
ABORDAGEM INVESTIGATIVA NO CONTEXTO FORMATIVO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS COMO POSSIBILIDADE PARA A ALFABETIZAÇÃO DIDÁTICO-CIENTÍFICA

Dr. Luiz Carlos Marinho de Araújo  0000-0003-4385-8093

Escola Municipal Dídimo Pereira de Vasconcelos

Dra. Lourdes Aparecida Della Justina  0000-0001-6013-7234

Dra. Marcia Borin da Cunha  0000-0002-3953-5198

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

RESUMO: Este artigo de abordagem qualitativa tem como objetivo investigar e discutir a Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. O estudo é um recorte da pesquisa de tese do primeiro autor constituído pelos discursos dos professores e suas interações no planejamento de Atividades Investigativas em um Grupo de Formação ancorado ao Projeto COMQUÍMICA das crianças, no município de Toledo-PR. Os discursos foram analisados seguindo as etapas: Construção, [Des]construção e [Re]construção dos dados. Por conseguinte, identificamos possibilidades de promoção da Alfabetização Didático-Científica do professor com a inserção em formações dialéticas que debatam a Abordagem Investigativa e as especificidades da Didática das Ciências como extensão da Didática freireana. Além disso, destaca-se a importância da formação política do professor como um movimento favorável a um ensino de Ciências contextualizado com o cotidiano dos estudantes como base para discussão de temas sociopolíticos.

PALAVRAS-CHAVE: Didática das Ciências; Formação dialética; Atividades Investigativas.

INVESTIGATIVE APPROACH IN THE FORMATIVE CONTEXT OF SCIENCE TEACHERS AS A POSSIBILITY FOR DIDACTIC-SCIENTIFIC LITERACY

ABSTRACT: This qualitative approach article aims to investigate and discuss the Didactic-Scientific Literacy of the Science teacher in Elementary Education - Early Years. The study is a portion of the thesis research of the first author, consisting of the teachers' discourses and their interactions in the planning of Investigative Activities in a Training Group anchored to the COMQUÍMICA project for children, in the municipality of Toledo-PR. The speeches were analyzed following the stages: Construction, [De]construction, and [Re]construction of the data. Consequently, we identified possibilities for promoting the Didactic-Scientific Literacy of teachers through participation in dialectical training that discusses the investigative approach and the specificities of Science Didactics as an extension of Freirean Didactics. Furthermore, the importance of political training for teachers is emphasized as a movement favorable to a teaching of Science fundamentally rooted in the daily lives of students, serving as a basis for discussing socio-political issues.

KEYWORDS: Didactics of Sciences; Dialectical Formation; Investigative Activities.



1 INTRODUÇÃO

A trajetória histórico-evolutiva da Didática teve influência das questões sociopolíticas (Acevedo *et al.*, 2005; Gasparin, 2012; Franco; Pimenta, 2014) que contribuíram e vêm contribuindo com as percepções que norteiam a formação docente. Um *continuum* que vai de um arcabouço teórico mais técnico até uma perspectiva holística acerca do campo da Didática possibilita o entendimento do quanto um conceito é histórico e temporal.

Ao ampliar a percepção de Didática, as compressões sobre ensino e aprendizagem também precisam ser ressignificadas, pois os campos de estudo da Didática são os processos e as relações entre o sujeito-mundo (Freire, 2005, Franco; Pimenta, 2014). Assim, a Didática constitui-se, historicamente, imersa em um contexto sociopolítico, não apenas centrado no ato de ensinar, mas também no ato de aprender. Logo, reportamo-nos às especificidades da Didática das Ciências da Natureza (DdCN) articuladas à percepção freireana.

Desse modo, pensamos o lugar de origem da Didática Clássica para compreender as particularidades do ensino de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais e as exigências do contexto formativo do professor de Ciências: um docente em sua maioria graduado em Pedagogia com a responsabilidade de lecionar vários componentes curriculares, assumindo então a função de professor polivalente (Cruz; Ramos; Silva, 2017; Pimenta *et al.*, 2017). Em vista disso, neste estudo, apropriar-nos-emos da expressão ‘professor de Ciências’ para referir-se ao professor do Ensino Fundamental – Anos Iniciais que leciona Ciências e outros componentes curriculares, pois se faz necessário discutir a formação desse profissional.

Uma formação deve instigar no professor o desejo pela busca, pela investigação, pela reflexão crítica de suas práticas pedagógicas e o envolvimento em questões sociopolíticas, assumindo seu papel enquanto cidadão. Exigências, também, demandadas pela atual conjuntura do ensino de Ciências, a qual tem reforçado a importância da Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências (Araújo; Justina, 2023; Araújo, 2023). A Alfabetização Didático-Científica discutida por



Araújo (2023), destaca a relevância da formação permanente do professor de Ciências fundamentado na Abordagem Investigativa como base para instigar no professor a reflexão crítica do seu fazer pedagógico. De que o professor alfabetizado didático-cientificamente amplia sua “[...] visão tecnicista da Didática enquanto apenas técnica e método de ensinar” (Araújo; Justina, 2023, p. 80).

Neste artigo, realizaremos aproximações com a perspectiva de Paulo Freire no tocante ao processo de Alfabetização Didático-Científico do professor de Ciências. Para Freire (2013), a alfabetização transcende o ato de decodificar as letras do alfabeto, é preciso o “[...] domínio dessas técnicas em termos conscientes” (Freire, 2013, p. 64). Entende-se que a Alfabetização Didático-Científica compreendida com os princípios freireanos instiga o professor a superar seus desafios enquanto sujeito ‘com’ o mundo, e não um sujeito ‘no’ mundo, muito menos um sujeito de outrem ao mundo.

A Alfabetização Didático-Científica do professor precisa estar respaldada em diretrizes da Didática freireana (Saul; Saul, 2017; Brandt; Martini, 2018; Dickmann; Dickmann, 2018; 2020), as quais são permeadas pelos princípios de humanização, reflexão, problematização, investigação, diálogo, pesquisa, contexto e cidadania (Saul; Saul, 2017). Em vista disso, a DdCN, quando considerada em uma perspectiva freireana, exigirá do professor de Ciências a Alfabetização Didático-Científica.

