

AS PRÁTICAS EDUCATIVAS SOB A ÓTICA DA EXPERIMENTAÇÃO:

discussões, reflexões e inquietações no ensino de ciências.

Antonio José Miranda Silva¹
Jânio Di Paula C. de M. dos Santos²
Clara Virginia V. C. O. Marques³

RESUMO

O presente artigo é um recorte de pesquisa desenvolvida no mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), que possui como objetivo a reflexão sobre o papel da experimentação nos processos de ensino e aprendizagem dentro do ensino de ciências, enfatizando a importância da alfabetização científica (AC) na formação de estudantes da Educação Básica. Nesse sentido, apresenta-se como estrutura de problema norteador a inquietação sobre o conteúdo presente em artigos científicos publicados na última década que tratam sobre as práticas experimentais utilizadas em sala de aula a fim de instigar os estudantes a pensar de forma científica. Para tanto, delineou-se a discussão na perspectiva de pesquisa bibliográfica, com levantamento de dados por meio do portal de periódicos CAPES, utilizando-se os seguintes descritores: “ensino de ciências”, “experimentação” e “alfabetização científica”. Como resultado, foi possível perceber que nos sete artigos selecionados, dentre os 208 encontrados, existe uma preocupação em intensificar a importância dos benefícios do pensamento científico em práticas experimentais no ensino de ciências que estejam ligadas à alfabetização científica para que debates, tomada de decisões e resolução de situações-problema fortaleçam ainda mais a aprendizagem do estudante. Logo, conclui-se que, seja por estudos bibliográficos ou práticos da experimentação no ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica, a comunicação científica é um instrumento importante para instigar reflexões, discussões e inquietações nos indivíduos, envolvendo a intenção, a vontade, o interesse, a curiosidade sobre a visão de mundo que está sempre em construção.

Palavras-chave: Experimentação, Ensino de ciências, Alfabetização científica.

INTRODUÇÃO

A utilização de práticas experimentais no ensino de ciências tem servido de instrumento pedagógico importante na construção do conhecimento. Silva e Zanon (2000) frisam que as atividades experimentais concedem ao aluno significados reais e conduzem à análise de resultados e conceitos adquiridos para a elaboração de novas ideias, consolidando a aprendizagem.

Nessa perspectiva da consolidação da aprendizagem, ressalta-se o ensino de ciências não somente como ferramenta de reconhecimento das leis que regem a natureza, mas como um

¹ Mestrando do Curso de Gestão em Ensino da Educação Básica da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, antonio.miranda@discente.ufma.br;

² Doutorando do programa de pós-graduação REAMEC (UFPA/UFMT/UEA), janio.santos@iemci.ufpa.br;

³ Professora orientadora: Doutora em Química, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, clara.marques@ufma.br.

contexto que leve o indivíduo a pensar cientificamente, indo de encontro com a mera reprodução dos conteúdos trabalhados em sala de aula, para que o aluno seja capaz de fazer reflexão crítica e consciente sobre tais processos e suas relações com o cotidiano.

Pozo e Crespo (2009) relatam que a escola não pode mais proporcionar toda a informação relevante, pois, na prática, o mundo é mais dinâmico e flexível que o ambiente escolar; o que a escola pode fazer é contribuir na preparação dos alunos, proporcionando-lhes competências e habilidades que permitam uma assimilação crítica da informação, compreendendo a importância de marchar em direção a demandas cognitivas mais complexas, em detrimento de ações que visam a repetições de informações. Para tanto, destaca-se o processo de alfabetização científica (AC).

Para Fourez (2003), busca-se por meio da alfabetização científica construir uma cultura de grupo ou uma cultura cidadã das coletividades, habilitando os indivíduos a se organizarem social e politicamente perante os fatos científicos e tecnológicos expostos. A AC poderia atingir os seguintes objetivos: desenvolver no aluno competências de entendimento do campo técnico-científico, a fim de usufruir desses conhecimentos, decodificar o próprio universo e assim torná-lo menos místico, construindo uma autonomia crítica do indivíduo na sociedade e familiarizá-lo com os avanços da ciência; minimizar as desigualdades decorrentes da falta de entendimento das ciências e tecnologias, auxiliando os indivíduos a se organizarem; e oferecer meios para a participação desses em debates que necessitam de conhecimentos e de um raciocínio lógico.

