

## A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: QUESTÕES LATENTES NO MEIO SOCIOEDUCACIONAL

### ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA: TEMAS LATENTES EN EL ENTORNO SOCIOEDUCATIVO

**Adrielle Prestes da Silveira**

Universidade Franciscana (UFN)

adrieleprestesdasilveira@gmail.com

**Dieison Prestes da Silveira**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

dieisonprestes@gmail.com

**Rosemar de Fátima Vestena**

Universidade Franciscana (UFN)

rosemarvestena@gmail.com

### RESUMO

Este estudo discute a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências e Biologia, almejando um diálogo crítico e reflexivo sobre o contexto socioeducacional contemporâneo. Para isso realizou-se uma pesquisa qualitativa, por meio de estudos bibliográficos. A partir das análises, observou-se que a Alfabetização Científica e Tecnológica precisa ser debatida em todos os níveis de ensino, de forma contínua, visando a formação de cidadãos atuantes na atualidade. De igual modo, a Alfabetização Científica e Tecnológica contribui com o processo de emancipação social, sobretudo a partir da tomada de decisão fundamentada em conhecimento de mundo.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica e Tecnológica 1; Ensino de Ciências 2; Ensino de Biologia3; Formação cidadã 4.

**Eixo temático:** 3. Formação docente em Ciências e Biologia

**Modalidade:** Pesquisa acadêmica

### RESUMEN

Este estudio discute la importancia de la Alfabetización Científica y Tecnológica en la Enseñanza de Ciencias y Biología, buscando un diálogo crítico y reflexivo sobre el contexto socioeducativo contemporáneo. Para ello se realizó una investigación cualitativa, a través de estudios bibliográficos. De los análisis se observó que la Alfabetización Científica y Tecnológica necesita ser debatida en todos los niveles de la educación, de manera permanente, con el objetivo de formar ciudadanos activos hoy. Asimismo, la Alfabetización Científica y Tecnológica contribuye al proceso de

**Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais**

**Universidade do Estado de Minas Gerais**

**Belo Horizonte – Minas Gerais, Brasil – 22 a 25 de outubro de 2024**

emancipación social, especialmente a través de la toma de decisiones basadas en el conocimiento del mundo.

**Palabras clave:** Alfabetización Científica y Tecnológica 1; Enseñanza de las Ciencias 2; Enseñanza de la biología 3; Formación ciudadana 4.

**Eje temático:** 3. Formación docente en Ciencias y Biología

**Modalidad:** Investigación académica

## INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, sabe-se que a diversidade de *Fake News*, jargões e desinformações, que não valorizam o conhecimento científico, devem ser vistos como elementos fundamentais para debater a importância de ser alfabetizado cientificamente. O ambiente escolar, sendo um espaço de diálogo, interação e construção do conhecimento se apresenta com um local propício para o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica, também denominada de Alfabetização Científica, bem como Letramento Científico e Enculturação Científica, possibilitando compreensões de mundo acerca das questões emergentes.

Implica dizer que neste estudo utilizou-se os termos Alfabetização Científica (AC) e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), atrelada ao Ensino de Ciências e Biologia, principalmente porque no contexto brasileiro, diversos pesquisadores aderiram aos termos Alfabetização Científica e/ou Alfabetização Científica e Tecnológica. Lorenzetti e Delizoicov (2001), por exemplo, entendem que a Alfabetização Científica se configura como uma importante forma de conduzir os sujeitos sociais aos conhecimentos científicos, almejando trocas de saberes por meio das vivências e experiências cotidianas, entrelaçando debates que envolvam a Ciência e a Tecnologia nas suas múltiplas dimensões.

Posto isso, cabe-se dizer que a Alfabetização Científica e Tecnológica precisa ser discutida nos mais diferentes níveis de Ensino, inserindo prerrogativas sociais, ambientais, culturais, educacionais e políticas, relacionando com o dia a dia dos estudantes. Nas escolas, o Ensino de Ciências precisa ser apresentado aos alunos desde os primeiros anos de escolarização, contribuindo para que os estudantes desenvolvam capacidades de analisar, refletir, interpretar, bem como de cultuar atitudes responsáveis

no meio social, para uma tomada de decisão fundamentada em conhecimento científico (Lorenzetti, 2000).

