em relação aos gêneros indicados pelos participantes. Esses dados estão em linha com as estatísticas nacionais e estaduais fornecidas pelo MEC/Inep (Brasil, 2007), que indicam que no Brasil, 81,94% dos professores da Educação Básica são do gênero feminino e 18,06% são do gênero masculino; e no Espírito Santo, onde ocorreu esta pesquisa, a proporção é de 82,93% de professores do gênero feminino e 17,07% do gênero masculino.

Em relação à faixa etária dos professores, 85% dos participantes têm até quarenta e quatro anos de idade, sendo que a maioria (55%) está na faixa etária de 35 a 39 anos. Quanto à experiência no ensino da disciplina Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, a maioria dos participantes da pesquisa trabalha nos anos

iniciais. No que diz respeito ao tempo de atuação como professores dessa disciplina, a maioria dos participantes (65%) declarou ter até dez anos de experiência.

Os dados levantados sobre a formação dos colaboradores da pesquisa revelam que todos possuem qualificação adequada para atuar na Educação Básica conforme a legislação vigente. Dos professores, 85% que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental possuem licenciatura na área das Ciências Humanas, especificamente em Pedagogia. Já os 15% que lecionam nos anos finais possuem licenciatura na área das Ciências Biológicas, com foco em Biologia Geral. Apenas 15% possuem apenas graduação em licenciatura, enquanto os restantes, 85%, possuem cursos de Pós-Graduação, que abrangem diversas áreas como Ciências Biológicas (Biologia Geral e Genética Vegetal), Ciências Humanas (História e Educação) e Linguística (Letras e Artes). É importante destacar que entre os professores dos anos finais do Ensino Fundamental é observada a presença de cursos de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, tanto ao nível de Especialização quanto de Mestrado.

Quando questionados sobre sua participação em grupos de sua comunidade, apenas 25% dos professores afirmaram integrar grupos religiosos, sociais e de estudo. Desse total, 50% acrescentaram que, nos grupos que participam, assuntos sobre ciência e tecnologia são discutidos. Entre os temas mencionados, destacam-se “a influência da tecnologia na vida das crianças”, “os testes de DNA que impactam os hábitos da sociedade”, “as vacinas que contribuem para a melhoria da qualidade de vida”, “o uso de anticoncepcionais para o controle da natalidade”, entre outros. A análise desses dados sugere que o grupo de professores possui uma participação restrita em diversos grupos de suas comunidades, sendo a escola, os ambientes familiares e os meios digitais os espaços de interações socioculturais mais comuns.

Atendendo aos parâmetros éticos e científicos das regulamentações pertinentes, todos os participantes foram devidamente informados sobre a natureza da pesquisa, e sua concordância foi registrada por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, a aprovação do estudo foi obtida junto ao Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 2391046. Para preservar o sigilo e a privacidade dos participantes, neste texto, os professores foram identificados pela denominação “P” seguida de um número de ordem.

5 Natureza da ciência no discurso dos professores

Os discursos produzidos pelos professores sobre a ciência revelaram alguns núcleos dialógicos. Foi observado que, para a maioria dos professores, a ciência é percebida primordialmente como um conjunto de conhecimentos. Por exemplo, para o professor P05, ela é simplesmente “conhecimento”, enquanto para P06, é um “corpo organizado de conhecimentos”, e para o P11, é um “conjunto de conhecimentos”. Além disso, a ciência é abordada em suas relações com os diversos campos de conhecimento. Para P01, por exemplo, ela é “o estudo da vida”, enquanto o professor P07 a descreve como “o estudo para descobrir e identificar soluções para a vida”, e o professor P13 a define como “o estudo da relação do homem com tudo aquilo que o cerca”.

