

Reflexões de uma professora acerca das tensões de ensinar ciências para crianças

A teacher's reflections on the tensions of teaching science to children

Reflexiones de una docente sobre las tensiones de enseñar ciencias a los niños

*Eliane Ferreira de Sá¹
Ely Maués²*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18289>

Resumo: O objetivo dessa pesquisa é investigar as tensões narradas por uma professora ao refletir acerca do desenvolvimento de uma sequência de ensino sobre astronomia em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa interpretativa filiada ao campo da pesquisa narrativa. Para construção dos dados percorremos as reflexões de uma professora ao narrar sua experiência ao trabalhar astronomia com seus estudantes. Nossa análise destacou quatro categorias de reflexão apresentadas pela professora. A primeira aborda a importância de o docente refletir sobre sua própria prática. As outras três enfatizam as tensões enfrentadas por ela ao ensinar ciências para crianças, a saber: manter uma postura investigativa no desenvolvimento das atividades; ter uma escuta atenta às questões das crianças; e estar disponível para aprender e ensinar aquilo que ainda não domina.

Palavras-chave: Formação Inicial e Continuada de Professor(a)s Pedagoga(o)s; Ensino de Ciências por investigação; Terra e Universo; Narrativas do vivido; Reflexão sobre a prática

Abstract: The aim of this research is to investigate the tensions narrated by a teacher when reflecting on the development of a teaching sequence on astronomy in a 3rd grade elementary school class. This is an interpretive research project affiliated with the field of narrative research. To construct the data, we went through the reflections of a teacher as she recounted her experience working with astronomy with her students. Our analysis highlighted four categories of reflection presented by the teacher. The first addresses the importance of teachers reflecting on their own practice. The other three emphasize the tensions she faces when teaching science to children, namely: maintaining an investigative stance when developing activities; listening attentively to children's questions; and being available to learn and teach what she has not yet mastered.

Keywords: Initial and Continuing Education of Teachers; Teaching Science through Inquiry; Earth and Universe; Narratives of Experience; Reflection on Practice.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0115-9799>. Contato: eliane.sa@uemg.br.

² Universidade do Estado de Minas Gerais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2695-7196>. Contato: ely.maués@uemg.br.



Resumen: El objetivo de esta investigación es indagar en las tensiones narradas por una docente al reflexionar sobre el desarrollo de una secuencia didáctica sobre astronomía en una clase de 3er año de educación primaria. Se trata de una investigación interpretativa adscrita al campo de la investigación narrativa. Para construir los datos, recorrimos las reflexiones de una docente al narrar su experiencia de trabajo en astronomía con sus alumnos. Nuestro análisis destacó cuatro categorías de reflexión presentadas por el docente. El primero aborda la importancia de que los docentes reflexionen sobre su propia práctica. Los otros tres enfatizan las tensiones que enfrentó al enseñar ciencias a los niños, a saber: mantener una postura investigativa al desarrollar actividades; escuchar atentamente los problemas de los niños; y esté disponible para aprender y enseñar lo que aún no domina.

Palabras clave: Formación Inicial y Continua de Profesores y Pedagogos; Enseñanza de las ciencias a través de la investigación; Tierra y Universo; Narrativas de lo vivido, Reflexión sobre la práctica

INTRODUÇÃO

A área de educação em ciências no Brasil é um campo de pesquisa consolidado e bem estabelecido, com diversas revistas acadêmicas, linhas de pesquisa em programas de pós-graduação, além de congressos, simpósios e encontros que reúnem muitos pesquisadores. No entanto, ainda há uma produção limitada de pesquisas focadas na educação em ciências voltadas para a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental. Embora nas últimas duas décadas essas pesquisas tenham se intensificado, sua produção contínua pequena quando comparada à vasta quantidade de estudos dedicados aos anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio.

Do ponto de vista internacional esse quadro é similar. Existe também uma ênfase nas pesquisas no Ensino Médio e anos finais do Ensino Fundamental, mas percebemos que desde a década de 1990, há um esforço dessa comunidade acadêmica em defender em documentos e propostas curriculares o ensino e a aprendizagem de ciências em todas as idades e níveis de escolaridade, incluindo a Educação Infantil. A National Science Teachers Association (NSTA), dos Estados Unidos, nesse período publicou várias declarações de posicionamento em defesa do ensino de ciências na Educação Infantil (NSTA, 2014) e anos iniciais do Ensino Fundamental (NSTA, 2002; 2018). Essa defesa da aprendizagem de ciências desde a primeira infância também é evidente no relatório da Comissão Européia, *Science Education for Responsible Citizenship* (2015), que tem como primeira recomendação que “A educação científica deve ser um componente essencial de um *continuum* de aprendizagem para todos, desde a pré-escola até a cidadania ativa e engajada” (p. 8).



Por outro lado, nossa experiência como formadores de pedagogas mostra que as crianças pequenas têm poucas oportunidades de aprender ciências, uma vez que à educação científica nem sempre é trabalhada nas turmas da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, tem uma baixa prioridade quando comparadas com outras áreas do conhecimento. Essa percepção é corroborada por estudos internacionais que revelam que à Educação em Ciências ocorre esporadicamente em comparação com disciplinas como português e matemática (Blank, 2013), tendo menos de 10% do tempo de instrução gasto nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Engel *et al.*, 2023; Trygstad *et al.* 2013). Além disso, a ciências é geralmente deixada de lado quando há pressões de tempo decorrentes de atividades extracurriculares, de avaliações externas ou reclamações da família em relação a dificuldades de aprendizagem das crianças em outras disciplinas.

Grande parte da literatura de pesquisa em educação em ciências associam o fato das temáticas de ciências serem pouco trabalhadas nos primeiros segmentos do Ensino Fundamental e na Educação Infantil a falta de confiança das professoras ao ensinar ciências. A suposição inerente desses estudos é que a falta de conhecimento científico das professoras está diretamente ligada a confiança da professora e sua competência para ensinar ciências (Loughran; Mulhall; Berry, 2004; Traianou, 2006; Roth, 2014).

No Brasil, existem poucos programas de formação continuadas que discuta a educação científica nesses níveis de ensino. Nós pesquisadores, defendemos a importância de um ensino baseado na investigação e centrado no aluno, mas temos na formação inicial um tempo limitado para tratar de tais temáticas. Nas escolas, os recursos são limitados e a possibilidade de estabelecer parcerias com professores mais experientes, muitas vezes é impossibilitada pelo acúmulo de trabalho que esses docentes enfrentam.