Expõe-se aqui que a ACT necessita de uma constante discussão teórica, metodológica e epistemológica sobre as possíveis implicações da Ciência e da Tecnologia na atualidade, culminando em formação humana, crítica e atuante nos processos que envolvam a sociedade, tanto que Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 47) comentam definem a AC como “a capacidade de o indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito”. É neste processo de ler, compreender e argumentar que se deve buscar uma formação democrática com possibilidades de (trans)formação no meio sociocultural.

Pensando nas problemáticas que contemplam a ACT, sobretudo no Ensino de Ciências e Biologia, pode-se dizer que carecem de discussões sobre como formar estudantes críticos, que saibam argumentar e questionar a lógica dominante vigente, bem como prepará-los para enfrentar os desafios dentro e fora da escola. Ademais, impera a relevância de desenvolver habilidades, valores e uma participação social, sendo necessário que os estudantes entendam que a ciência é suscetível a mudanças, que a construção do conhecimento científico não é linear, pode haver falhas, correções e reconstruções, visto que a ciência é uma obra em construção (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). Dessa maneira, o ensino científico é fundamental em todos os níveis de ensino, pois presume uma modificação de atitude fundamentada em investigações e compreensões de distintas realidades.

Analizando de forma breve o contexto brasileiro, sobretudo a partir de 2019, forças ultraliberais de redemocratização do ensino e movimentos de grupos conservadores deixaram em evidência algumas intencionalidades, como por exemplo, a tentativa de promover a cultura do silêncio e da exclusão, por meio da alienação social e ideológica com o uso de jargões, desinformação e contexto de pós-verdade. Isso são elementos importantes para pensar a necessidade de discutir a ACT, munindo a população de conhecimento, com vistas a efetiva participação nos processos democráticos.

Notoriamente, as discussões envolvendo a ACT perpassam os muros da escola, principalmente quando se busca formar atores sociais, comprometidos com os problemas

emergentes que contemplam o dia a dia da sociedade. Pensando em intensificar o diálogo acerca da ACT no Ensino de Ciências e Biologia, com vistas a um debate crítico, contra hegemônico e intervencional, o presente estudo discute a importância da ACT no Ensino de Ciências e Biologia, almejando um diálogo crítico e reflexivo sobre o contexto socioeducacional contemporâneo.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Em se tratando de metodologia adotada para este estudo, pode-se dizer que esta pesquisa apresenta uma abordagem metodológica do tipo qualitativa. Minayo (2011) destaca que as pesquisas qualitativas envolvem as percepções e opiniões do pesquisador por meio de uma análise minuciosa de fatos e circunstâncias presentes na sociedade. À vista disso, a AC se apresenta como uma temática necessária na atualidade, principalmente devido a sua relação com o processo formativo dos sujeitos, para uma atuação responsável na atualidade.

Para este estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, sendo utilizados periódicos, livros, capítulos de livros, teses e dissertações que abordam a ACT no meio socioeducacional, de forma a articular com o Ensino de Ciências e Biologia, almejando um debate plural, contra hegemônico, provocativo e reflexivo. Acerca das pesquisas bibliográficas, Gil (2002) afirma que toda a pesquisa científica necessita de uma investigação bibliográfica, pois assim, consegue-se compreender o que está sendo discutido e o que há de atual no campo acadêmico-científico. As pesquisas bibliográficas fornecem um conglomerado de informações e dados que servem como uma atualização de determinadas temáticas, haja vista que comumente novas pesquisas são desenvolvidas e novos dados são apresentados.

A partir desta exposição, sinaliza-se que o presente estudo instiga provocações acerca do meio socioeducacional, dos caminhos para formar sujeitos atuantes e comprometidos com as questões sociais, educacionais, econômicas, ambientais, culturais e científicas, reverberando em formação para a cidadania. Diante do exposto, o trabalho foi dividido em subcategorias *a priori*, a saber: Questões iniciais para pensar a Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências e Biologia e, ainda, A Alfabetização Científica e Tecnológica: questões latentes e emergentes. Essas subcategorias analíticas visam intensificar o diálogo sobre a importância do saber científico na atualidade. Assim,

a seguir, há uma discussão acerca da relevância do professor como um mediador no processo de ensino a aprendizagem, sinalizando a pertinência do desenvolvimento crítico dos estudantes para uma atuação responsável na sociedade.