Observamos nos textos dos professores que a ciência é percebida como o resultado de experimentos, pesquisas ou investigações. Conforme destacado pelo professor P12, a ciência é “a busca do conhecimento sobre o universo e tudo que se encontra nele, através de investigação, pesquisas e experimentos”. Da mesma forma, segundo a perspectiva do professor P15, a “ciência pode ser definida como o conjunto de conhecimentos baseados na reflexão, na observação e na experimentação”.

Nos discursos dos professores, a ciência, expressa como um conjunto de conhecimentos, apresenta relações diretas com outros elementos significativos. Para os docentes, a prática da curiosidade é um fator importante para a produtividade do saber, pois por meio da curiosidade, o ser humano descobre coisas, e essas descobertas, nas diversas áreas, formam um corpo organizado de conhecimentos.

Esse entendimento é evidente no comentário de P18: “a ciência é a curiosidade em descobrir as coisas”. Esse conjunto de conhecimentos também é resultado de pesquisas, experimentações e investigações, como expressado por P06: “é um corpo organizado de conhecimento conseguido através de pesquisas, descobertas, investigações e a evolução”. Além disso, o conhecimento é promotor do avanço tecnológico, conforme observado no comentário de P07: “a ciência é um mecanismo de estudo para descobrir e identificar soluções para a vida e, também, por meio desta é que a tecnologia avança”.

Elaborar uma definição abrangente para o que se entende por ciência não é

uma tarefa simples, e diversos autores já tentaram fazê-la, resultando em conceitos que variam em sua abrangência e profundidade (Marconi e Lakatos, 2011). Algumas definições comuns caracterizam uma imagem pública da ciência, amplamente difundida em diferentes esferas sociais, incluindo: “acúmulo de conhecimentos sistemáticos”, “atividade que visa demonstrar a verdade dos fatos experimentais e suas aplicações práticas”, “conhecimento sistemático dos fenômenos da natureza e das leis que os regem, obtido por meio de investigação, raciocínio e experimentação intensiva”, “estudo de problemas solúveis por meio do método científico” (Marconi e Lakatos, 2011).

Nos textos dos professores, podemos observar marcas discursivas que se assemelham a esses conceitos, os quais podem estar associados ao que Spink (1993) define como o imaginário social sobre ciência. Segundo a autora, o imaginário social é o conjunto acumulativo das produções culturais que circulam em uma determinada sociedade por meio de diversas formas, como iconografia, literatura, canções, provérbios e mitos (Spink, 1993).

Em relação à produção da ciência, os professores mencionaram cientistas, pesquisadores, pessoas curiosas ou interessadas nas ciências como responsáveis por essa produção. Por exemplo, P11 manifestou que “a ciência é produzida pelos cientistas através de experimentos”, o professor P16 afirmou que “especificamente os pesquisadores e cientistas produzem ciência”, e o professor P02 descreveu que “a ciência é produzida por todas as pessoas que demonstrem interesse pela ciência, de forma direta ou indireta”.

A curiosidade, a vontade de descobrir, o uso do suposto método científico ou procedimentos rígidos também foram citados como meios de produção da ciência. Por exemplo, P04 menciona que a ciência é produzida por “alguém através da curiosidade”, enquanto P06 expressa que todo ser humano contribui para a produção da ciência e que “ela é produzida através da curiosidade e do desejo por descobertas”.

A descrição de elementos característicos de um suposto método científico, já amplamente abordados em materiais didáticos sob a influência do positivismo, é evidente nos comentários de P12, que afirma que a ciência emerge “quando formulamos hipóteses, teorias, coletamos dados e informações, e realizamos

experimentos”, e de P15, que descreve que “ela [a ciência] se desenvolve a partir da observação, da dedução de hipóteses e da confirmação dessas hipóteses para a formulação de teorias”.

Durante as mudanças no panorama educacional brasileiro, Krasilchik (2000) destaca algumas transformações políticas e socioeconômicas que conferiram um caráter profissionalizante às disciplinas científicas. Ao longo desse processo histórico de estabelecimento e expansão do ensino das ciências nas escolas, as disciplinas de Física, Química e Biologia, por um longo período, foram encarregadas de cultivar a capacidade crítica dos estudantes por meio da aplicação de um suposto método científico. Esses atributos provavelmente deixaram marcas nos processos de formação dos professores.