Nesse sentido, é fundamental para a formação de professores em educação em ciências construir espaços formativos onde a docente pedagoga, possa refletir sobre as tensões que vivencia quando ensina ciências para as crianças. No Brasil, ainda são recentes as pesquisas que investigam os saberes e dilemas das professoras construídos ao trabalhar com a educação científica em sala de aula (Maués, *at al*, 2024; Maline, *at al*, 2018).

A ciência utiliza uma linguagem que apresenta características e recursos próprios, como tabelas, gráficos, diagramas, tabelas, teorias, conceitos e representações diversas. Neste contexto, diferentes abordagens podem ser utilizadas para tratar os alunos como sujeitos de conhecimento, incentivando a compreensão da ciência como forma de explicar e compreender o mundo. Atividades como jogos de descoberta do mundo, atividades



experimentais, atividades investigativas e promoção da leitura tornam-se, portanto, relevantes.

No planejamento de ensino, o professor introduz essas atividades atribuindo a elas intencionalidades pedagógicas que direcionam a dinâmica da sala de aula. Contudo, existe sempre uma relação entre os objetivos propostos/esperados com a utilização de determinada atividade e aqueles que realmente são alcançados. Na maioria das vezes, os objetivos são variados e as respostas a eles também, mas nem sempre essa relação é óbvia. Muitas vezes, os resultados alcançados após o desenvolvimento do planejamento são distintos dos propostos inicialmente. Nesse sentido, cabe ao professor fazer reflexões acerca do processo vivido no percurso da concretização do seu planejamento de ensino.

A atividade docente é impossível de ser desenvolvida sem a correspondente dose de reflexão sobre o seu fazer. E essa reflexão acontece a partir da problematização e investigação de questões que emergem da própria prática docente. Nessa perspectiva o objetivo central da presente pesquisa é investigar as tensões narradas por uma professora ao refletir acerca o desenvolvimento de uma sequência de ensino sobre astronomia em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental.

O professor pesquisador e o professor reflexivo

A formação do professor pesquisador e do professor reflexivo pode ser entendida a partir das obras de Stenhouse (1981) e Schön (1992). Esses estudiosos indicam que essas pesquisas surgiram com dois objetivos principais: primeiro, para destacar e reconhecer as ações de professores dedicados ao aprendizado de seus alunos; e segundo, para fornecer uma base teórica que auxiliasse na formação de educadores como profissionais reflexivos, incorporando a pesquisa como uma prática constante em sua atividade pedagógica.

O movimento que valoriza a pesquisa na formação docente ganhou relevância no Brasil no começo da década de 1990, especialmente com o lançamento da coletânea organizada por Nóvoa em 1992, intitulada “Os professores e a sua formação”. Essa obra impulsionou a publicação de novos trabalhos que oferecem contextos e problematizações, contribuindo para a compreensão do que significa ser um professor pesquisador ou reflexivo (Geraldi; Fiorentini; Pereira, 1998). Segundo Nóvoa (2001), as expressões, professor pesquisador e professor reflexivo representam abordagens distintas que se referem à mesma ideia. Para o autor, estas são formas variadas de aludir ao docente que investiga ou reflete sobre sua prática, desenvolvendo estratégias pedagógicas e considerando sua atuação como um objeto de estudo, reflexão e crítica.



De acordo com Freire (2019) não há ensino sem pesquisa e não há pesquisa sem ensino. O professor deve ser um pesquisador. É preciso pesquisar para se conhecer o que ainda não se conhece e comunicar ou anunciar novidades. O professor tem posição privilegiada para observar e analisar os processos de sala de aula, pois ele juntamente com seus estudantes, vivencia toda a experiência. Freire (2019) enfatiza que na análise da reflexão sobre sua prática, o professor descobre uma nova visão da ação, pois no ato de pensar para agir é que começa a auto-reflexão-crítica sobre suas ações em sala de aula. Portanto, a reflexão crítica constante deve ser a orientação principal para a formação contínua dos docentes que visam a transformação por meio de sua prática educativa.

Ponte (2004), descreve que a atividade reflexiva do professor possui um caráter mais intuitivo e não precisa seguir o modo formal próprio da investigação acadêmica. Para Soares (2003), o pesquisador do campo da Educação direciona suas investigações buscando formas de intervir na realidade. Nessa busca, a pesquisa do professor reflexivo sobre a sua própria prática traz contribuições essenciais. O processo de compreender, intervir e transformar se revela como fundamental em direção a uma educação com maior qualidade. No contexto do ensino de ciências nos anos iniciais, reflexão da própria prática pode contribuir para nos ajudar a vislumbrar caminhos para pensarmos a formação em ciências de professoras pedagogas.

O Ensino de Ciências para crianças e a Formação de Pedagogas

A primeira etapa da educação básica é muito importante para formação das crianças. Neste período tudo para elas é encantador e cheio de novidade. As crianças olham para o mundo cheias de curiosidades. Diante desse contexto é importante que a escola assuma o papel de auxiliar a criança na interação e investigação do mundo natural. No entanto, é comum em situações escolares, a criança ficar solitária nesse processo de exploração do mundo. Em geral, o que se observa em muitas escolas, é que os processos de enumeração e letramento da língua materna são priorizados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com isso, sobra pouco espaço para os outros processos de alfabetização como a alfabetização científica, cartográfica e histórica (Nigro; Azevedo, 2011). Muitas pesquisas apontam que pedagogas em geral não se sentem preparadas para ensinar ciências para as crianças e essa falta de segurança reduz o tempo destinado a abordagem das temáticas de ciências em sala de aula (Akerson; Bartels, 2023; Haverly; Davis, 2024).

No Brasil, as pesquisas relacionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental ainda são incipientes quando comparadas ao montante dos trabalhos



publicados na área da Educação em Ciências. Autores como Maués *et al* (2024) e Maline *et al* (2018) argumentam que essa constatação se deve em parte a duas crenças profundamente arraigadas sobre esse segmento da educação. Uma dessas crenças é que as crianças não conseguem compreender conceitos científicos em função de suas abstrações e complexidades. A outra é que ensinar ciências para crianças é uma tarefa difícil, uma vez que demanda das professoras uma formação científica que elas não receberam no curso de pedagogia. Estes desafios postos ao ensino de ciências na primeira etapa do ensino fundamental são reforçados pelas crenças que subestimam as capacidades das crianças e dos professores, que também podem ser chamadas respectivamente de como crença do déficit cognitivo da criança e crença do déficit de conteúdo da professora.