## QUESTÕES INICIAIS PARA PENSAR A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Na atualidade, a profissão docente apresenta-se como uma forma de intervenção social consistindo em um espaço para novos entendimentos de mundo, haja vista que todos os sujeitos apresentam saberes oriundos do diálogo e das interações socioculturais (Tardif, 2011). A formação inicial, continuada e/ou permanente de professores precisa ser vista como um processo que necessita de constantes debates, sobretudo entrelaçando com questões políticas, sociais, culturais, educacionais e econômicas. Nesse sentido:

A formação de professores, embasada nos saberes docentes, vivências e experiências se constituem de importante temática que deve ser investigada e analisada, visando compreender quais os desafios e obstáculos estão presentes no dia a dia de um docente, seja nas atividades teórico-práticas em sala de aula, ou ainda, no contexto social dos estudantes (Silveira; Scheffer; Lorenzetti, 2021, p. 52).

O professor precisa (re)pensar sua prática didático-pedagógica, buscando novas metodologias para mediar o conhecimento dentro do ambiente educacional. Na visão de Freire (2004, p. 29), “a formação docente consiste em um processo de formação permanente”, ou seja, sempre há algo a se aprender, por isso a necessidade de discussões e debates no campo da educação. Sendo assim, pode-se dizer que o professor precisa refletir sobre a sua prática, instigando o pensamento crítico de seus alunos, na tentativa de perfazer um papel ativo e de protagonismo, tanto em sala de aula, quanto na sociedade. Tardif (2011) destaca que os saberes docentes são aqueles vivenciados diariamente, por meio das inter-relações entre alunos, professores e a comunidade local. Conforme o professor dialoga com os alunos, ele aprende algo novo e contextualiza o conhecimento, inserindo questões vivenciais dos estudantes a dinâmica aula (Freire, 2004).

Sabe-se que cada estudante apresenta uma diversidade de saberes, sendo que o professor, enquanto mediador do conhecimento, tem a incumbência de estimular a participação dos discentes nas diversas atividades propostas em sala de aula. Dallazem (2020, p. 7) afirma que:

torna-se imprescindível que professores planejem suas atividades com base em estudos e pesquisas que lhe oportunizem o conhecimento acerca de seus conteúdos, mas também acerca do processo de aprendizado das crianças, reconhecendo suas especificidades de forma a desenvolver um trabalho de qualidade.

Sabe-se que ensinar Ciências e Biologia precisa ir além de uma visão ingênua, positivista e que pouco contribui com os ensinamentos e aprendizagens dos alunos (Silveira; Silva; Lorenzetti, 2021). É preciso ensinar Ciências e Biologia de forma contextualizada e democrática, visando a participação e interação de alunos, professores e da comunidade como um todo. Lorenzetti e Delizoicov (2001) explicitam que a prática do Ensino de Ciências nos anos iniciais deve estar voltada a fornecer subsídios aos estudantes para a construção dos seus primeiros significados sobre o mundo, ampliando seus conhecimentos, sua cultura e sua possibilidade de compreender e, efetivamente, participar na sociedade em que se encontra inserido. Tais características estão alinhadas com a AC, que implica na valorização do conhecimento científico para a cidadania e educação das pessoas para uma tomada de decisão nos processos democráticos (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Neste contexto, o Ensino de Ciências e Biologia precisa ser abordado dentro e fora do contexto escolar, a fim de criar uma cultura de participação social. Silveira, Silva e Lorenzetti (2021, p. 54) salientam que “o Ensino de Ciências precisa articular conhecimentos sociais e ambientais, possibilitando o reconhecimento de condutas, valores e atitudes que apresentam reflexos no meio ambiente e no convívio entre os sujeitos”. Sabe-se que no campo educacional as aulas de Ciências e Biologia oportunizam a troca constante de conhecimentos entre alunos, professores e a comunidade escolar, a partir de olhares e análises de distintas realidades socioculturais, portanto, vê-se fundamental discutir o ensino e o currículo, almejando a promoção da AC nos mais diversos níveis de ensino. De igual modo, a relação entre professor e aluno deve pautar-se nas trocas de saberes, habilidades, vivências, experiências e competências, auxiliando os estudantes na construção diferenciada do conhecimento, sempre partindo do contexto em que estão inseridos.

Sasseron (2008) entende que a Alfabetização Científica deve ser entendida como um campo de conhecimento em constante transformações, evidenciando o caráter humano e social inerentes às investigações científicas. Nesse sentido, deve-se “trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor, sempre que defrontados com

informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão” (Sasseron, 2008, p. 65). Nesse contexto, explicita-se expor as tentativas de silenciamentos de políticas públicas, revogação de portarias, decretos e normativas, visando retrocessos no meio educacional, o que implica (in)diretamente na qualidade de vida da população, principalmente as mais vulneráveis economicamente.