No que tange a educação em ciências, Krasilchik (2005) ressalta que as aulas de ciências deveriam despertar e manter o interesse dos alunos; envolvê-los em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas individualmente ou em grupo; investigar quando ocorrem eventuais contradições conceituais, além de permitir que os alunos tenham contato direto com os fenômenos manipulando os materiais e equipamentos e observando organismo. Nesse sentido, Guimarães (2009) enfatiza que no ensino de ciências a experimentação pode ser uma estratégia eficiente na criação de problemas reais que possibilitem a contextualização e o fomento de indagações para a investigação dos conteúdos propostos.

Zanon e Freitas (2007) reforçam a ideia de que a atividade experimental desenvolve questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores. Então, entende-se que no ensino de ciências a discussão sobre a experimentação não é novidade, mas precisa, de fato, agir como ferramenta didática colaborativa no processo de construção do conhecimento, no intuito de promover o



aprendizado de novos conceitos, procedimentos e atitudes, estimulando no professor ações questionadoras, argumentadoras e desafiadoras.

Considerando, portanto, a necessidade de compreender a utilização da experimentação no ensino de ciências para o fortalecimento da aprendizagem científica, entende-se a relevância de construir uma discussão baseada em reflexões constituídas durante as aulas do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Ensino da Educação Básica da Universidade Federal do Maranhão (PPGEEB/UFMA), em especial da disciplina especial Metodologia do Ensino de Ciências Naturais que nos impeliu a aprofundamentos sobre as questões tradicionais do ensino dessa disciplina. Para tanto, delineou-se como problema norteador deste trabalho a seguinte questão de pesquisa: o que os artigos científicos têm revelado sobre as práticas experimentais em sala de aula para instigar os estudantes a pensar de forma científica?

Opta-se por abordar a temática das práticas educativas no âmbito da experimentação no ensino de ciências por entender que elas, quando incluídas no processo de AC, conduzem o indivíduo a compreender os conhecimentos científicos de maneira a significá-los em suas realidades cotidianas. Pavão (2008) ratifica que o aluno se tornará mais crítico e ativo quando se democratiza o acesso ao conhecimento científico, estimulando o interesse pela ciência, conceitos científicos e a vida.

As atividades experimentais no ensino de ciências precisam se opor a uma aprendizagem que foque somente na memorização, transmissão e recepção do conhecimento, sem intensificar a relação com o contexto dos indivíduos e com pouco significado do conhecimento científico, para uma aprendizagem crítica e problematizadora, que auxilie as pessoas a compreender melhor o mundo no qual vivem, com o intuito de que ocorra uma transformação da sua realidade e uma aprendizagem significativa. Santos (2007) reforça a ideia de que, pela educação científica, o indivíduo torna-se capaz de não somente assimilar, como também intervir, de forma ativa, nas transformações que ocorrem em seu cotidiano, agregando independência para questionamentos e reflexões sobre seus atos.

Assim, este trabalho possui como objetivo, a reflexão sobre o papel da experimentação nos processos de ensino e aprendizagem dentro do ensino de ciências, enfatizando a importância da AC na qualidade educacional.

METODOLOGIA



A pesquisa científica, como parte integrante da atividade humana, possui como objetivo explicar e conhecer os fenômenos, estabelecendo explicações sobre pontos significativos para o entendimento da natureza.

Lüdke e André (2022) apontam que na realização de uma pesquisa é necessário proporcionar entre os dados, as evidências, as informações coletadas e o conhecimento teórico construído a respeito desse conteúdo, visto que tais conhecimentos são frutos da curiosidade, inquietações, indagações e da atividade investigativa dos sujeitos, a partir do que já fora elaborado e sistematizado anteriormente, podendo assim esses assuntos serem confirmados ou negados pela pesquisa; entretanto não pode ser ignorado. Dessa maneira, compreende-se a trajetória da pesquisa científica da formulação do problema até a apresentação dos resultados.

Nessa perspectiva, a natureza deste estudo insere-se no modelo de pesquisa bibliográfica. Para tanto, foi realizado, entre os meses de fevereiro a maio de 2022, um levantamento de artigos científicos publicados na última década pela plataforma de bases de dados, portal de periódicos da CAPES. Na busca, foram utilizados como descritores: “ensino de ciências”, “experimentação” e “alfabetização científica”, em que se obteve um total de 208 artigos, dos quais tiveram seus resumos analisados, a fim de selecionar os artigos que convergissem para a temática em questão. A partir desse filtro inicial, apenas 07 artigos contemplaram a temática da experimentação e AC no ensino de ciências, sendo esses lidos e analisados meticulosamente.