No contexto dessa discussão, focaremos nosso olhar para reflexões acerca da crença do déficit de conteúdo das professoras. Essa crença pressupõe que as professoras que atuam nos primeiros anos do Ensino Fundamental dedicam pouco tempo ao ensino e aprendizagem de ciências devido ao fato de possuírem um limitado conhecimento de conteúdo em ciências. Essa crença fundamenta-se no debate sobre o perfil do professor mais indicado para ensinar ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, pedagogos ou professores especialistas. Defendendo que a condição necessária para ensinar ciências para as crianças é possuir um bom conhecimento dos conteúdos de ciências. Essa discussão também perpassa as concepções de formação dos pedagogos em ciências que atuam tanto nos primeiros anos do Ensino Fundamental como na Educação Infantil.

A crítica ao modelo de déficit de conteúdo, começou a ser feita durante a década de 1990, no contexto das reformas curriculares ocorridas nos países anglo-saxões. Estas reformas demandavam o ensino de temas específicos de ciências naturais para as crianças dos anos iniciais, levantando questões sobre o perfil das professoras encarregadas dessa tarefa. Pesquisadores como Golby e colaboradores (1995), criticaram abordagem de formação que se concentrava nas deficiências das professoras em relação ao conteúdo conceitual. Eles argumentavam que esta abordagem sustenta, implicitamente, uma visão de transmissão do ensino e da aprendizagem de ciências. Os autores, ao invés disso, defendem uma perspectiva centrada nas capacidades das professoras.

Atualmente, o modelo do déficit de conteúdo ainda permeia os cursos de formação inicial e continuada, assim como as pesquisas sobre professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Brasil, autores como Lima e Maués (2006) e Maline *et al*. (2018) questionam essa abordagem, argumentando que ela sustenta um modelo de formação inicial e desenvolvimento profissional baseado na falta de conhecimento de conteúdo,



negligenciando outras áreas importantes como ensino por investigação, questões sociocientíficas, natureza da ciência, e a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Neste trabalho focaremos nas reflexões que uma professora dos anos iniciais faz acerca de uma experiência de ensinar ciências para crianças, buscando compreender a professora como um sujeito que aprende enquanto ensina e promove a expansão de conhecimento mútuo.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

A perspectiva geral da pesquisa é a da tradição de pesquisa interpretativa (Erickson, 1998) na qual buscamos identificar as tensões que a professora pedagoga percebe quando reflete acerca da sua própria prática ao desenvolver uma sequência de ensino sobre astronomia junto a seus alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. A experiência narrada pela professora foi vivenciada em uma escola pública de uma cidade da região metropolitana de Belo Horizonte, em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental composta por 25 alunos, dentre eles 12 meninas e 13 meninos, com idades variando entre 8 e 9 anos. Para o planejamento da sequência de ensino, a professora considerou as fases do ensino propostas por Aguiar Jr (2005) quais sejam: problematização inicial; desenvolvimento da narrativa de ensino; aplicação dos novos conhecimentos; reflexão sobre o que foi aprendido. A Tabela 1 a seguir, apresenta o planejamento da sequência de ensino.

Tabela 1: Planejamento da Sequência de Ensino sobre Astronomia

Tema 1 – COMPARAÇÃO ENTRE O TAMANHO DOS PLANETAS E O SOL	
Objetivo: Apresentar aos alunos uma visão concreta do tamanho dos planetas e do Sol, que são produzidos com escala real bidimensional.	
Duração	3 aulas de 50 minutos
Estratégias Didáticas	Descrição
Roda de Conversa	Avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, mediando com perguntas sobre onde vivemos no espaço, qual o lugar do planeta Terra, o que é a Lua, o que é o Sol, características dos planetas
Leitura do Conto “O Universo”	Apresentação do livro de literatura infantil e leitura do conto “O Universo”.
Diálogo/Oralidade	Diálogo sobre o Universo e apresentação de imagens da Via Láctea, Sistema Solar, Planetas, Terra, Lua e Sol.
Montagem do experimento	Distribuição da folha com os planetas em escala real bidimensional, explicação do que seria a escala, seguido de entrega Sol em escala de tamanho em relação aos planetas.
Diálogo/Oralidade	Questionamentos acerca das relações de tamanho dos planetas em relação ao Sol.
Registro	No caderno de anotações do grupo, mediado por questionamentos sobre o que aprenderam nas aulas.
Tema 2 – REPRESENTAÇÃO DO CICLO LUNAR	
Objetivo: Visualizar as fases da Lua e introduzir conceitos sobre o satélite natural da Terra.	
Duração	2 aulas de 50 minutos
Estratégias Didáticas	Descrição
Caixa Lunar	O mistério de observar sem saber do que se trata.
Roda de Conversa	Questionar os alunos o que observaram pelos orifícios da caixa.
Leitura do Conto “A Lua”	Leitura do conto para que as crianças identificassem que viram na caixa as Fases da



	Lua.
O Segredo	Revelar que o que observaram é o Ciclo Lunar e fazer nova rodada de observação e nomear as Fases da Lua.
Diálogo/Oralidade	Novo diálogo sobre a Lua.
Registro	Registro por escrito ou desenho em folha avulsa.
Tema 3 – CRIATIVIDADE LITERÁRIA	
Objetivo: Produzir uma página para o livro da turma.	
Duração	2 aulas de 50 minutos
Estratégias Didáticas	Descrição
Roda de Conversa	Revisão, mediada por questões do que estudamos nas últimas aulas.
Visão geral do livro	Passagem por todos os contos do livro.
Leitura do Conto “A Terra”	O nosso Planeta como o centro das atenções.
Escrita em folha de rascunho	Folha de rascunho para escrita, onde corrigimos os erros antes da escrita final na folha definitiva.
Escrita e ilustração em folha definitiva	Escrita definitiva do registro e ilustração colorida.
Roda de Conversa	Revisão, mediada por questões do que estudamos nas últimas aulas.

Fonte: Autores

A sequência de ensino foi organizada em torno de três temáticas de astronomia que foram abordadas por meio de estratégias diversificadas, tais como, roda de conversas, trabalhos em grupo; leitura coletiva de um livro de literatura; desenvolvimento de experimentos e atividades individuais. Essa sequência foi desenvolvida ao longo de sete aulas de 50 minutos. Para realizar a reflexão do vivido, a professora utilizou suas anotações feitas no caderno de campo, relatórios produzidos para registro das atividades, produções dos estudantes (desenhos e textos), gravações em áudio das discussões durante as rodas de conversas e nos trabalhos em grupo. Além de algumas fotos para ajudar a descrever a situação vivenciada.

Os dados apresentados neste trabalho foram construídos a partir da narrativa da professora na busca de sintetizar e refletir sobre essa experiência no contexto das atividades do curso do mestrado profissional em que a professora estava vinculada. Para essa atividade, a professora produziu um texto relatando o vivido junto a sua turma. Na análise dos dados percorremos as enunciações da professora, buscando preservar a articulação entre o que foi dito e o modo como foi dito, pois esses são aspectos correlacionados de toda e qualquer enunciação. Do ponto de vista ético o projeto dessa pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa.

