

TUDO COMO ANTES NO CASTELO DE ABRANTES? UMA REFERÊNCIA ÀS PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

EVERYTHING AS BEFORE IN THE CASTLE OF ABRANTES? A REFERENCE TO TEACHING PRACTICES IN SCIENCE EDUCATION

Deivid Hugo da Silva Otony 
Universidade Federal do Pará
Breves, Pará, Brasil
davidhugo1620@gmail.com

João Paulo Pacheco do Nascimento 
Universidade Federal do Pará
Breves, Pará, Brasil
atnascimento10@gmail.com

Nadia Magalhães da Silva Freitas 
Universidade Federal do Pará
nadiamsf@yahoo.com.br

Marcos Henrique Almeida dos Santos 
Universidade Federal do Triângulo Mineiro
m.pedagogo@gmail.com

Nívia Magalhães da Silva Freitas 
Universidade Federal do Pará
Campus Bragança
nivia.bio2015@gmail.com

Resumo. Este artigo analisa aspectos que constituem as práticas docentes no ensino de Ciências diante das perspectivas e desafios contemporâneos para a mudança. Em uma pesquisa qualitativa, modalidade estudo de caso, realizamos a observação das aulas de quatro professores do ensino fundamental. A análise interpretativa dos dados nos permitiu ratificar a predominância de uma prática tradicional, com a condução de aulas essencialmente expositivas e que tomam como referência substancial o livro didático. Em contraposição a esse cenário, identificamos alternativas timidamente experimentadas por alguns professores. Os desafios à/para além da prática docente implicam no reconhecimento, tanto de uma formação de professores articulada à pesquisa e à prática pedagógica quanto da necessidade de uma responsabilização participativa pela qualidade do ensino de Ciências.

Palavras-chave: *prática docente, ensino de ciências, responsabilização participativa.*

Abstract. This article analyzes constitutive aspects of teaching practices in science education in the face of contemporary perspectives and challenges for change. In a qualitative research, case study modality, we observed the classes of four teachers at elementary school. The interpretative analysis of the data allowed us to confirm the predominance of a traditional practice, with the conduct of classes that are essentially expository and that take the textbook as a substantial reference. In contrast to this scenario, we identified alternatives timidly experienced by some teachers. The challenges to/beyond teaching practice imply the recognition, both of teacher training linked to research and pedagogical practice and of the need of participatory accountability for the quality of science education.

Keywords: *teaching practice, science education, participatory accountability*

INTRODUÇÃO

Vivemos em um tempo de constantes transformações sociais, vinculadas ao desenvolvimento de aspectos econômicos, políticos e culturais da sociedade. A inquietude e a curiosidade estimulam o homem a novas conquistas, sobretudo no âmbito do desenvolvimento de novas tecnologias e no avanço das pesquisas científicas, o que tem implicado em transformações também nos espaços de educação formal. Isso porque a escola, *locus* primordial de formação dos sujeitos, não está apartada das novas demandas da sociedade contemporânea. Assim, os processos de ensinar e de aprender são incitados a experimentarem mudanças.

Em que pese esse cenário, as mudanças no trabalho pedagógico escolar têm, de fato, se concretizado ou continua *tudo como antes*? Certamente, essas são algumas das indagações genéricas que mobilizam uma gama de profissionais do campo da educação, os quais se dedicam à investigação dos desafios do cotidiano escolar, para compreender os limites para a efetivação de mudanças e as possibilidades que, gradativamente, vão se desenhando. Indagações que implicam, portanto, em ultrapassar a busca por respostas baseadas na experiência imediata.

Quando consideramos o caso específico do ensino de Ciências, no contexto da educação escolar brasileira, os desafios se acentuam quando compreendemos a perpetuação de práticas

docentes que se sustentam em uma visão reducionista e descontextualizada do fazer pedagógico, pautada na transmissão de conteúdos, conceitos e informações, bem como na memorização e na aplicação de regras e fórmulas, pouco mobilizando os estudantes, conforme atesta autores como Nascimento (2020), Feitosa e Dias (2015) e Krasilchik (2019, 2000).

No âmbito das políticas públicas educacionais brasileiras, um conjunto de projetos e reformas foram sucessivamente implementados, com a perspectiva de transformar o ensino de Ciências. Certamente, para atender as mudanças decorrentes de fatores políticos e econômicos vigentes em vários momentos históricos, que marcaram o processo de desenvolvimento do país. Ao longo de sua trajetória, o ensino de Ciências passou de uma fase de apresentação de uma ciência neutra, para aquela com visão mais ampla, interdisciplinar, conformada pelo contexto das pesquisas científicas e suas consequências sociais, políticas e culturais para a sociedade (Krasilchik & Marandino, 2007).

Apesar das mudanças curriculares resultantes dessas políticas, Krasilchik e Marandino (2007) apontam que ainda existem inúmeros cursos e programas que valorizam a memorização de vocabulários e definições, apresentando uma imagem distorcida da ciência, impedindo, inclusive, interações mais profícuas com diversas áreas do conhecimento, o que perdura nos dias atuais. Nesse âmbito, ressaltamos o relevante papel do professor na qualificada formação dos estudantes sobre os conhecimentos científicos básicos, especialmente no ensino fundamental.

Vale ressaltar, entretanto, que para além da responsabilização vertical e unilateral do professor, é primordial que as políticas públicas considerem as necessidades concretas vividas no cotidiano escolar, implicando sobretudo na formação docente continuada. Acrescentamos que o alcance da *transformação desejada no ensino de Ciências* vai além das reformulações curriculares e da formação de professores, incluindo “[...] a criação de políticas educacionais eficazes, desde a aprovação dos projetos, passando por sua efetivação, até os processos de prestação de contas, com a participação coletiva de todos os envolvidos, principalmente da comunidade escolar” (Nascimento, 2020, p. 38).