Ressalta-se que este estudo é recorte de uma pesquisa desenvolvida no mestrado profissional inserida no Programa de Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Para Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida por um material já elaborado, formado, sobretudo, de livros e artigos científicos. Boccato (2006) reforça que diante dos documentos já publicados sobre determinado tema, a pesquisa bibliográfica busca o levantamento e análise crítica desses, na intencionalidade de ampliar o conhecimento contribuindo com a realização da pesquisa. Dessa forma, no levantamento e sistematização do material estudado, é preciso ler, refletir, analisar e elaborar ideias e argumentos que colaborem na construção da pesquisa.

Lakatos e Marconi (2003) ratificam que a pesquisa bibliográfica não é uma simples repetição do que já fora dito ou escrito, porém permite a investigação de uma temática, sob um novo ponto de vista ou abordagem, chegando a novas conclusões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações efetivadas neste trabalho desenrolaram-se sobre o que os artigos científicos têm revelado sobre as práticas experimentais em sala de aula para instigar os estudantes a pensar de forma científica. No levantamento inicial, foram encontrados diferentes artigos científicos que versavam sobre objetos de pesquisas variados da experimentação no ensino de ciências na perspectiva da AC, em um total de 208 artigos. Já no momento seguinte, após a leitura do título e resumos das produções, foram selecionadas 07 pesquisas com foco no pensamento científico em relação às práticas experimentais, conforme revela-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Produções que discorrem sobre a experimentação no ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica (AC).

AUTORES. TÍTULO. ANO DE PUBLICAÇÃO	REVISTA CIENTÍFICA	ÁREA DE CONHECIMENTO
FERREIRA, M.; SILVA, A. L.S; FILHO, O. L. S; PORTUGUAL, K. O. Atividade Experimental Problematizada (AEP): asserções praxiológicas e pedagógicas ao ensino experimental das ciências A importância da alfabetização científica. 2022.	Investigações em Ensino de Ciências.	Ensino de Ciências
SILVA, A. L. S.; MARTINS, D. G.; MOURA, P. R. G.; GARCIA, A. R. S. M. O teor de sódio nos alimentos: um cenário didático ao ensino da química nos moldes da atividade experimental problematizada (AEP). 2021.	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista– ENCITEC	Ensino de Química
ROCHA, C.J.T; MALHEIRO, J.M.S. Metacognição e a experimentação investigativa: a construção de categorias interativa dialógicas. 2019	Educação	Ensino de Ciências
VALERIO, R. G.; SIQUEIRA, C. A. A importância da alfabetização científica. 2019	Revista Tópicos Educacionais	Ensino de Ciências
BERNARDO, F. P. A.; GONÇALVES, A. F. S.; WERNER, E. T. A experimentação nas aulas de ciências: estratégia para alfabetização científica no ensino fundamental. 2018.	Revista Ciências & Ideias	Ensino de Ciências
ODY, L. C.; LONGO, M. Experimentações e práticas investigativas: reflexões sobre o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental. 2018	Revista Espaço Pedagógico	Ensino de Ciências

ZÔMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. 2012	Experiências no Ensino de Ciências	Ensino de Ciências
--	---	--------------------

Fonte: Elaborado pelos autores

Como comentado, após a seleção dos artigos foi realizada uma leitura atenta e minuciosa, na qual as informações foram organizadas por meio de fichamentos de textos para que os dados descritos nas pesquisas fossem melhor sistematizados. Nesse sentido, são apresentadas as principais reflexões e discussões acerca do pensar cientificamente por meio de atividades experimentais no ensino de ciências, contidas nos artigos selecionados.

Ferreira, Silva, Filho e Portugal (2022) revelam que dentro de uma perspectiva praxiológica e pedagógica, a atividade experimental problematizada (AEP) atrelada ao ensino de ciências é importante para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e o pensamento crítico, criativo e curioso do indivíduo. O ensino experimental, quando se baseia na busca por solução de problemas, articula-se segundo a característica que a vida cotidiana tem de apresentar desafios e estimula o aperfeiçoamento de métodos e habilidades heurísticas concretas, referentes a dados e informações, como: coletar; sistematizar; analisar; interpretar; compreender; comunicar.

Para os autores, a AEP corresponde a uma sistematização do ensino investigativo, destinada à aprendizagem significativa, autônoma, permeada por habilidades de raciocínio, formação de conceitos e uma concepção sócio-histórica e cultural da ciência, de maneira que se tenha no processo de AC modos críticos de reflexão e posicionamentos individuais e coletivos. Nesse sentido, esta análise requer, por um lado, a qualificação das estratégias de mediação dos conteúdos científicos pelos professores e, por outro, que os estudantes desenvolvam, apliquem e expandam os conhecimentos mediatizados.