PROBLEMATIZANDO E REFLETINDO SOBRE O VIVIDO

A partir da análise dos dados construídos por meio da narrativa da professora, destacamos quatro categorias de reflexões apresentadas por ela. A primeira categoria aborda a reflexão da professora acerca da importância de o docente refletir acerca da sua própria prática. As outras três, enfatizam as reflexões da professora sobre as tensões vivenciadas por ela para ensinar ciências para as crianças, quais sejam: manter uma



postura investigativa no desenvolvimento das atividades; ter escuta atenta para as questões das crianças; ter disponibilidade de aprender e ensinar o que ainda não sabe. A seguir, apresentaremos cada uma delas.

Importância de o professor refletir acerca da sua própria prática

Após o desenvolvimento da sequência didática junto a seus alunos, a professora nos conta que se distanciou das gravações e dos registros que ela tinha realizado durante desenvolvimento das atividades, e seguiu o cronograma das suas aulas conforme o planejamento, até o final do ano. Entretanto, alguns meses depois ela retomou as gravações das aulas para utilizar esses registros como forma de triangulação dos dados da sua pesquisa de mestrado profissional, que estava em fase de finalização. No contexto dessa revisita a suas aulas, a professora fez uma reflexão acerca da sua prática enquanto pedagoga que leciona ciências para crianças. O primeiro ponto que a professora nos apresenta para reflexão, é sobre a importância de o professor refletir acerca da sua própria prática. Vejamos como ela aborda essa questão:

Após o encerramento da sequência de atividades, ainda levou um tempo para que eu ouvisse e transcrevesse os áudios gravados pelos dos grupos de estudantes. Esse distanciamento me permitiu olhar com outras lentes, essa experiência vivenciada por mim, pela outra professora e pelas crianças. À medida que eu ia ouvindo e transcrevendo as minhas falas e as das crianças, comecei a refletir sobre os desafios que enfrentamos no cotidiano da sala de aula, as situações que passam despercebidas, o silenciamento que provocamos nos alunos, sem mesmo darmos conta. Nesse momento, comecei a perceber, o quanto a reflexão sobre a prática é fundamental para ampliar a consciência sobre a sala de aula, a escola como um todo e alcançarmos as transformações das nossas práticas que podem nos tornar professores melhores.

Para Paulo Freire o ponto de partida de toda prática educativa é a situação concreta, a realidade, o meio existencial. Nessa perspectiva, Freire (2019) destaca que ensinar exige uma reflexão crítica sobre a própria prática. No trecho apresentado acima, a professora diz que quando começou a refletir sobre a experiência de ensino que ela vivenciou junto a seus alunos, ela começou a tomar consciência acerca de situações que por vezes, passam despercebidas no cotidiano da sala de aula e no silenciamento que provocamos nos alunos, sem mesmo nos darmos conta. De fato, essas situações são comuns na prática pedagógica de muitos professores. Às vezes, por motivos diversos, como o excesso de conteúdo que precisa ser ensinado, alguma insegurança em relação a determinados temas, tempo de aulas reduzido por algum imprevisto, ou quando os estudantes explicitam pontos de vista diferentes daquele cientificamente aceito, o professor tende a reformular essas ideias ou ignorá-las, silenciando suas experiências e conhecimentos. A falta de reflexão sobre o



vivido, pode levar à repetição dessas práticas que não contribuem para o processo de aprendizado dos estudantes.

Segundo Freire (2019) é por meio de pensar a prática, que o professor se torna capaz de compreender melhor o que faz, e a partir de então, se preparar para desenvolver uma prática melhor. Nesse movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer, pensando a teoria e prática como uma forma de aproximação do ato de pensar certo, é possível fazer uma transformação da prática pedagógica.

Ao continuar sua reflexão acerca da experiência vivida junto aos seus alunos, a professora reflete acerca das escolhas que ela tomou ao elaborar a sequência de atividades sobre astronomia para os alunos do 3º ano do ensino fundamental. Ela nos conta que escolheu alguns caminhos que são desafiadores, tanto para ela, quanto para outras pedagogas que se dispõem a trabalhar ciências com as crianças. A seguir, apresentamos esses três momentos de tensões relatados por ela, ao percorrer esses caminhos desafiadores.

Manter uma postura investigativa no desenvolvimento das atividades

Para refletirmos acerca desse momento de tensão apontado pela professora, é necessário antes, discorrer acerca da concepção de que ensino por investigação estamos falando e do papel do professor nesse ensino. Partimos, da compreensão que o ensino por investigação "configura-se como uma abordagem didática que pode ser aplicada a qualquer recurso pedagógico, desde que o processo de investigação seja efetivamente praticado pelos alunos, sob a orientação do professor" (Sasseron, 2015, p.58).

No entanto, para muitos professores e estudantes, a noção de investigação tem sido equivocadamente associada à ideia de que investigar implica apenas manipular, explorar e questionar o mundo natural. Assim, qualquer atividade de caráter "prático" é frequentemente considerada suficiente para cumprir os requisitos dessa abordagem pedagógica. Essa perspectiva reduz a investigação a um fim em si mesmo, utilizado apenas para ilustrar ou confirmar a explicação fenomenológica da natureza oferecida pelo professor, sem aprofundar a compreensão sobre a natureza da investigação científica. Como resultado, os esforços dos professores e dos alunos podem se tornar performativos, e os objetivos do trabalho prático ou experimental podem ser confundidos com os da investigação. Nesse contexto, é importante destacar que experiências de aprendizagem baseadas na investigação, por si só, não garantem uma compreensão profunda da natureza



da investigação científica. Para isso, é essencial que os estudantes reflitam sobre o que estão fazendo, engajando-se em discussões sobre o propósito e o design das investigações científicas. Eles precisam discutir as suposições inerentes a essas investigações e as implicações que essas suposições têm para os resultados obtidos. Portanto, um papel fundamental do professor no ensino por investigação é propiciar aos estudantes uma compreensão mais profunda dos processos de desenvolvimento do conhecimento científico. Isso envolve atuar intencionalmente para promover a compreensão sobre a investigação científica e seus processos de validação.

A sequência de ensino elaborada pela professora participante dessa pesquisa, apresentava como propósito pedagógico desenvolver as atividades numa abordagem investigativa. Vejamos como a professora reflete acerca da tensão de vivenciar essa experiência

[...] manter uma postura Investigativa em sala de aula e não apenas depositar nas crianças o conteúdo, confesso, não é fácil. A vontade do momento é de dar a resposta e pronto, resolvido. Mas, as crianças não são depósitos, a infância está a cada dia mais dinâmica e as crianças surpreendentes construtores de conhecimento, o que favorece o ensino-aprendizagem. [...]