Reconhecemos, ademais, a necessidade de uma responsabilização participativa (De Sordi, 2017) pela qualidade do ensino de Ciências. Focalizamos, entretanto, neste trabalho, a discussão sobre as práticas docentes, considerando, portanto, o espaço/tempo da aula de Ciências. Motivados em compreender a dinâmica das ações que aí se desenvolvem, indagamos: como se constituem as práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental, diante das perspectivas e dos desafios para a mudança no ensino de Ciências? Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa no contexto específico da educação pública do estado do Pará, Brasil.

Este artigo está organizado em quatro seções. Apresentamos na primeira seção do artigo, nossos percursos metodológicos. Logo após, segunda seção, dialogaremos com autores como Feitosa e Dias (2015), Freire (2018), Libâneo (2015), Krasilchik (2000, 2019), Marandino (2013) e Nascimento (2020), para discutir perspectivas para a mudança na prática docente no ensino de Ciências. Esses e outros autores vão subsidiar a discussão dos resultados da pesquisa, na terceira sessão do trabalho. Em seguida, na quarta e última seção, apresentamos os aspectos que podem contribuir para a constituição de cenários que considerem os desafios à/para além da prática docente no ensino de Ciências.

PERCURSOS METODOLÓGICOS

Para responder à nossa indagação, realizamos, no decorrer do segundo semestre de 2018, uma pesquisa qualitativa. Os traços metodológicos que caracterizam esse tipo de pesquisa procuram comunicar muito mais do que meros dados mensuráveis; em verdade, buscam interagir, entre outros aspectos, com o universo dos significados (Minayo, 2016). Além do mais, ao se estudar uma realidade dinâmica, como é o caso de uma sala de aula, precisamos considerar o caráter flexível da pesquisa qualitativa, notadamente no que se refere ao descobrir e ao construir seus objetos, na medida em que a pesquisa avança. Optamos pelo estudo de caso como modalidade de pesquisa,

uma investigação empírica que tem como objetivo a compreensão de um fenômeno contemporâneo, que faz parte de um contexto da vida real (Yin, 2014).

Adotamos como estratégia de produção de dados a observação direta das aulas de (4) quatro professores de Ciências que atuam, precisamente, nos anos finais do ensino fundamental, em (2) duas escolas da zona urbana do município de Breves, localizado no arquipélago do Marajó, estado do Pará, Brasil. Esses professores são nomeados ficticiamente neste trabalho. Utilizamos um roteiro previamente estabelecido, para fazer registros de aspectos relativos à ação docente (essencialmente: conteúdos ministrados, estratégias de ensino, recursos didáticos, avaliação, relação estudante-professor).

Consideramos, especificamente, um conjunto de aulas que correspondia ao desenvolvimento de um tema/capítulo (início/fim). As anotações realizadas na observação direta foram registradas em um diário de bordo (Porlán & Martín, 2004). Além disso, solicitamos aos professores cópias dos planos de aula ou outro material produzido por eles e utilizados na aula, como exercícios ou avaliações, por exemplo.

Na produção dos dados, procuramos descrever o cotidiano da sala de aula. Contudo, não se trata apenas de empreender uma descrição detalhada do objeto de estudo, mas também interpretá-lo. De acordo com Bogdan e Biklen (2013, p. 205), a análise e a recolha de dados correspondem aos:

[...] processos de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Realizamos uma análise interpretativa dos dados produzidos, com base nas contribuições de Lakatos e Marconi (2019, p. 182), ou seja, compreendemos a “[...] a análise e a interpretação como duas atividades distintas, mas estreitamente relacionadas”, que envolvem, com base na leitura e na compreensão dos dados, tanto a busca por respostas para as nossas indagações quanto o significado mais amplo que atribuímos às respostas, tecendo relações com a teoria. Portanto, o referencial teórico que contribuiu para a nossa compreensão sobre a prática docente, especialmente com foco no ensino de Ciências, apresentado na sessão seguinte, torna-se relevante para aprofundarmos os argumentos a respeito do tema.

PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS PARA A MUDANÇA

O ensino de Ciências, no contexto mundial e brasileiro, passou por gradativas transformações no século passado, desde a década de 1950, conforme aponta Krasilchik (2000), sobretudo quando do reconhecimento da relevância da Ciência e da Tecnologia para o desenvolvimento econômico, social e cultural. A partir da década de 1960, acentua-se a necessidade de formação de cidadãos que se posicionem criticamente e que sejam capazes de tomar decisões, com base no exercício do método científico, diante da emergência de questões políticas, éticas, culturais, sociais e ambientais (Krasilchik, 2000; Krasilchik & Marandino, 2007; Santos *et al.*, 2022).

Para compreender especificamente o contexto brasileiro, Nascimento (2020) recupera as proposições estabelecidas pela Constituição Federal (Brasil, 1988), pela LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) e pelos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), que substanciaram o sentido de uma educação crítica e cidadã. Em relação à política curricular, o autor aponta a orientação expressa nos PCN que reforça a compreensão de ciência como construção humana e não como verdade natural, sendo que o educando, “[...] a partir da compreensão crítica da ciência e da tecnologia, pode ampliar sua possibilidade de participação social, viabilizando o exercício pleno de sua cidadania” (Nascimento, 2020, p. 51).

Recentemente, a BNCC - Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), documento que deve nortear os currículos (sistemas/redes de ensino) e as propostas pedagógicas (escolas) no

Brasil, estabeleceu conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da educação básica. Na BNCC, reforça-se o sentido de uma formação cidadã, sendo que a área de Ciências da Natureza, ao longo do Ensino Fundamental “[...] tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Brasil, 2018, p. 321).

Para tanto, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes. Desse modo, espera-se, dentre outros aspectos, que as situações de aprendizagem sejam planejadas a partir de questões desafiadoras, que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos estudantes e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, bem como comunicar conclusões e propor intervenções. Assim, podem possibilitar aos estudantes “[...] revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (Brasil, 2018, p. 322).

