

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOCIOCULTURAL SOBRE ENCHENTES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II COM ENFOQUE CTSA

SOCIOCULTURAL DIDACTIC SEQUENCE ON FLOODS FOR ELEMENTARY SCHOOL II WITH A CTSA FOCUS

REBECA RODRIGUES QUEIROZ FRANÇA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
rebecarodriguesqueiroz@gmail.com

SARA COSTA DE SOUZA TELES
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
saracsteles@gmail.com

BRUNELLY PEREIRA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
brunellyp@gmail.com

IRIS ARAÚJO ABDALA PRATA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
irisprata12@gmail.com

ANA RAQUEL SANTOS DE MEDEIROS GARCIA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
anamedeiros@ifes.edu.br

DENISE ROCCO DE SENA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
denisesena@ifes.edu.br

Resumo: Sequências didáticas (SD) baseadas nos Três Momentos Pedagógicos podem ser ferramentas para tornar o ensino sociocultural, favorecendo aos alunos a compreensão dos conhecimentos científicos. Deste modo, este trabalho irá analisar as contribuições da validação *a priori* e da aplicação de uma SD sociocultural com enfoque CTSA para uma turma de 7º ano do ensino fundamental II sobre enchentes. O processo de validação *a priori* contribuiu para a realização de ajustes na SD e indicou sua perspectiva sociocultural. Como resultado da sua aplicação, os alunos apresentaram melhor compreensão sobre as enchentes e sobre como as ações humanas influenciam os desastres ambientais. Além disso, demonstraram percepções críticas sobre os desastres ambientais, atrelando-os aos papéis da ciência e da tecnologia na prevenção e mitigação desses eventos e seus impactos na sociedade e no meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Desastres Ambientais. Três Momentos Pedagógicos.

Abstract: Didactic sequences (DS) based on the Three Pedagogical Moments can be tools for making teaching sociocultural, helping students to understand scientific knowledge. In this way, this work will analyze the contributions of *a priori* validation and the application of a sociocultural DS with a CTSA focus for a 7th grade class on floods. The *a priori* validation process helped to make adjustments to the DS and indicated its sociocultural perspective. As a result of its application, the students showed a better

understanding of floods and how human actions influence environmental disasters. In addition, they demonstrated critical perceptions of environmental disasters, linking them to the roles of science and technology in preventing and mitigating these events and their impacts on society and the environment.

Keywords: *Science Education. Environmental Disasters. Three Pedagogical Moments.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, eventos climáticos extremos aumentam em frequência e intensidade, causando graves impactos sociais, econômicos e ambientais. Dentre esses eventos, as enchentes se destacam como uma das consequências mais visíveis e impactantes das mudanças climáticas, especialmente no Brasil. Conforme Tominaga e Santoro (2009), desastres ambientais geram prejuízos significativos, destacando a urgência de conscientizar a população sobre seu papel na prevenção e mitigação de tais desastres.

No âmbito escolar, as sequências didáticas podem ser ferramentas para abordar de forma interdisciplinar e transdisciplinar as questões relacionadas às enchentes e aos seus impactos, integrando os conteúdos programáticos e favorecendo aos alunos a compreensão dos conhecimentos científicos. A abordagem a partir dos Três Momentos Pedagógicos permite que o aluno inicie o estudo do tema com uma problematização como base para o desenvolvimento dos demais temas associados. Assim, despertando a sua curiosidade e a necessidade de aprender além de seus conhecimentos prévios, facilitando o processo de aprendizagem e promovendo reflexões para uma aprendizagem contextualizada e problematizadora (Muenchen; Delizoicov, 2013).

Uma proposta de ensino baseada no enfoque CTSA proporciona aos estudantes compreender os desastres ambientais e os fatores que aumentam os seus riscos em suas comunidades. Consoante a isso, estão vinculados os pressupostos freireanos, os quais abordam a educação como um ato político e libertador, capaz de formar cidadãos críticos e conscientes das interconexões entre conhecimento, poder e meio ambiente. Dessarte, promovendo uma postura ética e responsável na

tomada de decisões que impactam a sociedade e o planeta (Santos, 2008).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da validação *a priori* e da aplicação de uma sequência didática sociocultural com enfoque CTSA para uma turma de 7º ano do ensino fundamental II sobre enchentes e suas consequências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de ciências enfrenta desafios como práticas tradicionais, conteúdos descontextualizados, superficialidade em livros didáticos e a falta de atualização curricular (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009). Segundo os autores, a prática docente deve ser estruturada para promover a apropriação crítica dos alunos, integrando-a às representações sociais e consolidando-a como cultura.