Ser didático-cientificamente alfabetizado possibilita ao docente desenvolver uma prática reflexiva em sua atuação enquanto educador capaz de contribuir com a sua formação política e com a formação dos estudantes, além de ser um professor que assume uma posição crítica acerca do conhecimento científico. A Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências, para tanto, precisaria estar embasada pela formação com perfil dialético, com possibilidades de pesquisa, investigação, diálogo e emancipação humana. Outrossim, despertando no professor não apenas a reflexão crítica sobre o fazer pedagógico, mas também a consciência política (Freire, 1996).



Uma das formas de superar a formação convencional, pautada no modelo bancário de formação dos professores de Ciências, é o modelo de formação dialética. Desse modo, a formação do professor de Ciências deve ocorrer em espaço propício ao compartilhamento de experiências mediado pelo planejamento de Atividades Investigativas (Zompero; Laburú, 2011; Silva; Campos, 2017). Conforme apontam Silva e Campos (2017, p. 779), as Atividades Investigativas “[...] precisam envolver o uso de evidência, lógica e imaginação na elaboração de explicações acerca da dinâmica do mundo natural e de seus processos”.

Diante dessas considerações iniciais, o presente estudo tem como objetivo investigar e discutir a Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Isto posto, pautamos os discursos dos professores participantes da pesquisa e suas interações no planejamento de Atividades Investigativas no Grupo de Formação (GdF) ancorado ao Projeto COMQUÍMICA das crianças (PcQ), no município de Toledo-PR.

2 REFLEXÃO TEÓRICA

Ampliar a percepção acerca do processo de ensino e aprendizagem é a base para o professor compreender a DdCN freireana fundamentada pela cotidianidade dos sujeitos. Essa é uma das formas de aproximar o conhecimento científico das experiências dos estudantes. Precisamos compreender o intercâmbio de conhecimento não como uma simples relação entre a realidade concreta e o ambiente escolar, mas uma maneira de contextualizar as práticas pedagógicas de forma a desenvolver um ensino de Ciências com temáticas emergidas do cotidiano dos sujeitos.

O ensino de Ciências cotidianizado deixa de ser meramente transmissor de práticas de leitura, fórmulas e regras distanciadas do contexto concreto dos estudantes, todavia, passa a perceber a complexidade existente entre o ato de ensinar e o ato de aprender. O ensino, por ser um fenômeno social e naturalmente humano,



precisa ser inovado constantemente, por isso é necessário repensar o campo da DdCN para além de técnicas voltadas ao ato de ensinar.

Historicamente, não existia uma atenção às questões sociopolíticas no ensino de Ciências, o ensino era descotidianizado, as práticas não apresentavam relação com as vivências dos estudantes, sobressaindo a formação passiva. Milaré e Richetti (2021, p. 20) destacam que “[...] a ciência na escola era desvinculada dessa realidade e os estudantes desempenhavam um papel passivo no processo de aprendizagem”. A visão ultrapassada sobre a ciência pode ter influenciado no distanciamento entre o sujeito e a construção do conhecimento científico, além de ter perpetuado a cultura do silenciamento (Freire, 2005).

Na releitura da epistemologia freireana, atentando às aproximações com ensino de Ciências, sobressaem debates sobre o campo da DdCN, tendo em vista que o ensino de Ciências já não almeja apenas o desenvolvimento das habilidades cognitivas, mas também a formação política e cultural do sujeito. Para Strieder *et al.* (2019, p. 109), a “[...] área do ensino de Ciências, que assim como [Paulo Freire], sonha com uma sociedade mais justa e igualitária”.

Com a intenção de destacar o espaço de discussão sobre o ensino de Ciências e o campo da DdCN, trouxemos reflexões ancoradas na Pedagogia de Paulo Freire para este estudo, detendo aproximações com a Didática freireana. De acordo com Dickmann e Dickmann (2018, p. 1), “[...] a Didática Freiriana é uma provocação epistêmico-metodológica para que os educadores assumam uma postura pedagógica libertadora e dinamizadora dos ambientes educativos [...]”.

A DdCN freireana atravessa as barreiras que separam a teoria e a prática, suscitando, no professor de Ciências, as habilidades necessárias para uma reflexão crítica sobre o seu fazer pedagógico. A DdCN amplia as habilidades de investigar, questionar e argumentar, qualidades essenciais a um professor alfabetizado didático-cientificamente, capaz de pensar a DdCN pelo olhar freireano, isto é, interligada com o cotidiano, o diálogo, a autonomia, a curiosidade e a pesquisa no ensino de Ciências.



A DdCN freireana assume papel importante na propagação do conhecimento científico alicerçado por um ensino de Ciências extinto de dogmatismo, cientificismo e salvacionismo. Ela almeja um ensino que oportunize a reflexão crítica sobre a ciência e os impactos no desenvolvimento da sociedade a partir da ação do homem-mundo (Freire, 1983). A DdCN freireana requer do professor olhar humanizado e consciência política para pensar as particularidades dos sujeitos, bem como, também, um olhar globalizado, requerendo do professor de Ciências uma formação para além do técnico-pedagógico.

É de fundamental importância envolver o professor em diálogos formativos sobre ciência e DdCN, pois configura a viabilidade para ampliar suas percepções sobre o processo científico, despertando um sentimento de envolvimento com o fazer científico, cujos debates são significativos em relação à Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. O ato de repensar a prática pedagógica é um dos elementos presentes nos pressupostos freireanos. Ele pode ser impulsionado pelas discussões sobre Alfabetização Didático-Científica, haja vista que as temáticas abordam assuntos diretamente ligados ao contexto social, político e educacional dos professores, portanto ele será motivado a investigar o seu fazer pedagógico, assim como suas ações enquanto ser político.

Nesse sentido, ele pode constituir-se um professor que não aceita imposições, ou seja, um profissional envolvido nas decisões sociais, interessado pelas problemáticas direcionadas à ciência, às questões sociopolíticas e às especificidades da DdCN. Com a inserção de debates a respeito da Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências em formações com perfil dialético, teremos a oportunidade de incluir problemáticas direcionadas ao campo da ciência, da DdCN e da Abordagem Investigativa.