São distintos os argumentos que relacionam a produção da ciência aos processos de estudo ou busca de conhecimento, como evidenciado na resposta de P14, que afirma que “todas as pessoas podem contribuir para a ciência, desde que se dediquem a estudar para isso”. Em alguns casos, a ciência foi descrita como um processo de construção linear e progressiva, como se pode observar no texto de P02: “A ciência é produzida desde o momento em que se inicia a investigação sobre um assunto desconhecido. A produção da ciência é um processo contínuo, no qual constantemente novos conhecimentos são agregados ao corpo existente de conhecimento científico”.

Algumas citações de características relacionadas à ciência, no entanto, destacaram a sua natureza falível ou limitada. Esse aspecto é evidenciado na declaração de P15, ao afirmar que “a produção da ciência é uma empreitada humana e, como tal, suscetível a erros e limitações”.

De maneira convergente, nos discursos dos professores, a ciência é ativamente reconhecida como uma construção humana puramente racional, “desenvolvida por um suposto 'método científico' único e universal a partir apenas de observações, experimentos, deduções e induções logicamente fundamentadas” (Forato, Pietrocola e Martins, 2011, p. 32). Gil-Pérez *et al.* (2001) trazem algumas considerações sobre a compreensão da natureza do trabalho científico, destacando que essa visão rígida é amplamente difundida na literatura e entre os professores de ciências.

Para os autores, elementos como “um conjunto de etapas a seguir mecanicamente”, o destaque ao tratamento quantitativo e ao controle rigoroso dos processos, e a recusa a “tudo o que se refere à criatividade, ao caráter tentativo, à dúvida” (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p. 130) caracterizam essa visão. Além disso, é evidente um olhar não problematizado, em que o conhecimento científico é acumulado ao longo do tempo sem considerar os impasses que lhe deram origem e suas limitações na resolução de problemas. Nos discursos dos professores, percebemos impressões que possivelmente são orientadas por essas visões.

Dentre uma variedade de referências à relevância sociocultural da ciência, foi recorrente a finalidade de produzir benefícios e mudanças na sociedade, gerar conhecimento e promover descobertas, além de sensibilizar os modos de pensar e agir do ser humano. Essas referências ficam exemplificadas, por exemplo, nos fragmentos de P13: “Sem a ciência não teríamos a cura de muitas doenças e nem a evolução dos meios de comunicação e da própria produção humana em relação à agricultura e indústria”, de P05: “Desenvolver as descobertas para adquirir conhecimentos e experiências”, e de P12: “Pois ela [a ciência] muda a forma como enxergamos o mundo, nos ajuda a pensar, explica o mundo e ensina como preservá-lo”. A ideia de desenvolvimento e progresso é uma marca presente nos discursos dos professores. Essa relação entre o avanço da humanidade e o crescimento da ciência é uma característica dos conceitos que moldam o pensamento público sobre essa área do conhecimento.

Outra visão amplamente difundida nos discursos escolares é aquela que apresenta a ciência como socialmente neutra, ou seja, as profundas interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade são negligenciadas (Gil-Pérez *et al.*, 2001). Em discussões anteriores, Ziman (1980) aponta que essas representações da ciência e do conhecimento científico se consolidam nos discursos midiáticos e escolares, por exemplo. Essas relações interdiscursivas abordam a “ciência pura” - orientada pela ideia de que os pesquisadores produzem uma ciência verdadeira, sem influências da sociedade, recompensada pelos benefícios decorrentes da busca pela verdade; e a “neutralidade moral da ciência” - atribuindo bondade intrínseca à ciência e, portanto, questionando as ações sob um viés ético e humano na busca pela verdade.