A pedagogia crítica e sociocultural de Paulo Freire destaca a importância de uma educação dialógica, que respeita e valoriza as experiências prévias dos alunos (Lima; Bernardo, 2021; Freire, 1987). Essa abordagem se associa à perspectiva CTSA, que também está voltada para a realidade e o contexto em que os indivíduos estão inseridos. Conforme Santos e Auler (2011, p. 143), “A todos os cidadãos incumbe responder aos problemas da humanidade, compreendendo suas causas e atuando de acordo com os campos de ação de cada um.” Ambas as propostas visam tornar esses cidadãos críticos e capazes de transformar a realidade em que vivem.

Nesse sentido, a educação CTSA relaciona ciência e tecnologia aos fenômenos cotidianos, abordando a produção do conhecimento científico e suas implicações éticas. Valoriza o ensino de ciências como uma construção sócio-histórica, destacando suas relações com o ambiente, a sociedade e a tecnologia (Auler, 2002).

Outrossim, as perspectivas socioculturais de Freire, articuladas com o CTSA, estão geralmente associadas ao ciclo problematizador que parte das situações-limite, passa pelos atos-limite e

culmina na construção do inédito viável. Nesse contexto, tanto as questões relacionadas à ciência e à tecnologia quanto aos saberes experienciais são vistos como dimensões concretas e históricas de uma realidade desafiadora. Essas dimensões demandam um processo educativo dialógico para serem transformadas. O inédito viável, nesse sentido, envolve o desenvolvimento da consciência crítica e a realização de ações concretas guiadas pela práxis (Kauano; Marandino, 2021; Freire, 1987).

Diante do exposto, a Sequência Didática (SD) sociocultural proposta neste trabalho se estrutura nos pressupostos de Guimarães e Giordan (2011). Segundo os autores, a SD é uma importante ferramenta cultural de mediação docente que possibilita a significação da realidade e a sua relação com os conhecimentos científicos. O aluno constrói seu conhecimento por meio de sua interação social e com os elementos culturais, utilizando ferramentas culturais.

3 METODOLOGIA

Este estudo tem abordagem qualitativa através do método de pesquisa participante, dado que os pesquisadores o desenvolveram com o público-alvo (Schmidt, 2006). A aplicação da SD foi realizada em uma turma de 7º ano do ensino fundamental II, 14 alunos, durante as aulas de Educação Tecnológica, em uma escola particular do município de Vitória — Espírito Santo. A coleta de dados ocorreu por meio dos registros das professoras aplicadoras em diários de bordo, por questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas, organizados segundo Moreira e Caleffe (2008) e relatórios de aula prática. Para analisar os dados dos questionários e os relatórios de aula prática utilizou-se o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), além disso, os dados foram discutidos à luz de teóricos brasileiros da educação CTSA (Auler, 2002; Auler, 2011; Auler; Delizoicov, 2001; Santos, 2008; Santos, 2011).

3.1 A intervenção pedagógica.

A SD desenvolvida foi nomeada de "Sai da frente que lá vem enchente" e adotou uma abordagem sociocultural baseada nos pressupostos freirianos organizados nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) que consistem na Problemática (P), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). O modelo de organização da SD foi consoante à proposta de Guimarães e Giordan (2011) e a SD foi desenvolvida para além dos pressupostos dos autores citados, considerando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais conforme as ideias de Zabala (1998).

Após a estruturação da SD foi realizada a validação *a priori* com o instrumento de validação sociocultural proposto por Guimarães e Giordan (2011), destacando suas potencialidades e correções necessárias para a etapa da aplicação em sala de aula. Para a validação, participaram 18 mestrados como pares e 1 professora como especialista.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Validação da Sequência Didática

A validação *a priori* por pares e especialistas da SD ocorreu com 18 mestrados e como especialista 1 professora da disciplina. A tabela 1 abaixo ilustra os resultados da validação conforme seus itens avaliados, segundo o instrumento de validação proposto por Guimarães e Giordan (2011) para SDs socioculturais.

Tabela 1 - Resultados da validação a priori da SD

ITENS AVALIADOS	1	2	3	4	5
A-ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO					
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina.				1	18
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta.					19
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua exequibilidade.				4	15
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia.					19
B-PROBLEMATIZAÇÃO					
B1. O Problema					19
B2. Coerência Interna da SD.					19
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica.				2	17
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização.				1	18
B5. Contextualização do problema.					19
B6. O problema e sua resolução.				2	17
C- CONTEÚDOS E CONCEITOS					
C1. Objetivos e Conteúdos.					19
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais.			1	3	15
C3. Conhecimento Coloquial e Científico.					19
C4. Organização e Encadeamento dos Conteúdos.					19
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos.					19
D-MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO					
D1. Aspectos Metodológicos.					19
D2. Organização das atividades e contextualização.					19
D3. Métodos de avaliação.				1	18
D4. Avaliação integradora.			1	2	15
D5. Feedback da Avaliação.	1		2		16

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Como resultado das validações, observou-se que a SD apresentou, de forma geral, boa avaliação nas categorias, contudo, na categoria de Conteúdos e Conceitos, houve um apontamento para melhoria do item C2. Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais, e, na categoria de Método de Ensino e Avaliação, houve outro apontamento para melhoria do item D5. Feedback de avaliação aos alunos.

