

IDENTIFICAÇÃO DO TEMA GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA: Educação Problematicadora Freiriana e integração de Questões Sociocientíficas sob a abordagem CTSA

Wilson Antonio da Silva ¹

RESUMO

No ensino de Química, diversas pesquisas sugerem a integração entre os pressupostos freirianos e as questões sociocientíficas, dentro da perspectiva da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Contudo, estudos sobre a identificação do Tema Gerador ainda são escassos. Este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da Investigação Temática para a promoção do letramento científico dos alunos, ao articular a Educação Problematicadora com questões sociocientíficas, sob a abordagem CTSA, no contexto do ensino de Química na Educação Básica. Utilizando uma abordagem qualitativa, esse estudo foi realizado com educandos da segunda série do Ensino Médio de um Colégio da Rede Marista. Uma sequência de atividades foi estruturada a partir das etapas da Investigação Temática. Este estudo destaca a importância da integração entre o conhecimento científico e as dimensões sociais, pois os resultados revelam que a identificação do Tema Gerador “O Descarte de Lixo Eletrônico” se deu através do conhecimento da realidade dos estudantes (Estudo da Realidade), da compreensão das diversas contradições articuladas (Rede Temática) e do desvelamento dessas contradições (Círculos de Cultura) e do desenvolvimento da sequência didática (Trabalho em sala de aula). Essa abordagem, portanto, permite que os educandos tenham acesso a uma educação emancipatória, habilitando-os a tomar decisões informadas e desenvolver uma consciência crítica.

Palavras-chave: Investigação Temática, Letramento Científico, Educação CTSA.

INTRODUÇÃO

O interesse pelo ensino crítico e humanístico foi despertado quando entrei em contato com as obras do renomado educador Paulo Freire. Essa experiência destacou a relevância do pensamento crítico e da formação de valores na educação dos educandos, preparando-os para se tornarem sujeitos reflexivos e críticos, embasados em suas próprias visões de mundo. Nesse contexto, somos seres humanos compostos por múltiplas dimensões, englobando tanto o desenvolvimento intelectual quanto o moral e ético. Nessa perspectiva, comecei a considerar que a função da escola e do ensino, em geral, não deve se limitar apenas à transmissão de conteúdo, mas envolver e estimular a curiosidade dos

¹ Doutorando em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE, wilson.antonio98@hotmail.com;

educandos em relação à sua realidade e ajudá-los a compreender o contexto em que estão inseridos.

Nessa ótica, este trabalho se insere em um conjunto de reflexões relacionadas ao Ensino das Ciências, com base na abordagem de Questões Sociocientíficas sob a perspectiva da intersecção Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e as possibilidades de convergência com os princípios freireanos para a formação do educando como um sujeito letrado cientificamente. Essa integração possibilita compreender que a práxis educativa de Paulo Freire possui um caráter pedagógico, político e social diferenciado, pois parte da experiência existencial dos educados, assumindo problemas reais como situações de aprendizagem (Fávero, 2011; Mühl, 2021).

A concepção educacional freireana se fundamenta, essencialmente, em três categorias interligadas: dialogicidade, problematização e conscientização. Ao serem articuladas em torno de temas geradores, essas categorias viabilizam uma educação libertadora, emancipatória e democrática, direcionada à formação de uma consciência crítica nos indivíduos. Dessa forma, a abordagem freireana busca estimular a participação responsável dos sujeitos em todas as esferas da vida - cultural, social, política, econômica - e fomentar o envolvimento ativo dos indivíduos no mundo em que vivem (Freire, 2011).

Partindo da visão dialética da relação ser humano/mundo, ambos inacabados, Freire desenvolveu sua compreensão acerca de uma Educação como Prática de Liberdade, sobre a qual, nós, seres humanos, na constante busca de “ser mais”, transformamos a realidade objetiva e os efeitos desta transformação refletem-se na transformação de nós mesmos. Nessa perspectiva, Freire diz que será pelo aprofundamento de uma consciência crítica que nos conscientizaremos da realidade, sendo capazes de transformá-la, pois a consequência da conscientização é o compromisso dos seres humanos com o mundo, visto que criticamente conscientes de nossa realidade de opressão, seremos capazes de realizar uma ação que vise sua superação (Freire, 2011).