Preto (1985) argumenta que as práticas científicas tratadas no contexto escolar

revelam um caráter a-histórico, elitista e desvinculado da realidade, onde conteúdo e método são considerados superiores a todas as outras formas de conhecimento. Para o autor, tais preceitos resultam em uma formação ideológica dominante, baseada na postura da escola como um todo: “uma escola etnocêntrica, que privilegia uma forma específica de conhecimento; não só na apresentação específica dos conteúdos, mas em todo o seu ritual onde esta visão de ciência e de mundo é apresentada” (Pretto, 1985, p. 20).

As referências aos cientistas, considerados indivíduos atípicos dotados de características intrínsecas como inteligência e curiosidade, envolvidos nas esferas do “saber verdadeiro” por meio de métodos rígidos, sugerem uma possível formação ideológica. Essa formação é recorrente à ciência, ao cientista e aos seus métodos, com características especiais atribuídas a processos e indivíduos socialmente bem considerados e posicionados, formando a denominada comunidade científica. Nesse sentido, conforme Pretto (1985), a ciência é elevada a um ponto distante da maioria dos sujeitos “comuns”. Para o autor,

a ciência, seu método e o cientista são dessa forma vistos, não porque a professora os veja de forma deturpada ou inadequada. Exatamente o oposto é o que ocorre. A professora passa aos alunos o que aprendeu: uma visão de ciência que corresponde ao desejo do poder dominante. Ciência, método e cientistas são os elementos que, com essas características, objetivam a visão de mundo da classe dominante. Um mundo onde poucos e privilegiados detêm o saber (os cientistas) e à grande massa da população cabe apenas a tarefa de seguir as suas orientações (p. 25).

Compreendemos que as práticas docentes são marcadas pelas interações diárias no ambiente escolar, atravessadas por diversas manifestações discursivas de natureza política e social. Esses atravessamentos emanam de diversas fontes, como a mídia, os livros didáticos, os órgãos de financiamento, as esferas administrativas e organizacionais, os documentos legais e curriculares, bem como dos coletivos de pensamento, entre outros. O discurso dos professores, portanto, não é apenas orientado pela perspectiva assumida pelo locutor, mas também se desenvolve ao longo do tempo, seguindo uma progressão linear, construído a partir de sua finalidade na direção de algum lugar (Maingueneau, 2013).

Portanto, os discursos elaborados pelos professores em suas interações pedagógicas constituem formas de ação, não se limitando apenas à representação da

ciência. Esses discursos são influenciados pelo controle político e ideológico, especialmente pela chamada “responsabilidade social das empresas”, conforme abordado por Freitas (2014). Essa influência se manifesta na elaboração dos documentos curriculares e nos mecanismos de avaliação, os quais definem os conhecimentos fundamentais diretamente relacionados às demandas dos processos produtivos. Esses fatores orientam a prática docente no que diz respeito ao ensino das ciências. Para o autor,

A defesa do ‘direito de aprender’ do qual somente hoje, após séculos, os empresários se lembraram cumprir várias funções, desde as operacionais até as ideológicas. É uma forma de interferir na formação do novo trabalhador e na quantidade de trabalhadores disponíveis, aumentando o controle sobre a escola e ocultando as raízes sociais das desigualdades acadêmicas (Freitas, 2014, p. 1090, destaques do original).

Em pesquisa anterior, Neto e Fracalanza (2003) ressaltam que os livros didáticos são utilizados pelos professores, entre outras finalidades, como uma fonte bibliográfica para aprimorar seus próprios conhecimentos sobre os componentes curriculares. Como resultado, os discursos sobre a natureza do trabalho científico presentes nos livros didáticos fazem parte do universo interdiscursivo dos professores de ciências da natureza. Nessa perspectiva, o discurso docente adquire significado e se desenvolve dentro desse universo (Maingueneau, 2013).