Ao final do formulário de validação, os pares sugeriram mudanças para minimizar os pontos fracos da SD e realizaram comentários sobre a SD de forma geral, conforme tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Comentários sobre a SD na validação *a priori*

A sequência ficou ótima e com conteúdos muito pertinentes. Poderia apenas estimular mais os conteúdos atitudinais envolvendo os alunos.
Encurtar um pouco a problematização. Tema atual e emergencial para discussão com os estudantes. Dinâmicas bem pensadas. A avaliação deixa claro como será feita, e o feedback.
Parabéns ao grupo pela escolha do tema, extremamente atual e relevante. Parabéns por já disponibilizar os links e os materiais.
Como ponto forte, destaco o tema atual e muito relevante. Como ponto fraco, apenas melhorar a avaliação contemplando de forma mais clara o aspecto Atitudinal.
Acrescentar objetivos atitudinais mais claros. Pontos fortes: a escolha do tema relevante para os dias atuais.
Tema atual com problematização que tem forte relevância para os estudantes, associado ao desastre de Mimoso do Sul.
Tema atual, que deve nortear os temas da educação. Pode ser considerado interdisciplinar. Durante a problematização, seria legal se elas reconhecessem o risco da cidade delas.

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Através da validação *a priori* foi possível identificar os pontos fracos da SD e realizar as modificações sugeridas, tais quais foram a inserção de objetivos atitudinais e a reformulação do feedback da avaliação. Em suma, os pares apontaram que a SD é de qualidade e com temas atuais e relevantes.

4.2 Problematização

A problematização aconteceu em uma aula de 50 minutos, dividida em dois momentos. Primeiro, foi aplicado um questionário inicial para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. No segundo momento, eles analisaram reportagens sobre as enchentes em Mimoso do Sul-ES (março de 2024) e no Rio Grande do Sul (maio de 2024). Após a análise, as professoras apresentaram a situação-problema: "Há semelhanças climáticas entre Mimoso do Sul e o Rio Grande do Sul?" e "O que poderia explicar as enchentes?".

Em resposta à situação-problema, por intermédio de debates e anotações das professoras nos diários de bordo, os alunos associaram as enchentes ao volume de chuvas e depois à proximidade de rios e mares, todavia não correlacionaram o aumento de chuva com as mudanças climáticas conforme quadro 1.

Quadro 1 - Recorte do diário de bordo de uma professora durante a problematização.

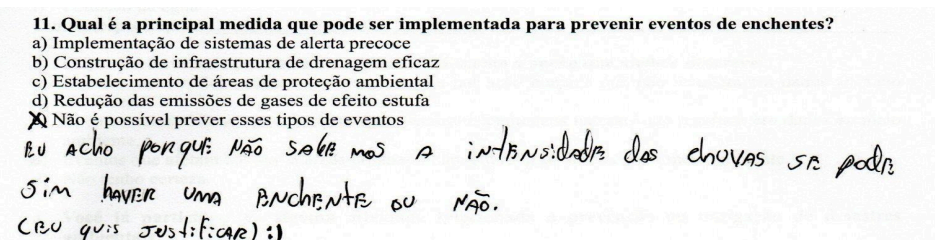
"Há semelhanças climáticas entre Mimoso do Sul e o Rio Grande do Sul?" e "O que poderia explicar as enchentes?"	
Aluno 2	"Os dois lugares ficam perto de rios, então, se chover muito, a água sobe e alaga a cidade"
Aluno 5	"Professora, quando eu era pequeno aconteceu o mesmo em Colatina, eu morava lá"
Aluno 3	"Em Vila Velha acontece sempre, né? Sempre passa nos jornais"

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Em seguida, alguns problematizaram as dificuldades de locomoção e da perda de bens dos moradores das cidades vizinhas que sofrem com problemas de alagamentos. Neste trecho, é possível identificar que a temática sobre enchentes está presente na realidade social deles, mesmo que indiretamente.