Inserir o professor de Ciências em formações dialéticas estruturadas didático-metodologicamente pela Abordagem Investigativa facilita o planejamento de Atividades Investigativas. O planejamento de Atividades Investigativas no ambiente formativo do professor de Ciências favorece a interação. Possibilita o professor a “[...]”



refletir, a discutir, a explicar, a assumir um posicionamento e não apenas se limitar à manipulação de objetos e à observação dos fenômenos do ambiente” (Silva; Campos, 2017, p. 790), competências fundamentais para um professor alfabetizado didático-cientificamente. Além disso, Conceição, Prestes e Lorenzetti (2023), sublinham um ensino de Ciências desenvolvido com práticas investigativas

Se faz necessário que o professor se aproprie dos pressupostos teóricos e metodológicos que fundamentam essa abordagem didática, tendo em vista que o professor possui funções fundamentais para que o processo investigativo seja desenvolvido de forma eficaz (Conceição; Prestes; Lorenzetti, 2023, p. 58).

No contexto formativo a Abordagem Investigativa não se distanciou dos argumentos trazido por Conceição, Prestes e Lorenzetti (2023). Por várias vezes identificamos nas Atividades Investigativas planejadas pelos professores uma preocupação com a mediação na realização das atividades eles demonstraram que o processo investigativo pode ser instigado pelo professor ou pelos próprios estudantes. Realidade discutida na seção de discussão dos resultados.

2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Optou-se por três etapas metodológicas: Construção, [Des]construção e [Re]construção dos dados, ambas propostas pelo Método Pragmático, compreendidas por Araújo (2021a) como procedimento metodológico para organização e análise de *corpus* de pesquisa.

Construção dos dados: definiu-se pela abordagem qualitativa devido apresentar diretrizes favoráveis à discussão sobre a DdCN na perspectiva freireana e na Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências. A pesquisa qualitativa, segundo Flick (2009, p. 16), “[...] está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seus conhecimentos cotidianos relativos à questão em estudo”.



O estudo teve como metodologia a Investigação-ação, estando propícia ao cenário investigado, pois pesquisas desse tipo têm como objetivo instigar a investigação dos envolvidos com a pesquisa. Rosa e Schnetzler (2003, p. 33, grifos das autoras) destacam que a Investigação-ação oportuniza “[...] a reflexão sobre as ações deflagradas, trazendo à tona concepções implícitas ao trabalho docente, tais como as concepções de ensino, aprendizagem, professor, aluno e conhecimento”.

Os instrumentos de coleta de dados foram constituídos nos encontros do GdF desenvolvidos em parceria entre o PcQ e a Secretaria Municipal de Educação de Toledo-PR, no ano de 2021. No ensejo, 43 professores aceitaram participar da pesquisa, de um total de 64 inscritos. No entanto, para este estudo, analisamos 24 discursos, em razão de apresentarem relação com as temáticas abordadas. Na análise dos dados, usamos códigos alfanuméricos para identificar os professores, definindo-os pela letra inicial do nome professor(a), P, seguida por letras aleatórias.

[Des]construção dos dados: com os discursos transcritos, realizamos o tratamento do material com o intuito de identificar nos discursos dos professores conexos à DdCN freireana manifestadas no planejamento das Atividades Investigativas. Com o material organizado em grupos buscamos identificar conceitos freireanos articulados à DdCN, os limites e as potencialidades existentes no planejamento das Atividades Investigativas e a influência dos modelos de formação para a Alfabetização Didático-Científica.

Ao final dessa etapa, definimos categorias de análise¹: a DdCN freireana na formação em grupo como dispositivo para a Alfabetização Didático-Científica e o planejamento de Atividade Investigativa como possibilidade para Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências.

[Re]construção dos dados: os dados foram reconstruídos, estando ancorados na epistemologia freireana e na literatura sobre DdCN, Abordagem Investigativa e Didática freireana, para tanto, unificando-se aos discursos dos docentes. Essa foi a

¹ No trabalho original emergiram três categorias de análise. No entanto, para este artigo trouxemos apenas duas por contemplar os objetivos do estudo.



forma de trazer os professores para o diálogo na discussão dos resultados e para que assim pudéssemos enfatizar o lugar da DdCN freireana no processo de Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências.

2 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As reflexões apresentadas nesta seção, organizadas nas categorias de análise, têm como foco principal apresentar articulações entre a epistemologia freireana e a DdCN, campos imprescindíveis para a Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências. Aqui, enfatizamos o lugar e o não lugar da DdCN e suas especificidades.

2.1 A DDCN FREIREANA NA FORMAÇÃO EM GRUPO COMO DISPOSITIVO PARA A ALFABETIZAÇÃO DIDÁTICO-CIENTÍFICA

A partir das discussões ocorridas nos encontros formativos, há evidências de que a compreensão dos professores sobre as especificidades da DdCN está atrelada a uma Didática problematizadora, questionadora, com espaço de diálogo e cotidianizada. Assim sendo, é favorável articular o contexto concreto dos estudantes com as discussões envolvendo o conhecimento científico.

Ao planejarem as Atividades Investigativas, os professores tiveram a possibilidade de construir coletivamente, dialogando, trocando conhecimento, expressando limitações e socializando experiências sobre o ensino de Ciências. Durante os encontros de formação incentivamos o professor a pesquisar outras possibilidades para seu planejamento. A equipe do GdF não forneceu roteiros para os professores planejarem as atividades. Assim, eles ficaram livres para buscar orientações e propor a estrutura de uma atividade com perfil investigativo para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Realidade percebida no diálogo entre os professores P-V e P-Y.

P-V. Nosso grupo planejou a atividade seguindo os Três momentos pedagógicos.



P-Y. Têm também os passos da Pedagogia Histórico-crítica de Dermeval Saviani.

Vale destacar que não havíamos sinalizado os Três momentos pedagógicos apontados por Muenchen e Delizoicov (2014), nem as etapas da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) discutidas por Saviani (2014). No entanto, tínhamos orientado que uma Atividade Investigativa precisa ter, como ponto de partida, uma situação problema que apresente relação com o contexto concreto dos envolvidos com o ato educativo, além de possibilitar a observação, o registro e a criação de hipóteses sem desprezar o conhecimento científico já produzido sobre a problemática.

Encaminhamentos desse caráter tornam relevantes as formações dialéticas com discussões sobre a DdCN freireana que mobilizam a autonomia dos sujeitos. Desenvolver programa formativo sem instigar a autonomia dos professores é continuar reforçando a cultura do silenciamento (Freire, 1996; 2005), infringindo os princípios de uma formação política.