Além disso, na perspectiva freireana, a realidade se apresenta como um desafio a ser compreendido e transformado. A sua revelação acontece por meio da Investigação Temática, que busca a emergência do Temas Geradores. Nesse sentido, buscar os temas geradores significa compreender o pensamento dos indivíduos em relação à realidade e as ações que eles realizam em sua prática diante dessa realidade (Freire, 1987; 2011).

Nessa articulação, é proposta a inserção de temas pautados em problemas sociais, Freire propõe uma alternativa para tratar a questão do conhecimento e do processo educativo que está diretamente ligado com o problema epistemológico. Freire propõe o

Tema Gerador como superação, tanto do dualismo sujeito-objeto, quanto da fragmentação do saber decorrente do paradigma científico moderno (Freire, 2018).

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), no âmbito escolar, esse processo pode ocorrer por meio dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Essa proposta didático-pedagógica foi fundamentada na teoria educacional de Paulo Freire, sendo, inicialmente, elaborada por Delizoicov (1982), a partir de três etapas: Problematização inicial (questões e/ou situações problematizadoras com o intuito de introduzir o conteúdo específico a partir da participação efetiva dos estudantes); Organização do Conhecimento (o tema é estudado de forma sistemática pelo professor); e Aplicação do Conhecimento (abordagem sistemática do conhecimento de forma que o estudante interprete e analise as situações iniciais) (Delizoicov; Angotti, 1994). Essa dinâmica didático-pedagógica, como destacam Delizoicov e Muenchen (2014), estão totalmente ligadas por um par de categorias, a problematização e a dialogicidade, que são elementos que oferecem um desafio para o professor estabelecer uma prática docente que problematize situações, temas e conhecimentos, prévios ou científicos.

Uma das formas de se promover uma educação científica com o objetivo da alfabetização/letramento científico é por meio da articulação das Questões sociocientíficas sob a abordagem CTSA, que visa auxiliar os educandos na aquisição de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomadas de decisões responsáveis sobre questões sociais/ambientais que envolvem a Ciência e a Tecnologia e no encaminhamento de questões desta natureza, em prol da emancipação social da população, visto que a sociedade é marcada por desigualdades e injustiças sociais, muitas vezes decorrentes do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico vigente (Santos; Auler, 2019).

A principal característica da Educação CTSA e das questões sociocientíficas é a contextualização dos conteúdos escolares com ênfase na dimensão social/ambiental, de temas atuais e transversais, que promova a reflexão para uma posterior tomada de decisão pelos educandos (Santos, 2007). Entende-se por contextualização a vinculação do ensino à vida do estudante, ao seu contexto social e histórico, levando em conta as suas ideias e oferecendo condições para que se criem soluções para os problemas colocados e se possa propiciar a sua participação no processo educacional em direção à construção de sua cidadania (Santos; Schnetzler, 2015).

À luz das discussões realizadas até o momento, a proposição deste estudo se constituiu nas articulações do ensino de Química da Educação Básica, com base nos

princípios da Educação Problematicadora de Paulo Freire e as questões sociocientíficas, embasadas na abordagem da educação CTSA. Nessa articulação, orientaremos o ensino de Química sob a perspectiva da Investigação Temática freireana, onde a problematização e o diálogo são elementos centrais, integrando as questões sociocientíficas e a Educação CTSA.

Partindo desse contexto, esta investigação foi conduzida a partir do seguinte problema de pesquisa: Quais são as contribuições da Investigação Temática na promoção do letramento científico dos educandos, quando se articula a Educação Problematicadora com questões sociocientíficas, sob a perspectiva da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no contexto do ensino de Química na Educação Básica?

Através deste estudo, o propósito foi contribuir para o avanço da pesquisa em educação científica, investigando a integração dos princípios da Educação Problematicadora de Freire com a abordagem CTSA a partir de questões sociocientíficas. O objetivo é enriquecer as discussões no âmbito do ensino de Ciências, especialmente no que diz respeito à formação de estudantes críticos diante de desafios reais que impactam suas vidas e comunidades.