Em que pese as orientações instituídas no plano legal e curricular, portanto relativo ao currículo oficial/prescrito, “[...] há uma grande distância entre as propostas de reforma e o resultado efetivo no aprendizado dos alunos” (Krasilchik, 2000, p. 91). Feitosa e Dias (2015) situam os dados do *Program for International Student Assessment* (PISA) para atestar a necessidade de melhoria da educação científica no Brasil. Ainda que os exames de avaliação externa em larga escala, como o PISA, apresentem limitações, por não permitir, por exemplo, “[...] uma análise mais acurada dos contextos específicos de cada região” (Feitosa & Dias, 2015, p. 9), eles apresentam indícios importantes para a problematização dos limites e dos desafios que circundam a prática docente no ensino de Ciências.

Uma prática docente genericamente caracterizada como *tradicional* tem sido identificada por alguns pesquisadores e profissionais do campo da educação. Krasilchik e Marandino (2007) apontam a influência de cursos e de programas que enfatizam a memorização de vocabulário, apresentando ideias distorcidas da ciência como um conjunto de nomes e definições, impedindo que os estudantes vejam as interações da ciência, tecnologia e sociedade. Nesse mesmo caminho de análise, Feitosa e Dias (2015, p. 9), ao recorrerem à análise da literatura científica, identificam que “[...] o ensino de Ciências da Natureza, tradicionalmente, tem se caracterizado por ser enciclopédico, com ênfase na nomenclatura científica e na memorização, fragmentado (sem estabelecer relações entre conteúdos diversos), descontextualizado, a-histórico e acrítico”.

Nascimento (2020) situa uma visão reducionista do fazer pedagógico, que sustenta uma compreensão de ensino de Ciências restrito ao entendimento do conteúdo e à aplicação de suas regras e fórmulas. Para o autor, essa “[...] compreensão tem contribuído para tornar a prática pedagógica artificial, com a resolução de problemas que não fazem parte do cotidiano dos educandos, desprezando a discussão dos elementos científicos e tecnológicos que agem diretamente no comportamento humano” (Nascimento, 2020, p. 47-48).

Por sua vez, Lima, Aguiar e Braga (2004, p. 15-16), ao analisarem o cenário da prática docente para apresentarem suas proposições didáticas, apontam que:

As práticas correntes no ensino de Ciências continuam centradas na exposição, por parte do professor, de definições, fatos e dados com pouca ou nenhuma significação enquanto instrumentos para a leitura de mundo [...]. A polêmica, o debate, o papel da ciência na vida social estão igualmente ausentes nessa visão autoritária e dogmática de se apresentar o pensamento científico.

Diante desse cenário, quais proposições têm se manifestado para além da lógica de uma prática *tradicional*? Conforme aponta Marandino (2013), o avanço da produção científica tem possibilitado a discussão sobre novas tendências e perspectivas no ensino de Ciências, cuja apropriação pelo professor se realiza seja pela simples aplicação do resultado de pesquisas seja por meio de uma análise crítica, que inclui as demandas da própria escola. Desse modo, evidenciam-se limites e desafios impostos pelas práticas pedagógicas às inovações propostas pelas pesquisas.

Segundo a autora, “[...] na medida em que concepções de sociedade e de ciência mudam, perspectivas de ensinar e aprender ciências também se alteram tendo como finalidade a formação de novos cidadãos” (Marandino, 2013, p. 4). Assim, emergem tendências ou abordagens de ensino de Ciências que “[...] não esgotam as possibilidades teóricas e metodológicas que vêm sendo desenvolvidas nas práticas cotidianas das escolas” (Marandino, 2013, p. 12), tais como: abordagens cognitivas, história e filosofia da ciência, experimentação, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, espaços não formais de educação e divulgação científica, Tecnologias de Informação e Comunicação.

São possibilidades que, segundo Marandino (2013), devem ser analisadas e experimentadas pelos professores em suas ações concretas. Desse modo, ressaltamos que a apropriação, pelo professor, dos conhecimentos específicos do campo das Ciências da Natureza não é suficiente para a promoção das aprendizagens dos estudantes, tendo em vista os desafios que se apresentam à prática docente. Dentre as novas atitudes docentes diante das realidades do mundo contemporâneo, apontadas por Libâneo (2015), destacamos a assunção do ensino como mediação, que envolve a aprendizagem ativa do estudante com o auxílio do professor. Segundo o autor, nessa atitude de mediação pedagógica:

[...] o professor medeia a relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando os conhecimentos, a experiência e os significados que os alunos trazem à sala de aula, seu potencial cognitivo, suas capacidades e interesses, seus procedimentos de pensar, seu modo de trabalhar. Ao mesmo tempo, o professor ajuda no questionamento dessas experiências e significados, provê condições e meios cognitivos para sua modificação por parte dos alunos e orienta-os, intencionalmente, para objetivos educativos. Está embutida aí a ajuda do professor para o desenvolvimento das competências do pensar, em função do que coloca problemas, pergunta, dialoga, ouve os alunos, ensina-os a argumentar, abre espaço para expressarem seus pensamentos sentimentos, desejos, de modo que tragam para a aula sua realidade vivida (Libâneo, 2015, p. 30-31).

Nessa mediação pedagógica, o *saber escutar*, no ato de ensinar e de aprender, torna-se primordial para uma relação dialógica entre o professor e o estudante, pois escutar “[...] significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para a abertura à fala do outro, ao gesto do outro, às diferenças do outro [...]” (Freire, 2018, p. 119). A atitude de mediação implica reconhecer ainda o “[...] *saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção*” (Freire, 2018, p. 47, destaque do autor). É o saber que implica o esforço crítico do professor de “[...] desvelar a compreensão de algo” (Freire, 2018, p. 119) e no empenho crítico do estudante “[...] de ir *entrando* como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento” (Freire, 2018, p. 119, destaque do autor), deflagrado pelo professor.

Em um estudo que socializa uma proposta metodológica desenvolvida no ensino fundamental, na disciplina de Ciências, Silva e Del Pino (2009) apontam a interação como alternativa à tradicional transmissão de conhecimentos em sala de aula. A partir do trabalho com temas de interesse dos estudantes, desenvolveu-se a estratégia de resolução de problemas, proporcionando a ação e a reflexão dos sujeitos envolvidos na construção do próprio conhecimento.