A DdCN freireana prima pela autonomia dos sujeitos envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem, afinal, para Freire (1996, p. 59), “[...] ensinar exige respeito à autonomia [...]”. Na DdCN interligada com as ideias de Paulo Freire, o autoritarismo tende a burlar a liberdade, a problematização e a curiosidade do professor e dos estudantes. Impossibilitando a realização de Atividades Investigativas. “[...] Uma atividade investigativa requer e estimula a criatividade dos estudantes, para que eles possam questionar as razões de um fenômeno e entendê-lo” (Sasseron; Machado, 2017, p. 32).

De acordo com a professora P-R, ao executar a Atividade Investigativa planejada durante a formação, os alunos ficaram curiosos, eufóricos, animados para pesquisar o desenvolvimento dos vegetais. Situação reforçada pela professora P-F ao destacar que os alunos gostaram de pesquisar a vida das formigas.

P-F. Nós enquanto professores... nós ficamos assim... [...] ao pesquisar os tipos de formigas, imagina os alunos... então eles entenderem que tem que pesquisar, e eles gostaram de pesquisar na escola.



Na DdCN freireana, as discussões sobre o cotidiano dos alunos são favoráveis à pesquisa, pois despertam o desejo constante pela busca do desconhecido nos sujeitos participantes do ato educativo (professores e alunos). A situação reforça a importância de debates sobre a DdCN com perfil freireano nos grupos de formação dialética baseados na Abordagem Investigativa, discussão que estimula a curiosidade e a autonomia dos professores. Sobre isso, P-Z e P-R apontam:

P-Z. A formação foi boa porque a gente trabalhou o prático e discutiu muitos conceitos da ciência.

P-R. A gente se envolveu na formação.

A inserção da Abordagem Investigativa como eixo didático-metodológico evidenciou a necessidade de inserir práticas investigativas, o questionamento, a pesquisa, a criação e a resolução de problemas nos programas de formação para professores de Ciências, por conseguinte, reforçando as características da DdCN freireana. Os professores apresentaram anseios por formações que interliguem os campos teórico e prático, consoantemente destacou a professora P-Z no diálogo com a professora P-R.

Dessa forma, há evidências de que a Abordagem Investigativa como base para os grupos de formação dialética motiva e promove o diálogo entre os participantes. Podemos transportar essa situação para o ensino de Ciências amparado pela DdCN freireana, que prima pelo diálogo, não pela comunicação. Segundo Freire (1996, p. 135), “[...] o sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica [...]”, podendo então incitar a curiosidade, a pesquisa e a autonomia dos professores de Ciências no planejamento e na execução de um ensino de Ciências estimulante do questionamento.

O professor precisa ser encorajado a perguntar, porém essa prática só se concretizará nas formações com estratégias propícias à reflexão, ao diálogo e à investigação. Durante os encontros de formação, a professora P-T foi uma defensora de que os professores precisam desenvolver a habilidade de perguntar. Ela destaca:



P-T. Nós temos que aprender a perguntar. Vamos aprender... Vamos mudar nossas perguntas... por ser... Nós estamos aqui hoje repensando. Estou aqui neste momento aprendendo a perguntar. Então assim... eu prof... aprendendo a perguntar, então eu tenho que estimular o meu aluno a aprender perguntar, aprender a questionar...

No discurso da professora P-T, as afirmações evidenciam que fazer perguntas é um obstáculo para professores de Ciências. Tal dificuldade pode ser associada ao fato de os professores terem participado de formações que não davam oportunidade para o professor fazer perguntas, mas sim, respondê-las, não instigando a curiosidade. Nesse viés, o discurso do professor P-A sinaliza o quanto as formações estão centradas na formação técnico-pedagógica.

P-A. [...] nós somos reprodutores, eu só sou o que sou é porque aprendi com alguém e logo todo meu passado pedagógico ou de vida, tudo que faço... faço porque aprendi com alguém. Então... logo... de uma certa forma... nós temos a tendência em reproduzir. Nós somos tendenciosos a reproduzir o que ouvimos, vimos um dia.

Dessa forma, é possível perceber que os reflexos do modelo de formação que o professor frequenta são percebidos em suas limitações ao planejarem um ensino de Ciências para além da transmissão de conteúdos, tornando-se um fator limitante para o professor desenvolver suas aulas. De acordo com a professora P-R, o planejamento de Atividades Investigativas não é uma prática fácil, demanda pesquisa, estudo e aprofundamento do assunto que deseja trabalhar com os alunos.

P-R. Dá trabalho né... organizar essas aulas assim... não é uma simples que eu vou lá pego o livro abro e leio o texto. Dá trabalho... providenciar o material... e é muito prazeroso.

Identificamos, no discurso da professora P-R, elementos que precisam ser destacados ao inserir a Abordagem Investigativa nos grupos de formação e que são alinhados à DdCN freireana. A princípio, deve-se primar pelo envolvimento com o planejamento, com a execução de práticas investigativas, a busca por matérias e,



principalmente, um ensino de Ciências para além do livro. Além desses pontos relacionados às vantagens do planejamento e execução de Atividades Investigativas, a professora também elucida o trabalho desenvolvido pelo PcQ ao identificar o reflexo de uma formação nas práticas pedagógicas no ensino de Ciências. Ela destaca:

P-R. É uma coisa que nós aprendemos no ano passado... esse ano demos continuidade porque nos sentimos motivados mesmo a fazer mesmo independente de dar trabalho, e a gente vê o resultado depois e também e durante também é prazeroso pra nós de ver que eles estão aprendendo e colocando em prática o que nós aprendemos também.

Mesmo os professores apresentando um conhecimento prévio acerca de diferentes abordagens, de início, percebemos algumas restrições por parte dos professores em planejar atividades com essa perspectiva, em razão do cumprimento dos conteúdos de Ciências. Para eles, o planejamento a partir de uma situação problema limitaria a um determinado conteúdo. Classificamos essa situação como um obstáculo epistemológico (Bachelard, 1996). Contrária a essa visão não restrita sobre a Abordagem Investigativa, o professor P-Y se manifesta enfatizando que esse tipo de atividade se associa ao Tema gerador apontado por Freire (2005). Destacando:

P-Y. Eu acho que a ideia é a do Tema gerador. Pega o Tema gerador e trabalha os conteúdos em cima daquele Tema gerador. Eu só não sou muito a favor quando você percebe que aquele tema gerador não dá para trabalhar com determinado conteúdo e você e você tenta... fazer... não... aí... Daí... se não fica muito artificializado. Mas se o tema gerador for bom e você consegue vários conteúdos, é muito prático.