Ao considerarmos os discursos sobre a natureza da ciência presentes nos livros didáticos, sublinhamos as observações de Miceli e Rocha (2020, p. 52), que identificaram nos textos de divulgação científica contidos nesses materiais uma visão de ciência neutra, caracterizada por abordagens meramente analíticas e desprovidas de problematização do conhecimento científico.

Pinheiro, Echalar e Queiroz (2021), ao examinarem temas biológicos em livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2015, como o conceito de célula, observam a falta de referências aos processos históricos que contribuíram para a formação desse conceito. Essa lacuna alimenta discursos que abordam a ciência de forma não problematizada, desvinculada de sua historicidade, dogmática e fechada. Dessa maneira, tais discursos não favorecem a compreensão do trabalho científico como um processo intrinsecamente ligado ao contexto sócio-histórico em que se desenvolve.

Temas dessa magnitude incitam a criação de uma espécie de “rede” discursiva, na qual se prolifera a concepção de uma ciência pronta, desvinculada de questões socioeconômicas, éticas, políticas e culturais. Ademais, é importante ressaltar que esses textos presentes nos livros didáticos são produtos de formações ideológicas interdiscursivas, moldadas para fins pedagógicos, atravessando tanto os discursos dos professores quanto dos estudantes.

Na abordagem dessa rede interdiscursiva, considerando os contextos de interação didática entre professores e estudantes, destacamos as pesquisas de Vittorazzi, Freitas e Silva (2020) e de Shaw e Silva-Junior (2018). Ao analisarem as concepções e representações da ciência no discurso de alunos do ensino fundamental, sinalizam sua produção por meio de etapas que seguem critérios rigorosos. Estes processos são comumente associados aos laboratórios, onde cientistas se dedicam à resolução de problemas humanos, guiados pela neutralidade em seus contextos históricos.

Vittorazzi, Freitas e Silva (2020) complementam, embasados em perspectivas consolidadas no âmbito da Educação em Ciências, que essas visões e concepções podem estar vinculadas ao pensamento ingênuo ou equivocado sobre a natureza do trabalho científico, comumente disseminado nos meios sociais. Segundo os autores, a ausência de uma análise mais crítica e reflexiva sobre a prática científica pode caracterizar a ancoragem dessas visões e concepções.

Sublinhamos que a atribuição do caráter ingênuo, limitado, equivocado (ou outro de equivalente teor), muito comum em pesquisas que se dedicam a investigar a concepção de ciência de professores e estudantes, possui fundamentações nas iniciativas desenvolvidas no campo da Educação em Ciências que buscam formalizar listas consensuais sobre natureza da ciência (Mendonça, 2020; Moura, Camel e Guerra, 2020).

Segundo Moura, Camel e Guerra (2020), a prática de simplificar e sintetizar conceitos difíceis e, muitas vezes, díspares é comum em diversas áreas do conhecimento. E abrangem certa importância na discussão sobre como lidar com aspectos dessa temática nos discursos docentes e discentes. Recobramos, acompanhando suas reflexões, a relevância de sua apropriação de forma crítica ao

problematizarem as razões que encaminham o ensino de ciências nos espaços e currículos escolares.

6 Considerações finais

Neste texto, nossos propósitos analíticos se orientaram pela perspectiva de que o discurso reflete as práticas comunicativas em seus contextos, incorporando suas influências nos sujeitos que as compõem (Teixeira, 2010). No contexto das práticas discursivas relacionadas aos processos de ensino de ciências, destacam-se elementos cruciais que consideram a complexidade da rede de relações que caracterizam a natureza do fazer científico. O propósito é informar práticas mais interativas nas questões cotidianas que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos em nossa sociedade.

Nessa conjuntura, os debates decorrentes das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (movimento CTS) são vistos como ferramentas cruciais para uma reflexão crítica sobre a natureza do conhecimento científico. Eles oferecem diretrizes para uma formação cidadã que se baseia na participação efetiva no progresso sociocultural, econômico, político e sustentável de uma nação.