Ainda no âmbito da AEP, Silva, Martins, Moura e Garcia (2021) apresentam a temática do íon sódio como cenário didático à sistematização de uma proposta experimental, tendo em vista o objetivo em se consolidar um método de ensino facilitador a amplas aprendizagens, a partir de suas características de problematização originárias de sua condução. Dessa forma, mostram como resultados que a ingestão excessiva e desregulada de sódio é atualmente um dos principais fatores de risco à hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, hipertrofia ventricular esquerda e doenças renais.

A temática ganha importância pedagógica e social, pois seu debate favorece percepções de proximidade entre a Ciência tratada na sala de aula e o contexto próprio dos estudantes,

destacando-se o âmbito do ensino da Química, uma vez que este leva os alunos a aproximar a ciência tratada em sala de aula (ou ambientes de prática) ao seu dia a dia, a partir de situações concretas e inteligíveis.

Assim, destaca-se a importância da atividade experimental nesse viés problematizador, para que o pensamento científico desafie estruturas arraigadas tidas como verdades absolutas, criando outros olhares, conceitos, procedimentos, instrumentos e, enfim, tendências e aspectos que norteiam a construção da aprendizagem do sujeito no processo da AC, dando mais possibilidades para que os professores agreguem em suas práticas educativas metodologias que fomentem no discente a proatividade, a empatia, a reflexão e a criticidade.

No artigo desenvolvido por Rocha e Malheiro (2019), a metacognição, que se entende pelo conhecimento que o sujeito tem sobre seu conhecimento, faz com que a experimentação investigativa seja um processo que envolve conhecimentos procedimentais e atitudinais necessários para a formação crítico-científica. Na experimentação investigativa, as abstrações cognitivas devem ser promovidas pelo professor com certos cuidados, para que o debate não se transforme em um monólogo, mas em um momento no qual se saiba ouvir e perguntar.

O estudo supracitado insere-se no esforço de ampliação dessas reflexões no domínio das ciências, contribuindo para o entendimento da metacognição na construção de um ambiente de reflexividade experimental no domínio das ciências, com a intencionalidade de um ensino mais eficaz. Para tanto, acredita-se que a reflexão sobre o desenvolvimento metacognitivo por meio de experimentação investigativa traga resultados que possam ser encontrados para o aperfeiçoamento de abordagens didáticas nos diversos espaços de educação científica, intensificando a condução de argumentos.

Sendo assim, verifica-se que a experimentação investigativa explora a criatividade do aluno, desenvolve o seu senso crítico, melhora a sua autoestima e o seu processo de ensino e aprendizagem, por meio do levantamento de hipóteses, formulação de estratégias, tomadas de atitudes e construção de conceitos científicos. Nessa linha, concorda-se com Azevedo (2004) quando este discorre que a utilização de atividades investigativas na experimentação deverá conduzir o discente a refletir, discutir, explicar, relatar o contexto que lhe é proposto, não ficando limitado à manipulação de objetos e a observação de fenômenos.

Para Valerio e Siqueira (2019), a experimentação é fundamental quando se fala em aprendizagem de conceitos científicos, pois, por meio das experiências, a criança compreende e relaciona os conceitos teóricos aos práticos. Os autores analisam a importância da AC no ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Nesse percurso, os estudantes já deveriam ser preparados para atuar efetivamente no mundo social, cultural e político, sendo que o contato com o conhecimento científico representa parte fundamental dessa formação. De tal modo, o professor deve ter em mente que os alunos construirão seus próprios significados e conceitos, cabendo ao docente mediar essa construção para que os discentes não obtenham resultados equivocados. Crianças têm a capacidade de imaginar o que poderia acontecer ao observar algo e isso é o que impulsiona a Ciência, a hipótese. O docente precisa entender que a graça sobre o experimento é imaginar o que acontecerá e não obter um resultado pré-estabelecido em uma receita.

Prosseguindo no campo do ensino fundamental, em seu artigo intitulado “O método científico por meio da experimentação na sala de aula”, realizado em uma cooperativa escolar localizada no município do interior da região Sul do Espírito Santo, denominado Alegre, Bernardo, Gonçalves e Werner (2018) relatam o intuito de fomentar reflexões sobre como a experimentação pode contribuir para o processo de AC.