As crianças em geral são muito curiosas sobre o mundo natural. Elas estão sempre perguntando por que as coisas acontecem, mesmo quando os adultos não têm interesse em responder a essas perguntas. As crianças estão sempre dispostas a testar suas hipóteses e possuem características importantes para a construção de novos conhecimentos (Maline, *at al*, 2018). Essas características da criança é uma grande oportunidade para professora criar um ambiente investigativo em sala de aula. Entretanto, ter uma postura investigativa implica romper com um modelo de ensino que vem sendo desenvolvido, ao longo dos cursos de formação inicial de professores e na educação básica. Quando a professora afirma que “manter uma postura Investigativa em sala de aula não é apenas depositar nas crianças o conteúdo, confesso, não é fácil. A vontade do momento é de dar a resposta e pronto, resolvido”, ela está colocando em pauta, um desafio que é posto a todos os professores ao ensinar ciências por investigação. De fato, ter uma postura investigativa, não é simples e confortável para um professor que nunca vivenciou isso em seu processo formativo. Não fornecer uma resposta imediata às questões dos estudantes é algo que raramente é discutido e exemplificado em cursos de licenciatura. Isso, muitas vezes, pode trazer estranhamentos, dúvidas e inseguranças. Vejamos como a professora exemplifica o seu enfrentamento a essa tensão experienciada por ela.

Para responder à pergunta que permeou as atividades do Tema 1 retomo um pouco as falas do João na busca de respostas. Quando eu perguntei para a turma “quem é maior, o Sol ou a Terra?” algumas crianças levantaram a mão e disseram que é o



Sol, outros disseram que é a Terra. Em uma atividade posterior, quando disponibilizei os desenhos dos planetas em escala, o João logo levantou a mão e disse: **Ô Tia, eu mudei de ideia naquele negócio do Sol. O maior é o Sol.** e eu só respondi: O maior é o Sol... hummmm [...] O João prosseguiu a fala: [...] **Nuuu, o Sol é gigante! [...] Olha, o Sol é praticamente 10 vezes maior que Júpiter. [...] Mudei de ideia agora.**

Quando o João comenta que mudou de ideia sobre o Sol ser o maior, não respondi que “sim”, repeti com a afirmação do aluno fazendo expressão de dúvida, a ideia é que pudesse ser visualizado quando entregasse a figura do Sol e fizessem a comparação demonstrada pelo experimento, me políciiei muito na vontade de dar as respostas prontas.

A professora relata que quando João afirmou que tinha mudado de ideia em relação a uma questão apresentada anteriormente, ela se políciou para não dar a resposta final ao aluno. Podemos perceber, que a professora se esforçou para não usar o discurso de autoridade da ciência para respondê-lo, e caso tivesse feito, era provável que isso encerraria a discussão e impediria João de argumentar acerca do seu posicionamento. Carvalho (2006) explica a importância de não dar a resposta pronta ao aluno e fazê-lo buscar e investigar a fim de encontrar a resposta para o problema. Essa autora deixa claro que as crianças não farão discursos de cientistas e destaca que o que ocorre nos diálogos são mais simples, e que os alunos assimilam de forma gradual o conteúdo relacionado às vivências do seu dia a dia. No diálogo relatado pela professora, João afirma que mudou de ideia quando leu a medida do Sol na folha e comparou com as medidas dos planetas. Ele se assusta quando percebe o quão grande é o Sol e faz a relação de que ele é 10 vezes maior que Júpiter! Podemos perceber que a professora deu abertura para que João expressasse seu ponto de vista e argumentasse sobre ele.

Quando a ideia de um aluno é vista pelo professor como compatível com a compreensão científica, ela tende a ser explorada e utilizada. Por outro lado, quando o professor utiliza um discurso autoritário, não permite que os alunos se aproximem e descubram as ideias com o conhecimento científico a ser aprendido. Mortimer e Scott (2011) argumentam que o envolvimento do aluno com seu processo de aprendizagem nas aulas de Ciências está fortemente conectado ao fato de serem capazes de usar as ideias cientificamente aceitas em situações novas. Cabe ao professor o papel fundamental ter uma escuta mais sensível às questões e argumentos apresentados pelos estudantes. A seguir, passaremos para a outra tensão destacada na reflexão da professora.

Ter escuta atenta para as questões das crianças

A temática da escuta no processo de aprendizagem é um assunto que mesmo sendo recorrente em muitos estudos sobre infância, continua relevante. Isso porque, ainda é



comum observar crianças subjugadas e silenciadas em vários espaços coletivos, seja dentro e fora das escolas. Para Freire, escutar, é um dos saberes fundamentais à prática educativa. A escuta ultrapassa a mera possibilidade auditiva, e pode ser considerada como uma atitude de profundo respeito ao outro, que reconhece o indivíduo em sua alteridade e em seu direito de dizer a sua palavra. Isso, coloca a escuta em uma condição essencial na construção de uma prática pedagógica democrática (Freire, 2019).

A professora, ao revistar suas aulas, reflete acerca da tensão vivenciada por ela em relação a escuta do que dizem as crianças de sua turma.

[...] Percebo a necessidade de desenvolver uma escuta mais atenta para a proposta de diálogo que as crianças apresentam. Estou usando o João como exemplo, pois foi a criança que mais interferiu nos diálogos, e ele repete por três vezes a questão de chover diamantes em alguns planetas.

João: Agora entendi porque em Marte chove diamante.

Professora: É mesmo? Vou ter que pesquisar isso! Vou querer ir pra lá!

João: Mas tem que gastar uns trezentos trilhões de reais e demora um ano num foguete.

Sinceramente, quando ele disse isso, não dei muito crédito. Mas não é que chove granizo de diamantes em alguns planetas mesmo?!? Eu mesma fiquei surpresa com a descoberta! E assim vou aprendendo a respeitar os saberes que os meus educandos trazem para a sala de aula e suas vivências. Ao revistar esses diálogos pude perceber pontos a melhorar o meu planejamento e a necessidade de exercitar a escuta para não deixar algumas falas importantes das crianças se perderem e/ou ficarem sem respostas por conta de cumprir horário ou cronograma. Percebi que em alguns momentos valeria a pena ter tido a sensibilidade de questionar e ouvir mais os posicionamentos dos alunos.

Essa reflexão apresentada pela professora exemplifica práticas corriqueiras do nosso cotidiano escolar. É comum em sala de aula muitas situações com potencial rico de aprendizagem passarem despercebidas, assim como, o silenciamento que as vezes é imposto aos estudantes, pelo fato de o professor não ter uma escuta atenta aos dizeres de seus alunos. Quando João fala que em Marte chove diamante, a professora não estabelece um diálogo com ele, não problematiza o que foi dito, por não considerar relevante a intervenção. Mas ao ouvir as gravações desta aula, ela pesquisa e descobre que de fato a informação que João apresentou naquela ocasião era consistente.