Assim, conceitos fundamentais afeitos à área da Química foram questionados e reconstruídos, buscando a compreensão dos fenômenos abordados e proporcionando uma aprendizagem significativa. Segundo os autores, “[...] possibilitar ao aluno agir e pensar sobre suas ações, buscando as razões de suas escolhas, pode fazer da aula um momento de construção, no qual os saberes dos alunos são considerados e questionados para que possam ser reconstruídos” (Silva & Del Pino, 2009, p. 257).

Assim, conceitos fundamentais afeitos à área da Química foram questionados e reconstruídos, buscando a compreensão dos fenômenos abordados e proporcionando uma aprendizagem significativa. Segundo os autores, “[...] possibilitar ao aluno agir e pensar sobre suas ações, buscando as razões de suas escolhas, pode fazer da aula um momento de construção, no qual os saberes dos alunos são considerados e questionados para que possam ser reconstruídos” (Silva & Del Pino, 2009, p. 257).

Oliveira e Trivelato (2006) destacam a relevância do contato do estudante com o material didático para produzir interesse, participação, aprendizagem e maior integração na turma. O recurso mais utilizado, senão o único, tem sido o livro didático, valorizando-se um ensino informativo e teórico. Ao discorrer sobre esse instrumento mediador predominante na prática docente, Krasilchik (2019, p. 184) aponta que:

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico.

Ao investigarem a utilização do livro didático de Ciências no ensino fundamental, Siganski, Frison e Boff (2008) identificaram que alguns professores seguem de forma rigorosa o desenvolvimento de cada item indicado, enquanto outros o utilizam como material de apoio, tendo em vista que os conceitos se apresentam desvinculados da realidade dos estudantes, o que dificulta a aprendizagem. Além disso, outros limites são pontuados pelos autores como: a apresentação de conteúdo em uma sequência linear e fragmentada, a ausência de atividades práticas e a concepção do método científico como um conjunto de regras fixas para encontrar a verdade.

Reforçamos, então, a compreensão de que o livro didático pode ser um dos caminhos para a prática docente e não o único. Trata-se, portanto, de um instrumento de apoio. Destacamos, ainda, o necessário olhar para algumas pesquisas, como a de Vasconcelos e Souto (2003), que possibilitam, aos professores, instrumentos de análise da qualidade dos livros didáticos. Os critérios percorridos pelos autores, como conteúdo teórico, recursos visuais, atividades práticas e informações complementares, podem auxiliar no processo de escolha, a partir do envolvimento efetivo do professor.

Outro ponto que merece atenção é a atitude docente de reconhecer o impacto das novas tecnologias da comunicação e da informação na sala de aula. Convém atentar para o fato de que o uso das novas tecnologias “[...] nem sempre se dá de forma articulada com o planejamento didático, mas muitas vezes se presta mais a uma ilustração esporádica dos conteúdos de Ciências” (Marandino, 2013, p. 12).

Para Libâneo (2015, p. 39-40), “[...] a escola continuará durante muito tempo dependendo da sala de aula, do quadro [...], dos cadernos. Mas as mudanças tecnológicas terão um impacto cada vez maior na educação escolar e na vida cotidiana [...]”. Desse modo, os recursos audiovisuais, tecnologias digitais e veículos de informação, comunicação, aprendizagem e lazer não podem ser ignorados. Além disso, os meios de comunicação social não devem ser vistos meramente como recursos didáticos, pois eles “[...] são portadores de ideias, emoções, atitudes, habilidades e, portanto, traduzem-se em objetivos, conteúdos e métodos de ensino” (Libâneo, 2015, p. 41).

Os processos de avaliação também precisam ser trazidos a ponderações na discussão sobre a prática docente, não como um elemento à parte do processo de ensino e de aprendizagem, mas sim constitutivo (Luckesi, 2012). Justina e Ferraz (2009), ao situarem o ato de planejar e de avaliar à ação educativa, discutem sobre as dúvidas e as inseguranças que alguns professores sentem em relação à prática avaliativa, por não conseguirem romper com uma prática reducionista, ou seja, com a concepção da avaliação como um produto pontual, realizado ao final de um processo (avaliação somativa), que contempla a simples memorização de conteúdos conceituais.

As autoras supracitadas propõem uma prática reflexiva sistemática, que pode favorecer não só um olhar sobre as aprendizagens dos estudantes e suas dificuldades, como também sobre o próprio processo de ensino. Esse olhar, que incide sobre o trabalho que o professor desenvolve, contribui para o desvelamento de caminhos que considerem a dimensão diagnóstica e formativa da avaliação, com a pluralidade de instrumentos adotados em momentos diferenciados do processo de ensino e de aprendizagem.

Luckesi (2012) é um dos autores que tem contribuído para a reflexão sobre esses caminhos. O autor, ao realizar um diagnóstico sobre a “pedagogia do exame”, aponta que os “[...] acontecimentos do processo de ensino e aprendizagem, seja para analisá-los criticamente, seja para encaminhá-los de uma forma mais significativa e vitalizante, permanecem adormecidos em um canto” (Luckesi, 2012, p. 21). Esse apontamento, articulado ao significativo debate travado pelos autores referenciados nesse trabalho, estimula a análise e a interpretação daquilo que concretamente acontece nas aulas de Ciências do ensino fundamental.

UM OLHAR SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

Na investigação que realizamos, a opção metodológica de observar aulas de professores de Ciências que atuam no ensino fundamental possibilitou a compreensão dos caminhos trilhados na prática concreta, em diálogo com o que diferentes autores têm sinalizado. No cenário que observamos, a predominância de uma prática *tradicional*, com a condução de aulas essencialmente expositivas (viés de transmissão), que tomam como referência substancial o livro didático, vem ao encontro com o que autores como Lima *et al.* (2004), Siganski, Frison e Boff (2008) e Nascimento (2020) apontaram. Os registros do nosso diário de bordo trazem elementos significativos que sustentam essa constatação:

A professora Benedita deu início à aula pegando livros na biblioteca para a turma, pois os alunos não tinham tais livros; em seguida, pediu que todos os alunos abrissem no capítulo que se encontrava o assunto, para que realizassem a leitura do texto e copiassem pontos que foram indicados pela professora, enquanto [...] a professora utilizava o quadro para escrever [...] (Diário de bordo, aula da professora Benedita);

A professora Raimunda inicia sua aula com a chamada, hoje pude notar que alguns dos alunos antes mesmo da professora lhes pedir para fazerem a leitura do livro didático para introduzir o assunto, eles já o fazem, um possível reflexo da rotina das aulas [...] (Diário de bordo, aula da professora Raimunda);

O professor Antônio iniciou sua aula utilizando o quadro para escrever as definições do sistema nervoso, [...] após copiar o assunto no quadro, o professor mandou que os alunos formassem grupos para realizarem atividades [...] (Diário de bordo, aula do professor Antônio).