A intenção do estudo é promover o desenvolvimento do letramento científico por meio de uma abordagem de leitura crítica do mundo. Através dessa articulação, a abordagem de questões sociocientíficas, sob a perspectiva CTSA e com base na pedagogia freireana, pode se tornar um meio eficaz para superar barreiras existentes no contexto escolar, permitindo a aprendizagem de conceitos e atitudes. Isso contribui para a formação de indivíduos letrados cientificamente, ao valorizar o contexto sociocultural em que vivem e promover uma formação crítica e reflexiva (Torres, 2014).

METODOLOGIA

O presente estudo é de natureza qualitativa visto que, segundo Godoy (1995), envolverá a produção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, visando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (Flick, 2009; Lüdke; André, 1986). Dentre as várias formas que uma pesquisa qualitativa pode assumir, o método da Investigação Temática, concebido por Paulo Freire (Bosco Pinto *et al.*, 2014; Jara, 2013), está fundamentado no paradigma da pesquisa-ação.

Contexto e Atores Sociais da Pesquisa

Este estudo foi conduzido considerando o meio social dos educandos, de um Colégio da Rede Marista. A escolha de envolver os educandos e o contexto social onde estão inseridos é fundamental para a identificação de possíveis temas geradores. A perspectiva da comunidade desempenha um papel crucial no desenvolvimento da investigação temática e na criação de uma relação harmoniosa com a comunidade escolar. Em outras palavras, essa harmonia é essencial para que os educandos possam, a partir da realidade da comunidade, adquirir o letramento científico necessário para tomar decisões informadas.

Percurso Metodológico

O percurso metodológico contemplar as três fases articuladas: realização da Investigação Temática; produção de dados; e organização e análise dos dados. Vale ressaltar que a Investigação temática neste estudo se constituiu como método, uma vez que, Freire (2011) enfatiza a Investigação Temática no contexto do desenvolvimento de abordagens educativas dialógicas e libertadoras, com o propósito de embasar a formulação do conteúdo programático.

Etapa 1: Estudo da realidade

Nesta etapa, foi realizada uma avaliação das condições locais, seguindo a abordagem proposta por Freire (1975). Coletamos informações por meio de registros e diálogos informais com uma variedade de pessoas, incluindo alunos, pais, moradores e outros envolvidos. Utilizamos questionários e entrevistas para obter uma coleta abrangente de dados, conforme sugerido por Delizoicov (2008).

Etapa 2: Análise das situações-limite e das codificações

Conforme Freire (1987), a segunda etapa da Investigação Temática começa quando, com base nos dados produzidos, são apreendidos um conjunto de contradições ou situações-limite. Essas contradições são definidas como “dimensões concretas e históricas de uma dada realidade”, que se configuram como desafios para os sujeitos e

provocam atos limite, ou seja, “atitudes direcionadas à superação e à negação do dado” (Freire, 2011, p. 125). Nesse contexto, o próximo passo envolve a seleção de algumas dessas contradições, que, por sua vez, orientarão a elaboração das codificações que guiam a Investigação Temática. Portanto, a codificação representa as situações existenciais vivenciadas pelos educandos e moradores das comunidades, revelando uma dimensão específica da realidade tal como eles a experimentam.

Etapa 3: Círculos de Cultura

Uma vez concluída a elaboração das codificações pelo pesquisador, ocorrerá a realização dos Círculos de Cultura e os envolvidos na pesquisa vivenciarão o processo de descodificação. Nestes círculos houve a necessidade de o pesquisador escutar os educandos em uma atitude ética de acolhimento, rigorosidade e, principalmente, de respeito ao direito de falar do outro com palavras, gestos e atitudes (Freire, 2011). A partir desta atitude de escuta, ocorrerá o processo de descodificação como um exercício do pensar crítico fundamentado no diálogo.