Por fim, destacamos os conceitos freireanos, presentes nos discursos dos professores, articulados à DdCN freireana – diálogo, autonomia, curiosidade, cotidianidade e pesquisa, fatores fundamentais para a Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências. As discussões apresentadas na próxima categoria reforçam a importância da DdCN freireana como base para o planejamento de Atividades Investigativas, como as apresentadas pelos professores do 3º, 4º e 5º anos.



2.2 O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA COMO POSSIBILIDADE PARA ALFABETIZAÇÃO DIDÁTICO-CIENTÍFICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Por defendermos um modelo de formação dialética ancorado na Abordagem Investigativa, criamos condições para que o professor planejasse algumas atividades abarcando os conteúdos: seres vivos, solo, matéria, energia e água. Desse modo, iremos apresentar nesta categoria algumas interações comunicativas dos professores no planejamento das atividades sobre seres vivos e água, destacando o envolvimento dos professores na organização das atividades, assim como a participação dos estudantes na execução.

A ausência de recursos metodológicos para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental – Anos Iniciais pontuada pelos professores do 3º ano não impossibilitou a execução da Atividade Investigativa sobre o desenvolvimento da planta. Para a professora P-C, a escassez de material foi um dos motivos para que eles utilizassem outras possibilidades de recurso.

P-C. [...] no ano passado, não tínhamos materiais adequando... utilizamos garrafa pet... eu cortei, adaptei pra necessidade. E esse ano nós temos os materiais novos que chegaram, está bem mais prazeroso fazer agora esse, não com esses materiais novos.

Quanto aos recursos usados em uma Atividade Investigativa, eles podem ser bastante variados, indo desde o uso de ferramentas tecnológicas até os materiais reciclados feitos, muitas vezes, pelos próprios alunos. O uso de recursos digitais no ensino de Ciências pode contribuir para a superação de alguns equívocos, a exemplo daquele relacionado ao fato de que a tecnologia pode inviabilizar ou até mesmo atrapalhar o desenvolvimento do aluno (Watanabe *et al.*, 2019). É preciso avançar nas compreensões acerca da ciência e da tecnologia no ensino de Ciências, como uma estratégia para motivar os estudantes.



É válido entendermos que “[...] o avanço da ciência e da tecnologia não é tarefa de demônios, mas sim a expressão da criatividade humana” (Freire, 1984, p. 1). O despertar do interesse dos estudantes foi ressaltado pela professora P-R, que não utilizou de recursos digitais na atividade sobre o desenvolvimento das plantas, mas de materiais reciclados, algo que também contribuiu para intensificar seu envolvimento no planejamento de Atividades Investigativas e motivar os estudantes. A professora sublinha:

P-R. Eu me sentir assim... realmente participando... vendo aquele brilho nos olhos dos alunos, a gente se motivando a fazer.

De acordo com a professora P-R, os estudantes foram motivados a participar da atividade sobre o desenvolvimento das plantas a partir do questionamento: como as plantas se desenvolvem em diferentes tipos de solo? Na Figura 1, os estudantes estão plantando, fazendo anotações, colocando régua para acompanhar o desenvolvimento da planta, observando, registrando e analisando, habilidades pertinentes em uma Atividade Investigativa.

Figura 1: Execução da Atividade Investigativa – Desenvolvimento das plantas



Fonte: Arquivo da pesquisa (2021).

Para execução da atividade, os professores conseguiram trabalhar conteúdos diferentes, apontando evidências da possibilidade do trabalho interdisciplinar. Na Atividade Investigativa do grupo de professores do 3º ano, os professores discutiram também a influência do tipo de solo para o desenvolvimento de uma planta. Assim, os professores ressaltam a importância da interdisciplinaridade no ensino de Ciências, sem precisar negar os componentes curriculares e nem os objetos de conhecimento.



A ideia é criar condições de articulação entre diferentes disciplinas e objetos de conhecimento de forma a ultrapassar o ensino fragmentado. Na Figura 2, percebemos os estudantes fazendo a análise de diferentes tipos de solo para executar a atividade referente ao desenvolvimento da planta.

Figura 2: Análise do solo



Fonte: Arquivo da pesquisa (2021).

De acordo com Lago, Araújo e Silva (2015, p. 54), “[...] para que ocorra a interdisciplinaridade não há necessidade de eliminar as disciplinas, trata-se de torná-las comunicativas entre si [...]”. Além disso, a atividade oportunizou que os alunos tivessem contato com o procedimento científico – observação, registro, acompanhamento do fenômeno observado, anotações de variáveis. Em vista disso, a professora P-R destaca:

P-R. A partir do questionamento: como as plantas se desenvolvem em diferentes tipos de solo? A gente vai fazer um acompanhamento semanal. Uma vez por semana, eles vão lá no laboratório... lá eles vão observar, desenhar e escrever o que eles escreveram. Eles vão fazer o diário semanal.

No discurso da professora P-R, percebe-se que a prática de registrar e acompanhar o desenvolvimento da planta instigou a autonomia, participação e envolvimento dos estudantes na execução da atividade. Ela destaca que no momento de acompanhar o desenvolvimento das plantas e registrar as variáveis: quantidade de água, tipo de solo, clima do dia, a atitude de um aluno no processo de observação e acompanhamento do desenvolvimento da planta chamou atenção. A professora relata:



P-R. Até na hora de plantar... as crianças mesmo que plantaram. Aí... teve um aluno que levou um regador pequenininho de casa.

Em relação à etapa e duração de uma Atividade Investigativa, é preciso um tempo suficiente para que os alunos, em parceria com o professor, participem da elaboração da situação problema, criem e executem as estratégias metodológicas e, ao final, consigam avaliar o processo de investigação e os resultados obtidos.

Outro aspecto pontuado pela professora P-P sobre o ensino de Ciências é a postura dos alunos, não sendo mais passiva. Eles querem participar, questionar e tirar dúvidas. Isso exige do professor inovação nas práticas pedagógicas, diversificação de recursos didáticos para além do livro, do texto.