Entendemos que o professor da educação básica utiliza com frequência o quadro e o livro didático em sua prática na sala de aula, especialmente porque muitas escolas da rede pública de ensino não apresentam estrutura adequada para aulas práticas de laboratório e de informática, por exemplo. Compreendemos também que historicamente a adoção da aula expositiva, como técnica de ensino, tem contribuído para os processos de ensino e de aprendizagem, sobretudo quando é planejada, sendo predominante em muitas realidades educativas.

Entretanto, autores como Freire (2018), Silva e Del Pino (2009) e Feitosa e Dias (2015) auxiliam-nos no entendimento de que quando a técnica da aula expositiva está fundamentalmente apoiada em um ensino *enciclopédico*, centralizado nos recursos didáticos e no verbalismo do professor, as possibilidades de envolvimento do estudante são restritas. Por sua vez, de acordo com Silva e Del Pino (2009), o estímulo à participação do estudante nas aulas precisa ser constante, de modo que eles sejam instigados, seja por meio de ações concretas, como experimentações, uso

de vídeos e demonstrações, seja por ações mentais, com diálogos e discussões mediadas pelo professor.

Em uma das práticas observadas, encontramos algumas estratégias que estimularam a participação, seja pelo estudo de texto seja pela socialização de experimentos pelos estudantes:

[...] após o término da explicação do conteúdo, a professora propôs uma atividade que estimulasse a participação dos alunos, assim a turma foi dividida em pequenos grupos e cada grupo ficou responsável por ler de 1 a 2 páginas do livro didático, referente ao assunto e que comentassem sobre o que entenderam a respeito do que leram (Diário de bordo, aula da professora Maria);

[...] o primeiro horário transcorreu com a explicação da professora sobre o tema (O reino das plantas), a partir do segundo horário, começaram as apresentações dos trabalhos; os alunos demonstraram seus experimentos sobre (Reações químicas) [...], enquanto isso a professora prepara seu datashow para auxiliar na aula (Diário de bordo, aula da professora Maria).

Os outros caminhos que vão sendo explorados pelos professores podem se aproximar, gradativamente, de uma atitude de mediação pedagógica, apontada por Libâneo (2015), sustentada na relação ativa do estudante com o objeto de conhecimento. Desse modo, ao reconsiderar o modo como conduz as aulas, o professor pode criar as possibilidades para a construção dos conhecimentos pelos estudantes (Freire, 2018), a partir do seu contato com diferentes estratégias de ensino e de recursos didáticos.

A afirmação gradual de outros caminhos, para o processo de ensino e de aprendizagem, pode contribuir para a superação de práticas correntes, nas quais a Ciência distancia-se dos estudantes, dificultando sua participação crítica e cidadã na discussão de temáticas relevantes para a sociedade. Ademais, o desenvolvimento de determinado conteúdo é justificado em termos futuros, ou seja, que eles serão úteis posteriormente. Em realidade, não há entendimento, por parte dos estudantes, o porquê do estudo desses conteúdos, pois a Ciência não é apresentada a partir das diversas relações com o contexto que o circunda, para conferir significado à aprendizagem.

Esse cenário é provocado sobremaneira pela utilização predominante do livro didático e da rotina de exercícios e práticas de fixação do conteúdo, reforçando a ênfase na nomenclatura científica e na memorização. Configura-se, assim, conforme Feitosa e Dias (2015) destacaram, um ensino descontextualizado, a-histórico e acrítico. Nas práticas que observamos, identificamos a recorrência de estratégias que prezavam pela fixação do conteúdo. Para exemplificar, extraímos alguns excertos de nossos registros no diário de bordo:

[...] depois de mandar a turma resolver o exemplo do livro, a professora utilizou o quadro para escrever questões para que os alunos resolvessem (Diário de bordo, aula professora Benedita);

[...] enquanto a professora fazia a correção das provas, ela pediu para que a turma abrisse seus livros e fizessem a leitura [...], após terminar a correção das provas, ela passou uma atividade [...] (Diário de bordo, aula da professora Benedita).

Entendemos, assim como Santos e Ecar (2022, p. 3), o seguinte:

O livro didático é avaliado como um material sistemático de cunho pedagógico, preparado para auxiliar a comunidade escolar no processo de ensino-aprendizagem. É considerado uma fonte de informações educacionais organizada para auxiliar o professor e o aluno em sala de aula nas suas interações educacionais, possibilitando ensinar conteúdos para a formação no mundo contemporâneo.

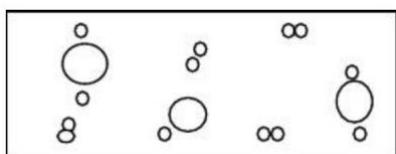
Mas, a presença constante do livro didático nas práticas observadas, reforça o que autores como Siganski, Frison e Boff (2008) e Nascimento (2020) têm identificado em suas pesquisas, ou seja, a utilização quase que exclusiva deste recurso. Krasilchik (2019) nos auxilia na compreensão

de que o uso excessivo do livro didático acaba por prejudicar os estudantes, fazendo com que estes fiquem limitados a realizarem atividades pouco elaboradas, que não geram o interesse pelo conhecimento científico e o estímulo ao pensamento crítico. Além disso, os professores tendem a desempenhar um papel meramente técnico em sala de aula, o que restringe as possibilidades para o exercício da docência com autonomia.