As atividades foram realizadas de maneira lúdica e descontraída a fim de suscitar a participação de todos os alunos e a utilização dos experimentos facilitou a visualização dos fenômenos naturais e tornou o momento atrativo, demonstrando que atividades como as que foram realizadas podem facilitar a compreensão reflexiva e crítica do que ocorre na natureza. Dessa maneira, os autores relacionam o professor e as suas práticas educativas por meio das seguintes indagações: Quem é o aluno que se quer formar? Como renovar suas práticas ainda que o ensino tradicional seja tão predominante? Afirmando que não são perguntas fáceis de serem respondidas, porém são pequenas iniciativas e atividades diferenciadas que podem significar o primeiro passo.

Ody e Longo (2018) frisam que seu trabalho é resultante de dados de estudos bibliográficos sobre o ensino de ciências no ensino fundamental, com o objetivo de trazer reflexões que colaborem para o processo de aprendizagem da área, com experimentações e atividades práticas e investigativas que promovam a participação dos estudantes e a efetiva compreensão desta área do conhecimento. Ody e Longo entendem que o ensino de ciência nessa etapa da educação precisa estar amparado em múltiplas estratégias para promover a compreensão da aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

As múltiplas estratégias de ensino definem-se por um trabalho que vai além de conhecer o conteúdo teórico da ciência. Elas embasam uma aprendizagem ativa que leva à prática científica não apenas com atividades experimentais em laboratório, mas também com a elaboração de propostas lacônicas, por meio de simulações, discussões orientadas, observações,

relatos e reflexões que promovam a ampla participação dos estudantes, estando assim ligada à AC.

Zômpero, Passos e Carvalho (2012) discorrem sobre a abordagem o papel do professor na estimulação da reflexão pelo discente, durante atividades práticas, como experimentação e demonstração, nas aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, tendo em vista o uso de questionários aplicados a professores regentes de turmas de séries iniciais em uma escola da cidade de Apucarana, norte do Paraná.

Na compreensão da realidade do ensino de ciências em sala de aula, Zômpero, Passos e Carvalho destacam ainda que, devido à maneira como as docentes desenvolvem as atividades de experimentação, foi possível perceber que a promoção da reflexão no aluno, o despertar da curiosidade, proporcionar situações que levem os discentes a questionarem sobre os fenômenos em estudo e instigá-los a descobrir os porquês, não são os objetivos principais das aulas práticas, e sim a memorização do conteúdo previamente estudado, já que a maioria dos sujeitos da pesquisa faz a utilização de atividades com caráter meramente ilustrativo.

Para os autores, os dados revelam uma situação preocupante por levar os alunos ainda nas séries iniciais a desenvolverem uma visão deturpada do que seja aprender ciências. Ainda ressaltam que a escola em que as docentes atuam oferece condições suficientes para que façam uso do laboratório didático e realizarem aulas mais instigantes. Entretanto a falta da formação continuada para o professor é um fator determinante na qualidade das aulas que ministram.

Portanto, considera-se que a experimentação no ensino de ciências, inserida no nível fundamental, seja em séries iniciais ou finais, no que diz respeito à AC, precisa ofertar aos discentes, mesmo de que maneira precoce, oportunidades de reflexão e ação sobre aspectos da sua realidade, estabelecendo um diálogo entre a teoria e a prática trabalhada em sala de aula para que a aprendizagem se torne significativa e com isso perceba-se na tarefa científica a aquisição de valores e mudanças de comportamento em relação ao conhecimento obtido, além de políticas de formação continuada que possam enriquecer ainda mais a prática de ensino do professor.

Fleuri (2011) salienta que ainda hoje, tomando como base os planos de aula utilizados pelos professores de ciências nas escolas, observa-se que grande parte dos docentes ainda utiliza como únicos recursos a lousa, o livro didático e as aulas expositivas, com o intuito dos discentes simplesmente decorarem os conhecimentos repassados, com foco na resolução das questões da prova.