Etapa 4: Redução Temática

No processo de Redução Temática, foram delineados os conteúdos programáticos essenciais para uma compreensão abrangente do Tema Gerador, seguindo a abordagem de Freire (1987). Nesse contexto, considerando a integração com a Educação CTSA e as questões sociocientíficas, busca-se incorporar conteúdos que abranjam as dimensões científica, tecnológica, social e ambiental. Essa integração visa permitir que os educandos compreendam não apenas os conceitos científicos, mas também sua relevância nas demandas sociais. Portanto, a Redução Temática procura estabelecer uma conexão entre os conteúdos programáticos e a realidade, do ponto de vista dos moradores e dos educandos. Isso pode contribuir para um ensino de Química contextualizado e relevante para suas vidas.

Etapa 5: Trabalho em sala de aula

Nesta etapa, os conteúdos elencados na fase da Redução Temática foram organizados para serem abordados em sala de aula. Para isso, foi elaborada uma sequência

didática fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov (1991). Esses momentos incluem a Problematização Inicial (PI), a Organização do Conhecimento (OC) e a Aplicação do Conhecimento (AC).

Problematização inicial (PI) - De acordo com Muenchen e Delizoicov (2014), o primeiro momento, chamado de Problematização Inicial, envolve a apresentação de questões ou situações reais que os educandos conhecem e vivenciam, relacionadas aos temas. Nesse primeiro momento pedagógico, os educandos foram expostos a uma situação-problema relacionada ao Tema Gerador. O objetivo é analisar o conhecimento prévio dos educandos, explorando questões problematizadoras que estimulem sua reflexão. A questão problema foi alinhada aos conceitos e conteúdos selecionados na etapa de Redução Temática.

Organização do conhecimento (OC) - No segundo momento pedagógico, relacionado à Organização do Conhecimento, abordamos os conteúdos programáticos necessários para a resolução das questões relacionadas aos temas transversais e à situação explorada no Tema Gerador. Para conduzir essa etapa de ensino, é recomendável que o professor empregue uma variedade de metodologias, como estudos em grupo, atividades experimentais, seminários, visitas e excursões (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009). Diante disso, foram utilizados diversos recursos didáticos, como reportagens, artigos científicos, situações-problema, vídeos, atividades experimentais, softwares e questões de avaliações externas, incluindo o ENEM e o SSA. Essa abordagem diversificada de recursos didáticos tem o objetivo de facilitar a compreensão dos conteúdos e conceitos pelos educandos, proporcionando uma visão mais abrangente das questões ambientais e sociais relacionadas ao Tema Gerador.

Aplicação do conhecimento (AC) - No terceiro momento pedagógico, a Aplicação do Conhecimento, ocorreu a retomada da situação-problema apresentada na Problematização Inicial, conforme orientado por Muenchen e Delizoicov (2014). Este momento tem como objetivo abordar sistematicamente o conhecimento adquirido pelo educando, permitindo a análise e interpretação tanto das situações iniciais que motivaram seu estudo quanto de outras. Em seguida, os estudantes participaram de um Quiz utilizando a plataforma Kahoot. Esse momento teve como finalidade revisar os conteúdos programáticos associados aos aspectos ambientais/ sociais e promover a conscientização

a respeito da situação problema. Por fim, a última atividade do terceiro momento pedagógico foi uma roda de conversa, com o intuito de proporcionar aos educandos um espaço para expressarem seus sentimentos, reflexões, emoções e aprendizados ao longo de todo o processo desenvolvido.

Produção de dados e análise do corpus

A produção dos dados deste estudo de consistiu no desenvolvimento da Investigação Temática. Nesse sentido, as entrevistas semiestruturadas (Triviños, 1987); a gravação em vídeo (Meira, 1994); as questões propostas aos estudantes e o diário de bordo para o registro das observações foram os instrumentos de produção de dados (Dias et al., 2013). Além disso, os dados produzidos foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), que é um processo de construção auto-organizado, conduzindo a novas compreensões (Moraes; Galiazzi, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das entrevistas realizadas, foram obtidas informações sobre desafios e potencialidades que contribuíram a compreensão da realidade na perspectiva dos moradores entrevistados. Posteriormente, essas informações foram socializadas e discutidas entre o professor pesquisador e os educandos. Segundo relatos dos estudantes, o momento da entrevista propiciou um diálogo aberto com os moradores da comunidade, criando um ambiente em que eles se sentiram à vontade para expressar seus sentimentos, opiniões, questões e necessidades específicas. Buscando identificar temas de interesse dos educandos com base no contexto social, destacamos as seguintes temáticas: Sustentabilidade; gestão adequada do lixo; acúmulo de resíduos eletrônicos e lixo eletrônico; poluição ambiental.