Reforçamos que o livro didático pode ser um instrumento importante de auxílio no processo de ensino e de aprendizagem, sobretudo quando escolhido de forma crítica e participativa pelos professores, com base em critérios de análise da sua qualidade, conforme sinalizam Vasconcelos e Souto (2003), tornando-se, assim, um dos elementos de mediação do processo educativo, para além de ser mero instrumento transmissor de informações, bem como desencadear rotinas que prezem pela memorização.

Algumas atividades, desenvolvidas pelos professores, fortalecem o sentido de uma prática que preza pela memorização em detrimento do pensamento crítico. Destacamos, a seguir, algumas passagens do diário de bordo que ilustram exercícios adotados nas aulas:

1ª) Considere o quadro e responda as questões a seguir [Esboço ilustrativo de um sistema de elementos químicos]



- Qual o número de átomos?
- Qual o número de elétrons?
- Qual o número de moléculas?
- Qual o número de substâncias?

2ª) Observe a relação dos elementos a seguir e responda o que se pede:

Na – Ag – Nb – Se – Hg – F – Cr – Fe – P

a) Escreva o nome e o símbolo dos:

- *Metais
- *Semimetais
- *Não metais
- *Gases nobres

(Diário de bordo, aula da professora Benedita);

1ª) O basalto é um tipo de rocha magnética? Explique como ele é formado.

2ª) Que relação existe entre rochas sedimentares e outros tipos de rochas? Cite dois exemplos de rochas sedimentares.

3ª) Comparando os tipos de solo que estudamos neste capítulo, responda:

- Qual deles seca mais rapidamente?
- Qual é o menos permeável?

(Diário de bordo, aula da professora Raimunda).

Com base em nossas observações e registros, apontamos que as respostas às questões destacadas acima encontravam-se no livro didático de maneira pronta, sendo que o estudante deveria tão somente identificar as páginas correspondentes. Portanto, são exercícios que privilegiam a reprodução de conteúdos, não instigando o raciocínio e o questionamento sobre problemas situados em contextos reais. Essa lógica também se manifestava em atividades extraclasse, sustentadas em perguntas e respostas extraídas do livro didático: “[...] a professora passa mais um trabalho para os alunos, agora é um de pesquisa que deverá ser entregue na próxima aula [...]” (Diário de bordo, aula da professora Raimunda).

Além do livro didático, alguns professores adotaram recursos audiovisuais. Concordamos com Libâneo (2015), ao destacar a atitude docente contemporânea de reconhecer o impacto das mudanças tecnológicas na educação escolar e na vida cotidiana. Diante disso, é importante compreendermos as possibilidades e os limites desses recursos, a partir da afirmação da atitude docente de mediação pedagógica, conforme destacado também por Libâneo (2015). Trazemos aqui um recorte do nosso diário de bordo para subsidiar essa discussão:

[...] a professora prepara sua aula, que consistiu na apresentação de um vídeo educativo-informativo sobre alguns dos destinos do lixo [...], após o vídeo se iniciaram as explicações, [...] a professora procurou intensificar o diálogo com seus alunos fazendo perguntas aos mesmos [...] (Diário de bordo, aula da professora Raimunda)

Nessa aula, além de observamos o uso de recursos audiovisuais, identificamos o sentido de uma expositiva dialogada, que preza pela participação do estudante. Desse modo, compreendemos, a partir de Marandino (2013), que essa ação revela o significado formativo que a professora atribui à adoção do recurso, dando indícios que possivelmente é um trabalho que está articulado ao planejamento didático, não se restringindo a uma ilustração esporádica dos conteúdos temáticos de Ciências. Entendemos, a partir de Oliveira e Trivelato (2006) e Silva e Del Pino (2009), a relevância do contato do estudante com o recurso didático audiovisual, o que possibilita a aproximação com seus interesses e, conseqüentemente, proporciona uma aprendizagem significativa permeada por processos de interação.

Observamos, ainda, em uma das práticas, a apresentação de pequenos experimentos em sala de aula, para aprofundar a compreensão do conteúdo: “[...] uma característica que a professora apresenta é a de trazer amostras referentes ao assunto, [...] a professora trouxe para os alunos amostras de alguns tipos de solo” (Diário de bordo, aula da professora Raimunda). Desse modo, compreendemos, a partir de Souza (2013), a importância da experimentação/demonstração para possibilitar um processo dinâmico e prazeroso. Reafirmamos, então, que a escolha de diversificadas estratégias e recursos didáticos possibilita a aproximação de possibilidades que vão além da aula expositiva tradicional, centrada na transmissão de conteúdo pelo professor e pelo livro didático. Conforme Ramos (2008) destacou, a inserção de atividades que envolvam os estudantes pode contribuir para a construção coletiva de conhecimentos.

No planejamento do trabalho pedagógico, o professor pode analisar as diferentes tendências e perspectivas no ensino de Ciências, para experimentá-las em suas ações concretas e refletir sobre seus limites e desafios, conforme propõe Marandino (2013). Compreendemos, assim, que é fundamental considerar, no processo de avaliação, a própria atividade de ensino, conforme apontam Justina e Ferraz (2009). Em relação às práticas de avaliação da aprendizagem, notamos, em nossas observações, a adoção de avaliações dissertativas, que focam na memorização de conceitos pelo estudante, bem como de avaliações objetivas (múltipla escolha), com frequência bimestral. Entretanto, esses processos eram pontuais (final de um período) e não tinham um sentido formativo, que considerasse os percursos contínuos de aprendizagem dos estudantes e seus avanços.

Antes da avaliação final, como forma de auxiliar a elevação de nota, eram realizados testes avaliativos, sempre antecedidos de uma rápida revisão. Nesses, os professores distribuíam exercícios impressos com determinado número de questões, retiradas do livro didático e já realizadas anteriormente pelos estudantes. Era comum ouvir dos professores: “resolvam essas atividades porque essas questões irão cair na prova”. Era também perceptível o empenho dos estudantes em realizar essa atividade, de modo que na prova conseguissem o mesmo feito. A respeito da situação evidenciada, concordamos com Luckesi (2012) que defende que a avaliação do estudante não pode se resumir às tradicionais e pontuais provas, sendo necessária uma avaliação diagnóstica e formativa, que possibilite identificar avanços e limites e, deste modo, auxiliar na proposição de alternativas ao processo de ensino e de aprendizagem.