Nesse entendimento de ensino, Campos (2009) afirma que o bom aluno é representado exclusivamente pela imagem daquele que consegue gravar tudo que o professor pronuncia para

empregar na avaliação. Contestando esse formato, analisa-se que a aprendizagem é muito mais do que acumular somente conteúdo. Abrange a capacidade de interpretar e aplicar o conhecimento adquirido em diferentes situações, criando possibilidades para a construção de atitudes investigativas, despertando no sujeito a curiosidade, o conhecimento e o gosto pela ciência, já que se entende que a AC vai além de um simples domínio psicológico e mecânico das técnicas de ler e escrever; tem como alicerce a construção da criticidade e reflexão em torno de uma aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, os resultados demonstram que, seja por estudos bibliográficos ou práticos da experimentação no ensino de ciências, na perspectiva da alfabetização científica, a comunicação científica é um instrumento importante para instigar reflexões, discussões e inquietações nos indivíduos, envolvendo a intenção, a vontade, o interesse, a curiosidade do aluno em entender que a visão de mundo que ele possui está sempre em construção. Nessa concepção, entende-se a AC como um aspecto importante na experimentação, contribuindo para o desenvolvimento de possibilidades de formação docente, de ações escolares, do diálogo entre as pessoas no intuito de incorporar práticas pedagógicas, que sejam colaborativas com as demandas da sociedade.

Observa-se que nos artigos analisados, existe uma preocupação em intensificar a importância dos benefícios do pensamento científico em práticas experimentais no ensino de ciências que estejam ligadas à AC para que debates, tomada de decisões e resolução de situações-problema fortaleçam ainda mais a aprendizagem do estudante.

No que concerne à AC, compreende-se que é um processo que constitui um pensamento lógico, tornando os saberes transferíveis, úteis e expressivos, no desenvolvimento da constituição de uma sensibilidade, criticidade e compreensão em relação ao mundo no qual o sujeito está envolvido. Nesse contexto, a alfabetização científica no ensino de ciências tem por finalidade viabilizar mudanças reais nas realidades dos estudantes, contribuindo para uma formação cidadã e contrapondo-se a um ensino apenas tecnicista.

Destaca-se a experimentação no ensino de ciências como proposta alternativa de ensino que valoriza e respeita as especificidades dos alunos, reconhecendo que eles podem desconstruir e reconstruir na experimentação do conteúdo suas concepções dos fenômenos de maneira dinâmica, efetiva, consciente, objetiva passando a ser elemento ativo no processo de ensino e aprendizagem potencializando suas habilidades e competências. Assim, as práticas



experimentais não precisam ser desenvolvidas necessariamente somente em um laboratório, mas em outros espaços, sejam eles formais ou não formais, tendo em vista o fomento de posições, opiniões, análises, interpretações dos estudantes para o com seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, cap. 2, p. 19-33, 2004.

BERNARDO, F. P. A.; GONÇALVES, A. F. S.; WERNER, E. T. A experimentação nas aulas de ciências: estratégia para alfabetização científica no ensino fundamental. **Revista Ciências & Ideias**. v. 9, n. 1, p. 146-161, 2018.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ.** Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CAMPOS, M.C.C. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

FERREIRA, M.; SILVA, A. L.S; FILHO, O. L. S; PORTUGUAL, K. O. Atividade Experimental Problematizada (AEP): asserções praxiológicas e pedagógicas ao ensino experimental das ciências A importância da alfabetização científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 308, 2022.

FLEURI, R.M. **Educar para quê? Contra o autoritarismo da relação pedagógica na escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, vol. 31, n.3, p. 198, 2009. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA 4107.pdf. Acesso em: 17 maio 2022.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2.ed. Reimpr. Rio de Janeiro: E.P.U, 2022.

ODY, L. C.; LONGO, M. Experimentações e práticas investigativas: reflexões sobre o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 438-454, 2018.



OLIVEIRA, C. B.; GONZAGA, A. M. As contribuições de Paulo Freire a uma educação científica na formação docente. **Itinerarius Reflectionis**, v. 8, n. 1, 2012

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciências. In: PAVÃO, A.C, FREITAS, D. (orgs.). **Quanta ciência há no ensino ciências**. São Carlos: EDUFSCAR, 2008. *E-book*.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, v. 5, n. 5, 2009.

ROCHA, C. J. T.; MALHEIRO, J. M. S. Metacognição e a experimentação investigativa: a construção de categorias interativa dialógicas. **Educação**, n. 44, 2019.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, n 36, p.474-492, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 27 março. 2022.

SILVA, A. L. S.; MARTINS, D. G.; MOURA, P. R. G.; GARCIA, A. R. S. M. O teor de sódio nos alimentos: um cenário didático ao ensino da química nos moldes da atividade experimental problematizada (AEP). **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 11, n. 3, p. 178-192, 2021.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000.

VALERIO, R. G.; SIQUEIRA, C. A. A importância da alfabetização científica. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 25, n. 1, p. 93-102, 2019.

ZANON, D. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, vol.10, p. 93-103, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: 17 maio 2022.

ZÔMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 43-54, 2012.