Reconhecendo a necessidade de ouvir com mais atenção seus alunos, a professora abre espaço para compreender a dinâmica construída em sua turma, pelas crianças, como um processo de construção de seu conhecimento, mas também de sua subjetividade. Assim, ela identifica que poderia ter tido uma postura mais dialógica, levantando questionamentos e escutando outros posicionamentos. De acordo com Mortimer e Scott (2011) um discurso dialógico se abre a diferentes perspectivas. Por meio da dialogia, o professor além de reconhecer os pontos de vista de seus estudantes, pode interagir com

essas ideias, aproximá-las e compará-las com as ideias da ciência escolar e ampliar as possibilidades de construção de significados.

Nesse sentido, situações como as relatadas pela professora, ressaltam a importância da constante reflexão sobre a própria prática, considerando que o professor tem posição privilegiada para observar e analisar os processos de sala de aula, pois ele vivencia junto com seus estudantes, toda a experiência.

Entretanto, frente a tensão de manter uma escuta mais ativa e o reconhecimento de promover aulas mais dialogada, a professora dos anos iniciais, que é pedagoga e não tem uma formação específica em ciências, também convive com a insegurança de ensinar um conteúdo que ela não domina. No próximo tópico, apresentaremos algumas reflexões acerca dessa tensão vivenciada pela professora.

Ter disponibilidade de aprender e ensinar o que ainda não sabe

O ensino nos primeiros anos da educação básica é consideravelmente complexo, uma vez que demanda a integração entre vários saberes. As professoras que atuam no Ensino Fundamental I, precisam ter um conhecimento que abarca saberes da psicologia, língua portuguesa, matemática, artes, ciências, história, geografia e educação física. Nesse contexto, o principal argumento que se destaca no debate acerca da qualidade do ensino de ciências nos anos iniciais, é a insuficiência do conhecimento de conteúdo das professoras (Appleton, 2007; Métioui, 2023; Nikolopoulou *et al.*, 2024). Isso porque, no curso de licenciatura em pedagogia, a formação nessas áreas é muito superficial, incluindo a formação em ciências.

Por outro lado, contrariando esse argumento, há uma defesa de que não é necessário que a professora dos anos iniciais seja especialista em cada uma dessas disciplinas. Uma vez, que o domínio de todo conteúdo conceitual, além de não ser viável, não é necessário para ensinar nesse segmento de ensino (Maués, *at al.*; 2024; Maline *at al.*, 2019). Além disso, em algum momento de sua carreira, a maior parte dos professores já enfrentou ou enfrentará algum desafio conceitual para ensinar determinados temas em suas aulas.

Assim, mesmo que o conhecimento do conteúdo seja um elemento essencial para a ação pedagógica, centrar a discussão do ensino de ciências nos anos iniciais em torno do modelo de déficit de conhecimento das professoras, desvaloriza e subestima em grande parte, as habilidades pedagógicas que essas professoras trazem para a educação científica. Nesse sentido, em vez de olhar para o déficit das professoras é importante ouvir



delas, o que elas sentem, o que fazem e como fazem para ensinar ciências para as crianças.

A professora participante dessa pesquisa é pedagoga e leciona nos anos iniciais desde 2018. No momento da realização dessa pesquisa, ela estava lecionando ciências para uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental. Vejamos como ela reflete acerca do desafio de ensinar ciências para crianças:

[...] Confesso, que o medo de não dar conta das temáticas de ciências, muitas vezes me dá um gelo na espinha, mas respiro fundo e trabalho como acredito que seja o melhor para o meu aluno. Que precisa que eu tome essa decisão de proporcionar algo que possamos construir juntos, e que eles possam ter participação ativa no processo. E tenho sido constantemente surpreendida!

Essa tensão relatada pela professora, do medo de não dar conta de ensinar um tema que ela não domina, é muito comum entre as pedagogas. No entanto, mesmo assim ela enfrenta o desafio e trabalha as temáticas de ciências previstas no currículo do Ensino Fundamental. Essa reflexão da professora nos leva a um diálogo com Freire (2019) quando afirma que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (p.25). Para Freire, o aprendizado do professor ao ensinar pode ser verificado a medida em que o professor se encontre permanentemente disponível para repensar o seu planejamento, suas posições, suas ações, sua prática, e para envolver-se com a curiosidade dos estudantes e dos diversos caminhos que essas curiosidades os fazem percorrer. Contudo, ter a disposição de aprender e ensinar o que a ainda não sabe, não significa que o professor esteja autorizado a ensinar o que não sabe. De acordo com Freire (2012), a responsabilidade ética, política e profissional do professor impõe a ele, o dever de se preparar antes de uma aula e de se envolver permanentemente em processos de formação ao longo de sua carreira, tomando como base a análise crítica de sua prática. Contudo, isso, não significa que ele terá resposta para todas as questões das crianças.

Na sequência de sua reflexão a professora nos conta um exemplo de como ela vivenciou um momento de tensão de aprender e ensinar o que ainda não sabe. Vejamos como ela reflete sobre isso.

[...] Em mais de um momento da aula o João pergunta “**Professora você sabia...?**” e que respondo que “**Vou ter que pesquisar**”, inicia-se uma agitação na turma em torno da afirmação de um aluno que diz que professor sabe tudo. Pois, quando eu falava que iria pesquisar, eles confrontavam a minha dúvida com a outra professora, daí perceberam que não sabemos tudo! Expliquei que mal sabiam eles, mas era eu quem mais estava aprendendo durante aquela aula! [...] Na sequência das falas, o João participa da discussão trazendo um novo conceito, o buraco negro, demonstrando que tem certa familiaridade com ele ao dizer “**ôh tia, não quero cair nesse preto aí, parece que vou cair até o resto da minha vida**”. Mas tanto eu, quanto a outra professora, não consideremos a fala do João e seguimos a aula como se ele não tivesse dito nada. Talvez por esse ser um tema muito complexo, do qual não temos domínio. Para gente é difícil imaginar interação de pessoas com



um buraco negro. [...] Nós pedagogas, como não somos especialistas, muitas vezes passamos pela insegurança em relação ao domínio de abordagem de temas de ciências. Muitas vezes deixando o aluno sem resposta, talvez por não perceber a importância do tema para o aluno ou levando pesquisas para estudarmos em casa para depois levar as respostas ao nosso aluno e juntos construirmos o conhecimento.