P-P. [...] e pensar que nossas crianças não são mais as mesmas. Ou a gente entra com uma metodologia diferente, uma metodologia mais dinâmica... ou... quem vai ter problema somos nós porque eles não são mais aquelas crianças que ficam passivas, sentadas ouvindo a gente. [...] E as crianças gostam muito disso.

Os aspectos benéficos da Abordagem Investigativa na formação dialética foram também pontuados pela professora P-P ao evidenciar o quanto a formação desenvolveu habilidades voltadas à pesquisa, ao questionamento e à problematização. Capacidades imprescindíveis à Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências, desenvolvendo nos professores o espírito científico como se percebe no discurso da professora P-P.

P-P. [...] então... é... acho que nós temos que pensar algo diferente [...] e quando você traz uma dinâmica do jeito que a gente está aprendendo... você traz algo novo, algo dinâmico pra aula.

Ademais, as vantagens da formação com perfil dialético despertam no professor de Ciências o espírito científico e a necessidade de formações articuladas com a Abordagem Investigativa. A professora P-R também elucida a importância da parceria entre Instituto de Ensino Superior (IES) e escola para intensificar o processo formativo dos professores de Ciências. A docente assinala:



P-P. A coisa que eu pedi à secretária de educação, eu pedi pra ela continuar com esses vínculos com as universidades. Esse convênio com as universidades, esse... vínculo em trazer as universidades para fazer as formações com a gente, isso foi muito importante.

Diante do exposto, é possível perceber aspectos positivos da Abordagem Investigativa no contexto formativo dos professores para estimular o desejo por respostas, pela pesquisa e pelo querer investigar. Dessa maneira, auxiliando professores e estudantes a avançarem do conhecimento ingênuo para o conhecimento epistemológico (Freire, 2005). Para Bachelard (1996, p. 93), “[...] o espírito científico vence os diversos obstáculos epistemológicos e se constitui como conjunto de erros retificados”.

O desejo pela investigação a partir da formação desenvolvida pelo GdF também foi pontuado pelos professores do 4º ano ao planejarem a Atividade Investigativa sobre tratamento da água. O querer investigar uma situação problema, iniciada na aula de Ciências, foi relatado pela professora P-B ao apresentar a Atividade Investigativa envolvendo o conteúdo tratamento de água.

P-B. Nós escolhemos a temática sobre o Tratamento da água. E daí nós dividimos a aula em duas etapas. Vamos iniciar a aula com as perguntas investigativas: de onde vem a água que bebemos? a água que nós bebemos é própria para o consumo? quando a água é transparente é própria para beber? qual o tratamento que é utilizado para água que consumimos?

A professora P-B evidencia fatores pertinentes às práticas pedagógicas investigativas, tendo como ponto de partida uma questão problema que despertou nos estudantes o desejo pela investigação, mobilizando o desejo de criar materiais para a execução de uma atividade experimental.

Na atividade realizada pelos professores do 4º ano, destaca-se outro fator merecedor de atenção ao se planejar uma atividade pedagógica com características de investigação: o quanto atividades com esse perfil despertam a autonomia dos estudantes e instigam discussões envolvendo questões políticas. A exemplo, debates sobre o acesso da população à água potável. Nesse viés, superando a postura



passiva sublinhada também pela professora P-P do 3º ano, argumentada anteriormente. De acordo com a professora P-B, um estudante não se conteve apenas em executar a atividade na sala de aula, e realizou o experimento em casa.

P-B. Foi interessante também que... depois do momento da aula que eles fizeram todo experimento, a resposta surgiu em alguns dias depois. Um dos alunos mandou um vídeo, fez sem ser solicitado, fez o experimento em casa e mandou o vídeo dizendo: “olha, professora, realmente a água sai limpinha... olha como tá”.

A atitude do aluno em executar a atividade novamente em casa sem ser solicitado pela professora P-B configura indícios de que o espírito científico tenha sido mobilizado também no estudante a partir de uma Atividade Investigativa sobre tratamento de água. Outrossim, torna-se relevante práticas pedagógicas investigativas no ensino de Ciências como potencialidade para desenvolver conceitos, procedimentos e atitudes voltados ao ensino de Ciências (Pozo; Crespo, 2009; Carvalho; Pérez, 2011; Kauano; Marandino, 2021).

De acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 31), “[...] uma mudança de atitude é menos perceptível, mas, quando ocorrer, seus resultados são mais duradouros e transferíveis”. Nos discursos dos professores do 4º ano, ao planejarem atividades acerca do tratamento da água, o professor P-A aproveitou para motivar seus alunos a buscarem conhecimento científico. O professor sublinha:

P-A. A cada dia mais a gente colhe, né... isso de querer buscar por si próprio e entender que é possível. É possível muita coisa a partir da ciência. A partir dos aproveitamentos dos estudos... né... Eu dizia até hoje em sala pra eles... de que... é... se a gente fizer direitinho nossos estudos básicos aqui, a gente poderá sem sombra de dúvida ser um grande cientista e ajudar muito a comunidade geral, a comunidade onde mora, ajudar o mundo... e por que não?

As comunicações discursivas dos professores do 4º ano continuam reforçando as potencialidades e possibilidades da formação docente fundamentada pela Abordagem Investigativa, uma alternativa favorável à Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências. Desse modo, elas despertam um olhar não apenas para as



questões conceituais e procedimentais do ensino de Ciências, mas também aproveita para trabalhar elementos pertinentes à formação política dos estudantes por meio de situações problemas emergidas do cotidiano, além de instigar o pensamento individual e coletivo, conforme destaca o professor P-A.

Nessa mesma direção, os professores do 5º ano elaboraram a Atividade Investigativa com o objetivo de investigar a existência de seres vivos em um rio próximo à escola. De início, o grupo justificou a escolha pela problemática. Segundo os professores, faz sentido trabalhar uma situação problema envolvendo o rio do município de Toledo-PR, em virtude de ele estar localizado próximo à escola.

P-Y. [...] é por que o rio Toledo? Porque o rio passa no fundo da escola. Então... Talvez em outras escolas, em outros espaços não seria uma situação problema porque se o rio não passa no fundo da escola, não tem essa proximidade, essa relação.

A preocupação dos professores do 5º ano em trabalhar uma situação problema que apresentasse relação com o contexto local da escola e que, de alguma forma, fizesse sentido para os alunos segue a mesma direção de Freire (2001; 2005) ao defender a necessidade de levar para o contexto escolar as experiências dos estudantes como base para uma discussão e avançar da consciência ingênua para uma consciência crítica.