A partir da compreensão das práticas concretas dos docentes no ensino de Ciências, em diálogo com o referencial teórico, defendemos a necessidade de formação de um sujeito crítico, capaz de tomada de decisões frente aos crescentes desafios que continuamente se apresentam a sociedade. Compreendemos o papel dos professores na conformação de um ambiente favorável à aprendizagem, pautado na leitura do contexto circundante, dando sentido e significado a aprendizagem. É um papel que não se limita à mera transmissão de conteúdos, prontos, acabados e cristalizados. Refere-se, sobretudo, a oportunizar aos estudantes a construção do conhecimento, bem como contribuir para a apropriação dos necessários instrumentos que possam situá-los, qualificadamente, no mundo.

DESAFIOS À/PARA ALÉM DA PRÁTICA DOCENTE: TUDO COMO ANTES NO CASTELO DE ABRANTES

A escolha da expressão adotada no título deste trabalho, na forma interrogativa, “Tudo como antes no Castelo de Abrantes”, justifica-se por sua aproximação com os resultados encontrados em nossas observações. A expressão era muito utilizada pelo povo português, quando lhe era perguntado como estavam às coisas no país, para indicar que as situações se eternizavam, nada mudava (Neves, 2000).

Nosso olhar incidiu sobre a prática docente, entretanto, reconhecemos que não podemos interpretá-la de forma isolada, apartada de um conjunto de elementos que incidem sobre ela. Em que pese as gradativas transformações no ensino de Ciências ao longo dos tempos, conforme atestam autores como Krasilchik (2000) e Krasilchik e Marandino (2007), identifica-se a perpetuação de práticas tradicionais, direcionadas à memorização. Ainda que algumas possibilidades de mudança estejam sendo experimentadas pelos professores, os limites persistem, o que resulta, conforme sinalizam Feitosa e Dias (2015), em um baixo desempenho dos estudantes em exames de avaliação externa em larga escala.

Diante disso, quais responsabilidades precisamos considerar? Na leitura de produções acadêmicas que focalizam o trabalho do professor, encontramos a dimensão predominante da obrigatoriedade: o professor *deve* mudar, em detrimento de um sentido propositivo e que se situe no campo das possibilidades: o professor *pode* mudar, *em diálogo com* outros sujeitos e responsabilidades. Certamente, as mudanças são necessárias, diante dos desafios contemporâneos. O professor tem, portanto, um dever fundamental. Porém, quando nos referimos a experiências que estão cristalizadas na cultura escolar, intrínsecas às trajetórias dos sujeitos e das instituições, a mudança deve ser compreendida com um processo gradativo e permeada por ações de apoio e de acompanhamento. No processo formativo (professores e estudantes), a instituição de um caráter obrigatório, por vezes impositivo, às ações dos sujeitos, tende mais a criar *afastamentos* do que de *aproximações*.

Responsabilizar exclusivamente o professor, compromete um dos princípios fundamentais do trabalho educativo: “[...] o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros” (Freire, 2018, p. 59). Portanto, precisamos ser coerentes com a dimensão ética que defendemos para os processos formativos. Assim, caminhando na contramão da responsabilização vertical e unilateral do professor, reconhecemos a necessidade de uma responsabilização participativa pela qualidade do ensino de Ciências. Segundo De Sordi (2017, p. 93),

[...] a responsabilização participativa assenta-se numa visão de avaliação dialógica, fruto de um processo intersubjetivo rico e plural em que se buscam acordos consensuados de modo transparente e corajoso, negociando-se sentidos, tempos, estratégias e metas. Atores se unem em torno do Bem Comum e, juntos, constroem o futuro pelas decisões que tomam no presente. Neste terreno, apenas os princípios que regem o processo são inegociáveis.

Frisamos, dentre esses princípios, a implicação de todos os atores que conduzem o processo educativo, o que envolve as responsabilidades dos agentes internos e externos à escola. Desse modo, enfatizamos a necessidade de uma participação coletiva nos processos de decisão e de negociação, tanto no âmbito institucional, da comunidade escolar e seu entorno, quanto no âmbito das políticas públicas educacionais, incluindo as reformulações curriculares. É esse o sentido apontado também por Nascimento (2020), para o alcance da *transformação desejada no ensino de Ciências*.

Feitosa e Dias (2015) apontam que as modificações formais em documentos curriculares, incluindo o próprio projeto político pedagógico da escola, não provocam alterações instantâneas na prática docente –

por si só, então, não são suficientes. Ao recuperarem um conjunto de trabalhos que investigaram as concepções de professores de Ciências, os autores perceberam que “[...] as concepções de ensino são um reflexo da introyecção na experiência pré-profissional, ou seja, aquela adquirida ao longo da vida escolar anterior à formação universitária” (Feitosa & Dias, 2015, p. 140).

Essa constatação revela os desafios para o campo da formação de professores de Ciências, diante da resistência a mudanças. Portanto, é imprescindível reafirmar algumas necessidades formativas apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2014), como a ruptura de visões simplistas sobre o ensino de Ciências, o questionamento das ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências, bem como a análise crítica do “ensino tradicional”. Por sua vez, a articulação entre o ensino e a pesquisa na formação inicial e continuada de professores torna-se fundamental, tendo em vista a incorporação nos processos formativos dos resultados de investigações realizadas na área de Ciências, em consonância com os desafios problematizados por Marandino (2013).