Nessa reflexão, a professora nos dá elementos para dizer que, embora ela tivesse planejado bem a aula, pois foi ela que elaborou a sequência de ensino, ela não estava preparada para as perguntas que o João levantou em vários momentos da aula e a fez afirmar, perante a turma, que precisava pesquisar para responder. As crianças desde o começo de seu processo de escolarização demonstram muito interesse pelos fenômenos naturais e pela busca de explicações acerca dos como e porquês as coisas são como são, pela busca de explicações acerca dos como e porquês das coisas serem como são. Contudo, quando as crianças fazem perguntas em sala de aula é possível pensar que essas questões podem ser organizadas em dois grandes grupos. Um deles é composto por questões mais simples que a professora consegue responder prontamente. O segundo grupo é formado por questões que não fazem parte do currículo escolar. Assim, por mais que as professoras tenham uma boa formação em ciências, seja pelo seu percurso no ensino médio ou no curso de graduação, elas não terão respostas a essas questões e precisarão fazer pesquisas e estudar. Por exemplo, a pergunta do João “Você sabia que tem planeta que chove diamante?” Ou a pergunta que uma criança fez em outra aula “Por que o sapo fecha o olho quando lança a língua para fora?”, são perguntas que os cursos de formação inicial e formação continuada não dão conta de antecipar. Uma formação continuada baseada no modelo do déficit de conteúdo não dá conta da complexidade das demandas conceituais do cotidiano da sala de aula. No entanto, um dos caminhos é perceber que a professora aprende quando está ensinando.

O estudo de Nixon *et al.* (2019) evidencia que o conhecimento de conteúdo das professoras pedagogas para temas típicos da escolarização, se desenvolve com a experiência docente e com baixa, ou nenhuma intervenção de processos formais de desenvolvimento profissional. Esses autores sugerem que esse desenvolvimento do conhecimento de conteúdo pode ser conferido às oportunidades que as professoras encontram de aprender no contexto da própria prática, quando elas se colocam disponíveis a ensinar e aprender o que não se sabe. Assim elas buscam entender melhor as temáticas de ciências que são responsáveis a ensinar por meio da investigação pessoal, interação com as crianças, consultas a colegas de profissão, entre outras estratégias. Além disso, muitas professoras buscam apoio no conhecimento informal de ciências que elas constroem por meio de interesses, *hobbies* e saberes de outras áreas de conhecimento.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, propusemo-nos a investigar as tensões narradas por uma professora ao refletir acerca o desenvolvimento de uma sequência de ensino sobre astronomia em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Para isso, percorremos a narrativa da professora na busca de sintetizar e refletir sobre essa experiência, situada no contexto das atividades do curso do mestrado profissional ao qual a professora estava vinculada. Para análise dos dados, examinamos as enunciações da professora, utilizando principalmente as contribuições teóricas de Paulo Freire (2019) que foram fundamentais para refletirmos sobre a experiência vivida por ela.

Nossa análise destacou quatro categorias de reflexão apresentadas pela professora. A primeira aborda a importância de o docente refletir sobre sua própria prática. As outras três enfatizam as tensões enfrentadas por ela ao ensinar ciências para crianças, a saber: manter uma postura investigativa no desenvolvimento das atividades; ter uma escuta atenta às questões das crianças; e estar disponível para aprender e ensinar aquilo que ainda não domina.

Os relatos da professora revelam uma rica gama de perspectivas sobre o ambiente da sala de aula, especialmente quando abrimos a "caixa de Pandora" da reflexão sobre a prática docente. Ao falar sobre "a importância de refletir sobre a própria prática", uma tensão surge entre o saber proposicional, produzido por livros, artigos e pesquisadores, e o saber oriundo da experiência, que muitas vezes não é reconhecido nem por professores, nem por pesquisadores e formadores. Embora a experiência seja um recurso poderoso para a melhoria do ensino, é necessário transformá-la em conhecimento. Esse processo está longe de ser automático, exigindo reflexão, exame e compreensão da prática docente. Só assim é possível reformular e integrar o conhecimento sobre o ensino. A reflexão sobre a prática, muitas vezes, é um processo pessoal. Nesse sentido, este trabalho traz uma contribuição relevante ao tornar explícitas as tensões vivenciadas pela professora no ensino de ciências às crianças, algo que normalmente permanece invisível.

A tensão de "manter uma postura investigativa no desenvolvimento das atividades" coloca a professora diante do dilema entre responder diretamente ou promover a investigação. Nesse contexto, ela busca equilibrar seu desejo de compartilhar o que sabe sobre o tema com a necessidade de proporcionar aos alunos oportunidades de aprender por meio da investigação. É importante notar que esse dilema não se restringe aos momentos em sala de aula, nos quais a professora se esforça para não fornecer respostas



prontas e permitir que as crianças investigarem. Esse dilema provavelmente permeia todo o processo de planejamento e construção da sequência didática.

Na reflexão sobre "ter uma escuta atenta às questões das crianças", emerge a tensão entre seguir o planejamento pré-estabelecido ou atender às demandas das crianças. Momentos de aprendizagem poderoso, tanto para professores quanto para estudantes, podem surgir de situações não planejadas. Freire nos lembra que "a leitura do mundo precede a leitura da palavra" (Freire, 1989, p. 9), ou seja, antes de aprender a ler e escrever, ou mesmo antes de ser alfabetizada, a criança já faz leituras constantes do mundo ao seu redor. No entanto, muitas vezes, em sala de aula, não percebemos essas leituras e os pedidos implícitos para acompanhá-las e apoiá-las. A presença de uma borboleta, o ninho de um passarinho visto na árvore da escola ou a sombra de uma mão ao sol são momentos que surgem no ambiente escolar e, muitas vezes, não são aproveitados como oportunidades para o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos.

A última tensão, "ter disponibilidade para aprender e ensinar o que ainda não sabe", refere-se ao dilema entre confiança e incerteza. À medida que a professora explora novas abordagens de ensino, como a aprendizagem baseada em investigação, ou uma temática científica com a qual tem pouca familiaridade, ela pode experimentar sentimentos de insegurança e dúvida sobre seu papel como educadora. Paralelamente, surge a tensão entre expor sua vulnerabilidade como professora e manter a confiança dos alunos no processo de aprendizagem científica.

Podemos destacar alguns exemplos das tensões enfrentadas por uma professora pedagoga que assume o desafio de ensinar ciências para crianças, como: utilizar abordagens de ensino inovadoras que ela própria não vivenciou como aluna, lidar com incertezas no processo de ensino-aprendizagem, enfrentar perguntas inesperadas dos alunos, aprender sobre a natureza da investigação científica, trabalhar com temas pouco familiares e desenvolver um olhar e uma escuta mais atentos às temáticas científicas. Esses desafios, sem dúvida, são difíceis de enfrentar na prática docente, e é compreensível que muitas professoras relutem em ensinar ciências ou procurem navegar em águas mais calmas, preferindo seguir métodos mais tradicionais, como aulas expositivas, leitura de livros didáticos, aplicação de listas de exercícios e valorização da memorização, entre outras práticas comuns do ensino tradicional.