Muitas das ideias de Freire (2001; 2005) se articulam com os objetivos da Abordagem Investigativa, pois pautam um ensino planejado e desenvolvido a partir das vivências dos alunos, sendo base para discussão e criação de possíveis soluções a um problema ligado ao cotidiano dos estudantes.

O problema não pode ser uma questão qualquer. Deve ser muito bem planejado para ter todas as características apontadas pelos referenciais teóricos: estar contido na cultura social dos alunos, isto é, não pode ser algo que os espantem, e sim provoque interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriores adquiridos (espontâneos ou já estruturados) sobre o assunto (Carvalho, 2018, p. 11).



A atenção com a cultura social (Carvalho, 2018) ou com o contexto concreto (Freire; 2001; 2005) dos alunos é uma característica peculiar da Abordagem Investigativa e precisa se materializar nas formações dialéticas. Uma prática mobilizadora para a formação da consciência política do professor. No planejamento das atividades, os docentes apresentavam indícios de uma atenção à formação política dos alunos. No discurso do professor P-Y, percebe-se a preocupação com questões sociopolíticas.

P-Y. [...] nossa ideia é fazer a análise da água do rio Toledo. Nós vamos fazer ainda. É nos três pontos como a gente estava dizendo em outro momento. Na nascente, perto da escola e na foz do rio Toledo. E nós ainda queremos analisar essa questão da vida que envolve... e quando nos formar pra água gostaríamos de aferir junto com as crianças o pH dessas três amostras. Nós queremos aferir com eles como é o pH na nascente, perto da escola e na foz do rio Toledo. Aí nós vamos mexer um pouquinho com a [*] acho que vai ser o fim da nossa carreira, mas... (risos) seja o que Deus quiser. Porque nós queremos aferir o pH da água ali... quando a [*] solta o que eles chamam de água tratada no rio Toledo. Nós queremos saber com as crianças se há relação entre a poluição da água e o pH. Nós queremos envolver os alunos neste trabalho. Não fizemos ainda por questão do transporte escolar.

Respaldado pelo referencial teórico sobre Atividade Investigativa elaborada pelos professores do 5º ano, foram apresentados aspectos filiados a uma prática investigativa. Para tanto, os professores utilizaram da linguagem científica, da relação com o contexto dos alunos, da preocupação com as questões sociopolíticas, da presença de conceitos científicos e do envolvimento dos alunos com a problemática.

O que seria uma simples visita a um rio próximo à escola, tornou-se uma prática propícia à investigação. Sasseron e Machado (2017, p. 35) reforçam a discussão destacando que “[...] atividades costumeiramente já desenvolvidas no contexto escolar podem ser transformadas para que tenham uma Abordagem Investigativa”. Quando questionados sobre como eles iriam identificar a presença de seres vivos na água, eles apresentaram características de uma prática pedagógica investigativa, usando o registro, a observação, a coleta, a criação de hipótese, um problema com potencialidade de investigação e a análise dos dados do fenômeno estudado. A



professora P-S destaca o uso do microscópio óptico como recurso digital auxiliador na execução de atividades envolvendo investigação.

P-S. Quando os alunos observarem as gotinhas no microscópio, eles vão ver... vão observar serezinhas... no que eles coletaram.

No planejamento das Atividades Investigativas sobre o desenvolvimento das plantas, tratamento da água e a existência de seres vivos no rio Toledo pelos professores dos 3º, 4º e 5º anos, os professores demonstraram, além de uma preocupação com o conhecimento científico, atenção às questões sociopolíticas presentes no ensino de Ciências, cuja realidade é possível de ser implementada a partir da DdCN freireana ao atentar não apenas à formação cognitiva, mas também às formações humana e política.

Dessa forma, identificamos aspectos voltados à preocupação com a preservação do ambiente e o quanto o ensino Ciências pode influenciar nas atitudes dos sujeitos, instigando a reflexão sobre as práticas sociais. Esses foram indícios de que os professores participantes do GdF estão no processo da Alfabetização Didático-Científica ao não se preocuparem apenas com as habilidades conceituais e os procedimentos das ciências, mas com um ensino de Ciências que mobilize a formação política dos envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem.

3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Acredita-se que o professor de Ciências com as competências de um profissional alfabetizado didático-cientificamente deve estar convicto de que o desenvolvimento humano, profissional e político é uma busca constante; que seu fazer pedagógico nunca é neutro de suas percepções enquanto sujeito e profissional responsável pela formação de si e de outros sujeitos. Portanto, não teremos professores capazes de autogerenciar seu processo formativo se as políticas públicas de formação não considerarem a autonomia do professor.



Ao final deste trabalho, percebe-se o quanto uma formação dialética mobiliza o professor a refletir e investigar o seu fazer pedagógico, compartilhar suas experiências e os conhecimentos científicos com os colegas, tornando-se também um momento para a formação política a partir da reflexão crítica de suas condutas e do reflexo de suas ações didáticas nas atitudes dos alunos nas questões sociopolíticas.

Cenário favorável à Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências. Um profissional carregado de limites conceituais e didáticos por reflexo do seu processo formativo. No entanto, um professor consciente de seus obstáculos não se vitimiza, ao contrário, busca o desenvolvimento de sua profissão a partir da própria inserção em formações em grupo, oportunidade de dialogar com os seus e, na coletividade, reconstruir-se enquanto sujeito/profissional consciente de sua necessidade formativa.

Diante do exposto, faz-se necessário a inserção da Abordagem Investigativa como uma alternativa didático-metodológica para os grupos de formação instigarem o professor a pensar as particularidades da DdCN com um olhar freireano, valorizando o cotidiano, o diálogo, a autonomia, a curiosidade e a pesquisa no ensino de Ciências. Formações que despertem no professor o desejo por fazer perguntas, e não apenas respondê-las. Como bem destaca a professora P-E1, os professores precisam aprender a fazer perguntas, “[...] nós temos que aprender a perguntar. Vamos aprender... vamos mudar nossas perguntas [...]”. Uma formação propícia à construção e reconstrução do conhecimento científico, compreendendo que a base do conhecimento é a capacidade de perguntar.