Delizoicov (1982) sinaliza a pertinência de uma formação humana, crítica, atuante e com potencialidades de mudanças na sociedade, pautando debates entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Segundo o autor, quando se questiona a importância da ciência, deve-se indagar para quem ela está sendo desenvolvida e quais grupos estão financiando as pesquisas, isso pode culminar em entendimentos de mundo. Notoriamente, quando o professor apresenta leituras de mundo, ele consegue articular fatos e circunstâncias com a realidade escolar, discutindo temáticas emergentes e que estão relacionadas com o cotidiano da comunidade escolar.

A partir desta exposição, reitera-se que a AC, permite uma leitura de mundo, implica em transformações no modo de pensar e agir na sociedade, favorecendo a construção conhecimentos contextualizados com as realidades dos sujeitos. Adicionalmente, condiciona novos entendimentos acerca da ciência, da tecnologia, bem como das desigualdades e das lacunas presentes na sociedade.

## A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: QUESTÕES LATENTES E EMERGENTES

Diante da relevância do tema AC e/ou ACT na formação cidadã, o qual envolve uma série de discussões que estão relacionadas à evolução científica e seu reflexo na educação, observa-se que os sujeitos quando são alfabetizados cientificamente apresentam possibilidades de atuação responsável na sociedade (Silva; Silveira; Lorenzetti, 2023). Compreender seu significado e sua importância no meio social, educacional, político, econômico e cultural permite refletir sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, tendo entendimentos acerca das desigualdades sociais, movimentos de resistência, atuação crítica e formação humana (Sasseron, 2015).

Sasseron e Carvalho (2011, p. 59-60) comentam que é imprescindível “um ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade”. Isso permite pensar no dia a dia da sociedade, nas (con)vivências sociais, no capitalismo, na hegemonia de classe, na desvalorização da pessoa humana pela pessoa humana. Noutras palavras, ser Alfabetizado Cientificamente permite entender os processos sociais e as intencionalidades presentes em discursos hegemônicos. Todavia, é necessário esclarecer que o significado do termo “Alfabetização Científica” é polissêmico na literatura, como lembra Sasseron (2015). Isso decorre de sua utilização associada a diferentes escolas teóricas nas quais são feitas aproximações que acabam por resultar em diferenças na compreensão do termo.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que a AC se centra nos processos de aquisição de estruturas e conceitos que reverberam em tomada de decisão, tendo em vista que a ciência já está inserida na sociedade atual, cabendo compreender que os conceitos científicos apresentam uma grande importância dessa denominação na formação do cidadão. Junto aos debates da Ciência, encontram-se inquietações envolvendo a Tecnologia e a Sociedade, a partir dos estudos CTS, sinalizando uma articulação teórica e epistemológica com as questões contemporâneas e emergentes.

A ACT visa a inserção e a capacidade criativa do cidadão na sociedade moderna, desde compreender os princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de participação social, contribuindo com as transformações na sociedade e a obtenção de novos conhecimentos científicos (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). À vista disso, Sasseron (2015) comenta que na sociedade contemporânea exige-se cidadãos críticos/reflexivos, preparados para compreender os desafios relacionados com os fatos emergentes. A Alfabetização Científica tem um papel importante na formação de um cidadão consciente de seus direitos e de seus deveres, para tratar dos assuntos que envolvem a Ciência, a Tecnologia e suas tendências (Silva; Silveira; Lorenzetti, 2023).

Desse modo, alunos, professores e familiares precisam compreender a importância dos valores científicos da região em que estão inseridos, definindo temáticas a serem abordadas em sala de aula, com potencial de sensibilizar a comunidade escolar. Sasseron e Carvalho (2008) argumentam que o Ensino de Ciências deve ser promovido na perspectiva de formar cidadãos para a atual realidade, portanto, é preciso oferecer muito

mais que noções de conceitos científicos. Os alunos precisam ter a oportunidade de aprender mais sobre a Ciência e a Tecnologia e suas relações com a sociedade e com o meio ambiente. Posto isso, há de se considerar que a ciência não é neutra. Existem órgãos de fomentos, empresas e corporações que financiam pesquisas, portanto, existem intencionalidades e isso precisa estar em evidência quando se busca formar sujeitos críticos.