Essas tensões, invariavelmente, não se apresentam como questões bem definidas; em vez disso, elas se interconectam. Acreditamos que essas tensões devem ser consideradas no planejamento de cursos de formação inicial e continuada de professores. No caso específico da formação de pedagogas, ainda há um longo caminho a ser



percorrido. Consideramos necessário pensar em um modelo de formação que reconheça a professora como protagonista no desenvolvimento de sua prática pedagógica, tratando-a como criadora de conhecimento, com base em suas experiências, crenças e nos saberes adquiridos ao longo de sua vida acadêmica e profissional. É preciso resgatar o verdadeiro papel da professora, levando em conta sua formação, reelaborando os saberes iniciais e confrontando-os com sua prática por meio de um processo crítico-reflexivo. Esse modelo de formação deve valorizar a professora e seus saberes, desenvolvendo nela a confiança em suas práticas, ao mesmo tempo que promove a construção de conhecimentos e teorias sobre a prática docente a partir de uma reflexão crítica e investigativa.

Para futuros estudos, consideramos importante investigar como os conhecimentos científicos adquiridos informalmente pelas professoras, juntamente com seus conhecimentos pedagógicos gerais, influenciam suas práticas docentes. O conhecimento informal pode ser obtido por meio de diversas fontes, como experiências cotidianas, leituras não acadêmicas, programas de televisão, processos de militâncias, interações com a natureza e atividades culturais, que frequentemente enriquecem o repertório das educadoras, mesmo que de forma não sistemática. Esses saberes podem desempenhar um papel crucial na forma como as professoras abordam o ensino de ciências e outros conteúdos em sala de aula, influenciando diretamente suas metodologias e estratégias pedagógicas. A partir de uma melhor compreensão dessas influências, seria possível criar cursos que valorizem e potencializem os saberes informais das professoras, promovendo uma formação mais completa e contextualizada, que as empodere a lidar com os desafios cotidianos da educação em ciências de forma criativa e reflexiva.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JR., O. **Módulo II: O Planejamento do Ensino**. Projeto de Desenvolvimento Profissional de Educadores. Governo do Estado de Minas Gerais, 2005.

APPLETON, K. Elementary Science Teaching". In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (eds.). **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2007.

AKERSON, V. L.; BARTELS, S.L. Elementary science teaching. In: LEDERMAN, N. G.; ZEIDLER, D. L.; LEDERMAN, J. S. (eds.). **Handbook of Research on Science Education**. New York: Routledge, 2023.

CARVALHO, A.M.P. de (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Learning, 2006.



ENGEL, M., JACOB, R., CLAESSENS, A., & Erickson, A. Kindergarten in a large urban district. **Educational Researcher**, 50(6). (2021).
<https://doi.org/10.3102/0013189X211041586>.

EUROPEAN COMMISSION. **Science education for responsible citizenship**. 2021.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a1d14fa0-8dbe-11e5-b8b7-01aa75ed71a1>

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro | São Paulo: Paz e Terra, az & Terra; 74ª edição, 2019.

FREIRE, P. **Professora, sim; tia, não: Cartas a quem ousa ensinar**. Rio de Janeiro | São Paulo: Paz & Terra; 30ª edição; 2012.

FREIRE, P. A importância do ato de ler: Em três artigos que se completam São Paulo: Autores Associados, 1989.

GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M.A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

HAVERLY, C.; DAVIS, E. A. Unpacking readiness for elementary science teaching: what preservice teachers bring and how that can be shaped through teacher education. **Studies in Science Education**, vol. 60 n. 1, 2024

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 8, p. 184-198, 2006.

LOUGHRAN, J., MULHALL, P., BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, 41(4), 370–391. 2004.

MAUÉS, E. R. da C.; SÁ, E. F. de; LIMA, M. E. C. de C.; MALINE, C.; VAZ, A. Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo de Professoras ao Ensinar Ciências para Crianças. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 18, n. 52, p. 41–68, 2024.

MALINE, C. SÁ, E. F; MAUÉS, E. R. C.; Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 18, n.3, 2018.

MÉTIQUI, A. Primary School Preservice Teachers' Alternative Conceptions about Light Interaction with Matter (Reflection, Refraction, and Absorption) and Shadow Size Changes on Earth and Sun. **Education Sciences**, vol. 13, n. 5, 2023.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Entering and exiting turning points in science classroom. In: **ESERA Conference** - European Science Education Research Association, 2011, Lyon. Proceedings of. Lyon, France, ESERA, 2011.

NATIONAL SCIENCE TEACHERS' ASSOCIATION – NSTA. **Position Statement: Elementary School Science**. NSTA. 2002.

NATIONAL SCIENCE TEACHERS' ASSOCIATION – NSTA. **position statement: Early childhood science education**. NSTA. 2014.



NATIONAL SCIENCE TEACHERS' ASSOCIATION – NSTA. **Position Statement: Elementary School Science**. NSTA. 2018.

NIXON, R. S. et al. Elementary teachers' science subject matter knowledge across the teacher career cycle. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 56, 2019.

NÓVOA, A. O Professor Pesquisador e Reflexivo. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001.

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PONTE, J. P. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 37-66, 2004. Editora UFPR.

NIKOLOPOULOU, A. et al. "Kindergarten students' and pre-service teachers' perceptions regarding the frequency of the Moon's appearance at night". **International Journal of Early Years Education**, vol. 32, n. 1, 2024.

ROTH, K. J. Elementary science teaching. In: **Handbook of Research on Science Education, Volume II**. Routledge, 2014. p. 361-394.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**. (Belo Horizonte) 17 (spe), Nov 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, v. 2, p. 77-91, 1992.

SOARES, M. Para quem pesquisamos? Para quem escrevemos? In: MOREIRA, A. F.; et al. **Para quem pesquisamos: para quem escrevemos: o impasse dos intelectuais**. São Paulo: Cortez, 2003.

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Madrid: Morata, 1981.

TRAIANO, A. Teachers' adequacy of subject knowledge in primary science: Assessing constructivist approaches from a sociocultural perspective. **International Journal of Science Education**, 28(8), 827–842. 2006.

TRYGSTAD, P. J., Smith, P. S., BANILOWER, E. R., NELSON, M. M. **The status of elementary science education: Are we ready for the next generation science standards?** Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc. 2013.