Em consonância com os resultados, destacamos que ao inserir debates sobre a DdCN freireana no contexto formativo do professor de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ampliam-se as possibilidades de o professor alfabetizar-se didático-cientificamente. Dessa maneira, instigando os professores a pensarem suas práticas pedagógicas em conjunto com os colegas nos grupos de formação, como uma prática voltada ao desenvolvimento das habilidades cognitivas e políticas dos envolvidos com o ato educativo.



Dessa forma, enxergamos no modelo de formação dialética organizado por grupos de formação ancorados na Abordagem Investigativa uma possibilidade de envolver o professor em discussões que instiguem o desenvolvimento das habilidades voltadas à Alfabetização Didático-Científica. Promovendo a formação política do professor e um ensino de Ciências ancorado nas experiências dos estudantes como movimento propício a discussão de temas sociopolíticos.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA, J. M.; MANASSERO, M. A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, 2005. DOI: 10.1590/S1516-73132005000100002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/6FRV3yL0pD6xXq9VZmrz3xB>. Acesso em: 19 nov. 2023.

ARAÚJO, L. C. M. de. A didática ideal para uma “nova” educação: o ensino e a aprendizagem de ciências da natureza pós-pandemia. *In*: ARAÚJO, C. L. de.; MARINHO, J. C. B.; FERREIRA, W. B. (orgs.). **Entre investigações, descobertas, desafios e esperança: Ensinar e Pesquisar Ciências em um Brasil Pós-Pandemia**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

ARAÚJO, L. C. M. de. **Método pragmático**: da construção a [re]construção dos dados. 1 ed., Curitiba: Editorial Casa, 2021a.

ARAÚJO, L. C. M. de; JUSTINA, L. A. D. Alfabetização Didático-Científica de professores de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória, v. 13, n. 1, 2023. DOI: 10.47456/revistaedect.v13n1. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/dect/article/view/40985>. Acesso em: 19 nov. 2023.

ARAÚJO, L. C. M. de. **"A gente precisava era de uma formação assim..." a Alfabetização Didático-Científica do professor de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Iniciais mobilizada pela formação em grupo**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2023.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Tradução Estela dos Santos Abreu, 1996.



BRANDT, A. G.; MARTINI, L. A Didática freiriana na formação inicial de professores. **Poíesis Pedagógica**, Catalão, v. 16, n. 1, 2018. DOI: 10.5216/rpp.v16i1.52157. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/poiesis/article/view/52157>. Acesso em: 19 nov. 2023.

CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. M. P. D.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CONCEIÇÃO, A. R. da; PRESTES, D. da S.; LORENZETTI, L. O ensino por investigação e a formação inicial de professores de Ciências: um estudo a partir de teses e dissertações. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 17, n. 31, 2023. DOI: 10.48075/rm.v17i31.30262. Disponível em: <https://revistas.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/30262>. Acesso em: 19 nov. 2023.

CRUZ, S. P. da S.; RAMOS, N. B.; SILVA, K. A. C. P. C. da. Concepções de polivalência e professor polivalente: uma análise histórico-legal. **Revista Histedbr On-line**, Campinas, v. 17, n. 4, 2017. DOI: 10.20396/rho.v17i4.8651617. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8651617>. Acesso em: 19 nov. 2023.

DICKMANN, I.; DICKMANN, I. Didática freiriana: reinventando Paulo Freire. **Revista Educere Et Educare**, v. 13, n. 28, 2018. DOI: 10.17648/educare.v13i28.9944. Disponível em: <https://revistas.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/9944>. Acesso em: 19 nov. 2023.

DICKMANN, I.; DICKMANN, I. **Paulo Freire**: método e didática. 1. ed. Chapecó: Livrologia, 2020.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, M. A. S.; PIMENTA, S. G. (orgs.) **Didática**: Embates contemporâneos. 3 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, P. A máquina está a serviço de quem? **Revista BITS**, maio, 1984.



FREIRE, P. **Educação e mudança**. 1 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 7 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GASPARIN, J. L. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5 ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2012.

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: tendências e articulações com a alfabetização científica e o movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u265293. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33665>. Acesso em: 19 nov. 2023.

LAGO, W. L. A. do; ARAÚJO, J. M.; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes**, Natal, v. 1, n. 11, 2015. DOI: 10.21680/1984-3879.2015v1n11ID5668. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/5668>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZATTI, L.; ALVES FILHO, J. de P. (orgs.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 2014. DOI: 10.1590/1516-73132014000300004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ptk9DX9vMrfGZpLQhG4d9Mr>. Acesso em: 19 nov. 2023.

PIMENTA, S. G.; FUSARI, J. C.; PEDROSO, C. C. A.; PINTO, U. de A. Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 1, 2017. DOI: 10.1590/S1517-9702201701151881. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/115188>. Acesso em: 19 nov. 2023.



POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, M. I. de F. P. dos S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, 2003. DOI: 10.1590/S1516-73132003000100005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZbN2r2J2gBmwGCVj7EQZByj>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática: Inovando a forma de ensinar física.** 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SAUL, A. M.; SAUL, A. O saber/fazer docente no contexto do pensamento de Paulo Freire: contribuições para a didática. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 24, n. 1, 2017. DOI: 10.18764/2178-2229.v24n1p44-62. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/7279>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SAVIANI, D. A pedagogia histórico-crítica. **Revista RBBA**, v. 3, n. 2, 2014. DOI: 10.5281/zenodo.8095902. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rbba/article/view/8095902>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SILVA, M. S. da; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de Ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, 2017. DOI: 10.1590/1516-731320170030004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/4SjirKp5wqvHc6rDg7McVgK>. Acesso em: 19 nov. 2023.

STRIEDER, R. B.; BIZERRIL, M. X.; GASTAL, M. L.; AVANZI, M. R. Releitura de Paulo Freire na educação em ciências no Distrito Federal e entorno. In: WATANABE, G. (org.). **Educação científica freireana na escola.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

WATANABE, G.; NEIDE, I. G.; CÁSSIO, F. L.; COSTA, F. M. O. da. Aproximações entre complexidade e criticidade: tecnologias digitais nas aulas de Ciências. In: WATANABE, G. (org.). **Educação científica freireana na escola.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13,



n. 3, 2011. DOI: 10.1590/1983-21172011130309. Disponível em:
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/30309>. Acesso em: 19 nov.
2023.

Recebido em: 19-11-2023

Aceito em: 07-08-2025