Desse modo, apontamos que o movimento de ação-reflexão-ação precisa ser acionado, sobretudo na formação continuada, tendo em vista a promoção de mudanças gradativas na prática docente, institucionalmente apoiadas e socializadas (Freitas & Freitas, 2020). Além disso, Feitosa e Dias (2015) nos ajudam a compreender que não só as questões do conteúdo específico da Ciência precisam ser problematizadas na formação docente, como também as vinculações sociais e finalidades sociopolíticas do ato de ensinar. Essa perspectiva fortalece o sentido de um ensino de Ciências que verdadeiramente preze por uma formação cidadã sustentada na compreensão crítica dos fatos e dos acontecimentos, nos diversos domínios do conhecimento ocorrentes no âmbito da sociedade, com vistas à qualificada intervenção no mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As provocações que trouxemos neste trabalho, com base na forma como se constituem as práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental, nos permitem compreender a complexidade das perspectivas e dos desafios para a mudança no ensino de Ciências, especialmente no Brasil. Mudanças que não são geradas apenas por dispositivos legais, a partir da política curricular, por exemplo. Tampouco, são frutos da transposição das contribuições de pesquisas científicas.

A disponibilidade de alguns sujeitos (pesquisadores) para a abertura à fala e às ações de outros (professores), em um movimento recíproco e, portanto, dialógico, fortalece o sentido de o *saber escutar*, que implica em refletir sobre os fatores que podem limitar ou desencadear as possibilidades de mudança na prática docente. As práticas predominantemente tradicionais, historicamente perpetuadas e que justificam que *tudo continua como antes*, também são revestidas de algumas possibilidades timidamente experimentadas pelos professores. De fato, quase nada mudou. Mas de que modo podemos caminhar rumo à mudança? É esse o sentido que este artigo quis trazer.

Estratégias de pesquisa e de formação docente que prezam pelo trabalho de observação são potentes, mas também podem e precisam vir, na medida do possível, acompanhadas do diálogo com o professor (concepções, reflexões, motivações, necessidades e inquietações) e com seu

próprio trabalho (limites e possibilidades que continuamente se desenham). A qualidade almejada para os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências precisa ser ressignificada, não com base meramente nos resultados de exames de desempenho escolar, mas especialmente a partir de um processo coletivo que, concretamente, dialogue, negocie e delibere sobre os caminhos e as responsabilidades que precisam ser assumidas para a garantia de aprendizagens efetivas para os estudantes. Aprendizagens que não se restrinjam à memorização e à compreensão de uma Ciência neutra, mas socialmente implicada e historicamente situada.

REFERÊNCIAS

- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2013). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora.
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Centro Gráfico.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. Brasília: MEC.
- Brasil. (1996). Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2014). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Editora Cortez.
- De Sordi, M. R. L. (2017). A qualidade social da escola pública em confronto com a lógica dos reformadores empresariais. In: De Sordi, M. R. L., Varani, A., & Mendes, G. do S. C. V. (Org.). *Qualidade(s) da escola pública: reinventando a avaliação como resistência*. Uberlândia, Minas Gerais: Navegando Publicações, 83-100.
- Feitosa, R. A., & Dias, A. M. I. (2015). *Ensino, Currículo(s) e Formação Docente: mandala(s) como expressão da omnilateralidade e das ciências*. Jundiaí: Paco Editorial.
- Freitas, L. A. A., & Freitas, A. L. C. de. (2020). O processo de humanização: os movimentos de ação-reflexão na obra de Paulo Freire. *Revista Didática Sistêmica*, (22) 1, 18-29.
- Freire, P. (2018). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz & Terra.
- Justina, L., & Ferraz, D. (2009). A prática avaliativa no contexto do Ensino de Biologia. In: Caldeira, A. M. de A., & Araújo, S. N. N. de. (Org.) *Introdução à didática da biologia*. São Paulo: Escrituras Editora, 233-246.
- Krasilchik, M. (2019). *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Edusp.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14 (1), 85-93.
- Krasilchik, M., & Marandino, M. (2007). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. (2019). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Libâneo, J. C. (2015). *Adens professor, Adens professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Editora Cortez.
- Lima, M. E. C. de C., Aguiar JR., O. G. de., & Braga, S. A. de M. (2003). *Aprender Ciências, um mundo de materiais: livro do professor*. Minas Gerais: Editora UFMG.
- Luckesi, C. (2012). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. São Paulo: Editora Cortez.
- Marandino, M. (2013). Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências I. In: *Ensino de Ciências II - Licenciatura em Ciências*. São Paulo: UNIVESP/USP.
- Minayo, M. C. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: Minayo, M. C. de S. (Org.), Delandes, S. F., & Gomes, R. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. p. 56-71. (Série Manuais Acadêmicos).

- Nascimento, V. F. do (2020). *Ciências, tecnologia e sociedade na prática do professor de ciências: entre a formação e a sala de aula*. Curitiba: Appris.
- Neves, O. (2000). *Dicionário de Expressões Correntes*. Lisboa: Editorial Notícias.
- Oliveira, O. B. de., & Trivelato, S. L. F. (2006). Prática docente: o que pensam os professores de Ciências Biológicas em formação? *Teias*, 13-14, 1-11.
- Porlán, R., & Martín, J. (2004). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.
- Ramos, M. G. (2008). A importância da problematização no conhecer e no saber Ciências. In: Galiazzi, M. C., Auth, M., Moraes, R. & Mancuso, R. (Orgs.). *Aprender em rede na educação em ciências*. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 57-75.
- Santos, C. C. dos, & Ecar, A. L. (2022). O uso dos livros didáticos no ensino médio técnico no contexto pandêmico. *SciELO Preprints*.
- Santos, S. P., Duso, L., Marandino, M., & Selles, S. L. E. (2022). Bate-papo com Myriam Krasilchik. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 15 (n. esp), 338–347.
- Siganski, B. P., Frison, M. D., & Boff, E. T. de O. (2008). O livro didático e o Ensino de Ciências. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 14. Curitiba, PR.
- Silva, D. R. da., & Del Pino, J. C. (2009). Um estudo do processo digestivo como estratégia para construção de conceitos fundamentais em ciências. *Química Nova na Escola*, 31 (4), 257-264.
- Souza, A. C. A. (2013). *Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem*. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Vasconcelos, S., & Souto, E. (2003). O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, 9 (1), 93-104.
- Yin, R. K (2014). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. São Paulo: Bookman.