Contudo, ao adotar uma abordagem construtivista nas relações interdiscursivas que permeiam os processos de ensino e aprendizagem das ciências, percebemos que os discursos dos professores são guiados pela ideia de integridade no exercício da ciência, com foco no progresso e no bem-estar social. No ambiente escolar, essas manifestações discursivas tendem a naturalizar certas concepções predominantes sobre a ciência, tratando-as como verdades incontestáveis, sem considerar seus contextos sócio-históricos e culturais. Isso resulta na associação do discurso ao exercício do poder, uma vez que ele influencia, molda e dá forma às práticas sociais reais, incluindo as práticas escolares (Teixeira, 2010).

Destacamos, assim, a importância de promover ações de mediação e engajamento em sala de aula, que permitam discutir as controvérsias, ideias e práticas dos grupos científicos, visando torná-las significativas em um contexto empírico. Além disso, enfatizamos a necessidade de estabelecer políticas que orientem a formação de professores de maneira multidimensional e multicultural. Isso possibilitará que, na prática de um currículo científico prático, cívico e cultural, os professores possam

implementá-lo de maneira eficaz e crítica.

Referências

ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. Discursos que circulam na correção de um questionário: sentidos e significados. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 03, p. 239-259, 2012.

ARTHURY, L. H. M.; TERRAZZAN, E. A. A natureza da ciência na escola por meio de um material didático sobre a Gravitação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, p. e3403, 2018.

BIZZO, N. **Pensamento científico**: a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BRANDÃO, H. H. N. **Introdução à análise do discurso**. 6. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Estudo do professor**: censo escolar da educação básica 2007. Brasília: MEC/Inep, 2007.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

FIORIN, J. L. **Elementos de análise do discurso**. 13. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cadernos Brasileiros de Ensino Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educação & Sociedade**, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, 2014.

GIL-PEREZ, D. MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

JOVCHELOVITCH, S. Psicologia social, saber, comunidade e cultura. **Psicologia & Sociedade**, n. 16, p. 20-31, 2004.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciência e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Tradução

de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOURE, B.; WOOGAL, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Tradução de Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. A não-modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 367-388, ago. 2018.

MAINGUENEAU, D. **Análise de textos de comunicação**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MAINGUENEAU, D. **Discurso e análise do discurso**. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

MAINGUENEAU, D. **Termos-chave da análise do discurso**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre natureza da ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, v. 26, p. e20003, 2020.

MICELI, B. S.; ROCHA, M. B. Análise da natureza da ciência em textos de divulgação científica sobre genética inseridos em livros didáticos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 37-55, 2020.

MOURA, C.; CAMEL, T.; GUERRA, A. A natureza da ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. e15631, 2020.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 8. ed. Campinas: Pontes, 2015.

PINHEIRO, R. M. S.; ECHALAR, A. D. L. F.; QUEIROZ, J. R. O. O conceito de célula em livros didáticos de biologia: ciência aproblemática e a-histórica. **Ciência & Educação**, v. 27, e21010, p.1-16, 2021.

PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**. Salvador: EDUFBA, 1985.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SHAW, G. S. L.; SILVA-JUNIOR, G. S. Oficina iniciação à química na cozinha e as concepções de natureza da ciência de estudantes do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 4, p. 126-138, 2018.

SPINK, M. J. P. O conceito de representação social na abordagem psicossocial. **Cadernos de Saúde Pública**, n. 9, p.300-308, 1993.

TEIXEIRA, F. M. Discurso e ensino das ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, p. 87-100, 2010.

VITTORAZZI, D. L.; FREITAS, T. S.; SILVA, A. M. T. B. A Ciência na percepção de alunos da primeira etapa do ensino fundamental: um enfoque estrutural das representações sociais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 1-17, 2020.

VITTORAZZI, D. L.; SILVA, A. M. T. B. As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. e214769, 2020.

ZIMAN, J. **Teaching and learning about science and society**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.