Após a compreensão da realidade na perspectiva dos educandos, partimos para a construção da Rede Temática. Nesse intuito, buscamos promover um espaço para estimular um diálogo aberto e inclusivo entre os educandos, proporcionando a eles a oportunidade de compartilhar suas perspectivas e experiências. O objetivo deste momento foi o de aprofundar a compreensão das informações coletadas durante o Estudo da Realidade, por meio da análise minuciosa das situações vivenciadas pelos sujeitos e das codificações obtidas. A partir da problematização das percepções dos moradores e dos

estudantes, esses últimos foram desafiados a aprofundar sua compreensão sobre as complexidades e dinâmicas presentes em seu contexto local, promovendo uma visão mais abrangente e holística da realidade em que estão inseridos.

Durante os Círculos de Cultura, foram levantadas diversas questões e reflexões que contribuíram para a análise das codificações. As diferentes perspectivas e pontos de vista foram respeitados e valorizados, garantindo que cada participante contribuísse de forma significativa para o processo de descodificação. Por meio dos Círculos de Cultura, as situações-limite foram desveladas em sua complexidade e profundidade, revelando suas implicações e efeitos no contexto local e escolar. Através desse processo, emergiram novas compreensões e conexões que contribuíram para uma visão mais holística e abrangente dos desafios enfrentados pela comunidade.

Nesse momento, a turma foi dividida em cinco grupos, sendo cada grupo incumbido de realizar pesquisas e preparar uma apresentação sobre um dos temas selecionados com base nas situações-limite. Essa atividade permitiu uma análise mais detalhada de cada problemática, bem como a oportunidade de compartilhar conhecimentos e reflexões com toda a turma. Diante da relevância e da interconexão dos temas levantados, decidimos concentrar nossa atenção em um único Tema Gerador que englobasse os temas e fosse de interesse comum tanto para os moradores das comunidades quanto para os educandos. O Tema Gerador escolhido foi: “O Descarte Incorreto do Lixo Eletrônico”.

Após o processo que culminou no Tema Gerador "O Descarte Incorreto do Lixo Eletrônico", deu-se início à etapa de Redução Temática, essencial para a definição e organização dos conteúdos programáticos. Nesse sentido foram selecionados: lixo eletrônico; impactos ambientais; reciclagem, economia circular, componentes tóxicos, conscientização e educação ambiental, eletroquímica, pilha de Daniel, reação de oxirredução. Por meio da Redução Temática, os educandos tiveram a oportunidade de explorar diferentes perspectivas e enfoques, compreendendo como o Tema Gerador se conecta com diferentes aspectos, como ciências, tecnologia, meio ambiente, cidadania, entre outras.

No primeiro momento pedagógico, o da Problematização Inicial (PI), aos educandos foi apresentada uma situação-problema envolvendo o Tema Gerador O descarte inadequado do lixo eletrônico. Em síntese, podemos dizer que no momento pedagógico PI, os educandos foram estimulados a refletirem sobre as questões ambientais e sociais relacionadas ao descarte incorreto do lixo eletrônico. Além disso, incentivamos a troca de ideias e a participação ativa deles de modo a enriquecer a discussão e identificar

suas perspectivas individuais sobre tema. Por meio das atividades desenvolvidas na PI foi construído um espaço que possibilitou aos estudantes questionarem, criticarem e refletirem sobre o descarte inadequado do lixo eletrônico. Em conjunto, as atividades desenvolvidas neste momento promoveram curiosidade, engajamento e participação dos estudantes.

No segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento (OC), o estudo dos conteúdos programáticos ocorre de forma sistemática, a partir de atividades diversificadas que visam a apropriação de conhecimentos específicos (Angotti, 2015). Nesse processo, para favorecer a compreensão abrangente dos conteúdos pelos educandos, foram utilizados diversos recursos didáticos, como reportagens, situações-problema, vídeos, atividades experimentais, questões de avaliações externas, incluindo o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e o SSA (Sistema Seriado de Avaliação).