Na mesma perspectiva, Lorenzetti (2000, p. 32) afirma que o Ensino de Ciências propicia que os alunos “descubram o significado do mundo”. Assim, para a existência de uma sociedade democrática, faz-se necessário ter indivíduos cientificamente informados em Ciências, pois a Alfabetização Científica permite que os alunos resolvam problemas que surgem no dia a dia, conseguindo também, tomar decisões mais assertivas para transformar e melhorar a qualidade de vida da sociedade como um todo.

Lorenzetti (2000) aponta que um sujeito alfabetizado cientificamente apresenta características específicas, como por exemplo, o uso de vocabulário enriquecido por termos e conceitos próprios da ciência; estabelece relações entre os conhecimentos discutidos na escola e as situações vivenciais, especialmente as que vinculam Ciência, Tecnologia e Sociedade; comprehende que a ciência é fruto de um processo de construção humana e vinculada a um contexto social, político e histórico; que não há verdades absolutas na ciência, mas sim um saber provisório e em permanente processo de modificações; que ela se distingue de mitos e crenças populares; que favorece uma mudança nas atitudes levando os sujeitos a se tornarem mais críticos e participativos e, especialmente, que favorece o processo de conscientização sobre o papel dos sujeitos na sociedade contemporânea.

De acordo com Lorenzetti (2000), o diálogo é um mecanismo fundamental quando se pensa na Alfabetização Científica e Tecnológica, pois permite o relato de vivências e experiências entre diferentes culturas. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 43) entendem que a Alfabetização Científica deve ser “compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. À vista disso, o conhecimento científico precisa ser potencializado a partir de trocas dialógicas, reverberando em ensino e aprendizagem, em um sentido contra

hegemônico, contextualizado e com potencialidades de formar sujeitos atuantes, críticos e responsáveis na atualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo não esgota o debate das potencialidades da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências e Biologia, principalmente porque o conhecimento científico está em constante transformação o que, evidentemente, justifica a pertinência das discussões apresentadas nesta pesquisa e a relevância de novas investigações. Pensar na Alfabetização Científica e Tecnológica implica em reconhecer a importância do professor como sendo um mediador do conhecimento, visando alfabetizar cientificamente seus estudantes. De modo geral, reflete em formação humana e crítica, para uma atuação e protagonismo nas questões que envolvem a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

A Alfabetização Científica e Tecnológica é uma das metas a serem alcançadas quando se discute as questões educacionais, tendo em vista as suas potencialidades de munir a sociedade de conhecimento, como uma forma de resistência, engajamento e envolvimento sociopolítico. Nesse sentido, as escolas e os professores apresentam a incumbência de fomentar uma cultura de participação e envolvimento dos estudantes nos processos que inter-relacionam o ensino e a aprendizagem, independentemente do nível de ensino.

Posto isso, notoriamente, a Alfabetização Científica e Tecnológica reforça a ideia de participação social, democracia, tomada de decisão e rompimento com a cultura do silêncio e da exclusão social, sendo, portanto, contra hegemônica e libertadora. No contexto do Ensino de Ciências e Biologia, a Alfabetização Científica sinaliza a pertinência de uma compreensão de mundo, inter-relacionando questões sociais, educacionais científicas, tecnológicas, políticas e culturais, com as problemáticas contemporâneas.

## REFERÊNCIAS

DALLAZEM, A. Práticas educativas, memórias e oralidades. **Rev. Pemo – Revista do PEMO**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2020.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. 1982. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

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

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jun, 2001.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciência da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, número especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estruturas e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008.

SILVA, Y. C. R. da S.; SILVEIRA, D. P. da; LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais do Ensino de Ciências: uma análise da produção acadêmica. **Vitruvian Cogitationes**, Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p. 19-38, 2023.

SILVEIRA, D. P. da; SCHEFFER, D. da C. D.; LORENZETTI, L. Metodologias ativas e a aprendizagem baseada em problemas: um caminho possível para a formação cidadã. **Revista Di@logus**, Cruz Alta, v. 10, n. 3, p. 51-62, 2021.

SILVEIRA, D. P. da; SILVA, J. C. S. da; LORENZETTI, L. A Educação Ambiental e o Ensino de Ciências nos anos iniciais: contribuições para a formação cidadã. **Vidya**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 41-59, 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro, Editora Vozes: 2011.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, número especial, p. 97-114, 2015.