A explanação do conteúdo foi realizada de forma dinâmica, buscando envolver ativamente os estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Durante as aulas expositivas dialogadas, os educandos participaram ativamente, fazendo perguntas e tirando dúvidas sobre os conceitos abordados. Essa interação contribuiu para um ambiente de aprendizado colaborativo, no qual o professor pesquisador pôde fornecer esclarecimentos adicionais e aprofundar o entendimento dos estudantes.

Seguida do desenvolvimento das aulas expositivas dialogadas com a explanação e discussão dos principais conceitos da Eletroquímica, como oxidação, redução, número de oxidação, pilha, cálculo de diferença de potencial (ddp) e a Pilha de Daniell, os estudantes foram organizados em grupos para realizar uma atividade prática experimental. Nessa atividade, eles montaram pilhas utilizando pedaços de limão e/ou batata inglesa. A atividade experimental teve como objetivo o de gerar energia e acionar um dispositivo eletrônico, como uma calculadora.

A atividade experimental promoveu conflitos cognitivos e possibilitou que os educandos compreendessem os conceitos da Eletroquímica abordados na produção da pilha. Adicionalmente, ao trabalharem em grupos, os estudantes puderam trocar conhecimentos, ideias e experiências, além de desenvolver habilidades experimentais e a capacidade de buscar informações para solucionar problemas. Adicionalmente, a atividade experimental permitiu aos estudantes observar na prática como reações eletroquímicas podem ser utilizadas para a produção de energia.

Nesse terceiro momento pedagógico, a Aplicação do conhecimento (AC), buscamos promover aos educandos a abordagem sistemática dos conteúdos aprendidos

para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (Angotti, 2015).

Por fim, encerramos atividades com uma roda de conversa que ocorreu na área externa da escola com vista para a natureza, criando um ambiente propício para essa troca de experiências. O professor pesquisador solicitou aos estudantes que trouxessem lanches. Na roda de conversa, os educandos foram convidados a expressarem seus sentimentos, reflexões, emoções e aprendizados ao longo de todo processo desenvolvido, lembrando o primeiro "sim" que eles deram para iniciarmos essa jornada. Foi um momento emocionante, e para o professor pesquisador, as falas dos educandos ecoaram o que Paulo Freire fundamenta: a educação como um ato de amor e coragem. Juntos, tivemos a coragem de avançar e buscar ser mais, assim como preconiza (Freire, 2011). A roda de conversa foi uma experiência enriquecedora para todos os envolvidos, reafirmando o poder transformador da educação e o papel essencial dos educadores em despertar a consciência crítica e o conhecimento social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos destacar que a Investigação Temática se constituiu como um processo relevante quando se propõe efetivamente a trazer pressupostos da Educação Problematizadora de Freire e da Educação CTSA, possibilitando o desenvolvimento do educando quanto uma leitura crítica do mundo. Este estudo destaca a importância da integração entre o conhecimento científico e as dimensões sociais. Isso não apenas proporciona aos educandos uma compreensão mais ampla da realidade, mas pode conscientizar os educadores quanto à necessidade de incorporar questões orientadoras fundamentadas no estudo da realidade em todos os componentes curriculares. Essa abordagem, portanto, permite que os educandos tenham acesso a uma educação emancipatória, habilitando-os a tomar decisões informadas e desenvolver uma consciência crítica.

REFERÊNCIAS

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?
Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:**

fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50ª ed. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 2011, p. 253.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63ª.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MÜHL, E. H. Ainda Paulo Freire: um ensaio sobre a atualidade da Pedagogia do Oprimido. **Olhar De Professor**, 24, 1–23, 2021.

MUENCHEN, C.; AULER, D. A. **Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: enfrentando desafios no contexto da EJA**. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, Santa Catarina, 2013.

SANTOS, R. A. AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2015.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

TRIVINOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987.

TORRES, M. N. Y. **Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente**, 2014, f. 374 (Tese). Doutorado em investigação em didática. Universidade de Valencia. Valência, 2014.