A análise das respostas do questionário inicial revelou que os alunos compreendem o conceito de desastres ambientais e o associam às mudanças climáticas, mas 8 dos 13 não reconheceram a poluição do ar, da água e o derramamento de óleo como desastres. Além disso, ao serem questionados sobre a principal medida para prevenir enchentes, apenas 4 citaram a redução de gases de efeito estufa, e, conforme figura 1 abaixo, 1 aluno argumentou que enchentes não podem ser prevenidas, associando-as apenas ao volume de chuvas.

Figura 1 - Recorte de resposta do aluno no questionário inicial.



Fonte: Arquivo próprio.

Desta forma, evidenciou-se a falta de percepção dos alunos sobre a influência da ação antrópica na ocorrência de desastres ambientais e a ausência de correlação dos gases do efeito estufa com as mudanças climáticas. Isso posto, possuindo apenas conhecimentos parciais sobre as causas dos desastres ambientais, sem os relacionar aos aspectos políticos e tecnológicos. Torna-se necessária a proposição de contradições básicas que problematizem seu entendimento sobre a realidade, para conhecer e compreender a interação de todas as partes (Freire, 1987), o que foi realizado no momento pedagógico seguinte.

4.3 Organizações do Conhecimento

A organização do conhecimento se dividiu em três aulas de 50 minutos cada. Duas aulas foram dialogadas: a primeira aula retratou os desastres ambientais com foco em enchentes, impactos socioambientais e as estratégias de prevenção e mitigação. A segunda, sobre calor e temperatura relacionados ao efeito estufa e às mudanças climáticas.

Na segunda aula, após a exibição de um vídeo sobre mudanças climáticas, iniciou-se um debate com os alunos sobre a questão: “Qual a relação entre chuvas, enchentes e o aquecimento global?”. Esse momento foi crucial para que compreendessem a relação entre a ação humana, o aumento dos gases de efeito estufa, as mudanças climáticas e os desastres ambientais, com foco nas enchentes.

Eles também promoveram debates acerca dos aspectos políticos e tecnológicos relacionados à prevenção de desastres ambientais. No quadro 2, encontra-se o registro dessas falas.

Quadro 2 - Trecho das falas dos alunos durante debate.

“Qual a relação entre chuvas, enchentes e o aquecimento global?”	
Professora 1	<i>No vídeo há sugestões para diminuir a emissão dos gases do efeito estufa. Me falem uma”</i>
Aluno 6	<i>“O uso de placas solares?”</i>
Professora 1	<i>“Sim, o uso de fontes de energia limpa. O que nos impede de usá-la? O que dificulta isso?”</i>
Aluno 9	<i>“Acho que são muito caras, professora. Não é todo mundo que consegue pagar”</i>
Aluno 3	<i>“Todos devem mudar, igual falaram no vídeo... até as empresas”</i>
Professora 2	<i>“Envolve só as pessoas e empresas?”</i>
Aluno 5	<i>“Professora, o político? Se tiver leis, as pessoas são obrigadas a seguir”</i>
Aluno 2	<i>“A tecnologia deve conseguir ajudar. Acho que ela também se envolve com política”</i>

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Em continuidade, discutiu-se sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico influenciada por projetos políticos e agências financeiras que apoiam as pesquisas. Logo, a ciência e suas relações com tecnologia, sociedade e ambiente não podem ser tratadas como imparciais e neutras em sala de aula (Auler; Delizoicov, 2001).

Em suma, a partir dos diálogos acima, oportunizaram-se reflexões sobre contradições da realidade: a tecnologia que não é acessível para todos e as leis, que, quando existentes, são falhas. É nesse contexto que o diálogo possibilita uma educação voltada para o reconhecimento das desigualdades sociais e para a promoção da prática da liberdade (Freire, 1987; Santos, 2008).

Na terceira aula, dividiram-se a turma em 3 grupos para a realização de atividades práticas sobre as consequências das mudanças climáticas, conforme figura 2 abaixo. Cada grupo realizou um experimento diferente que, respectivamente, foram “derretimento do gelo e aumento do nível do mar”, “aumento de temperatura” e “degelo e temperatura do oceano”.

Figura 2 - Atividade prática sobre as consequências das mudanças climáticas



Fonte: Arquivo próprio

Os alunos foram responsáveis pelo manuseio do aparato experimental, formularam hipóteses e depois escreveram e explicaram os resultados do experimento. Também analisaram gráficos sobre a concentração de gás carbônico, temperatura e o nível do mar, ao longo de milhares de anos.

Capecchi e Carvalho (2006) destacam que atividades práticas são consideradas grandes aliadas no processo de ensino aprendizagem. Através delas é possível oportunizar a compreensão de leis e fenômenos naturais, ocasionar a exploração de conceitos interdisciplinares e aproximar o aluno à ciência.

4.4 Aplicação do Conhecimento

A aplicação do conhecimento ocorreu em duas aulas de 50 minutos, nas quais os estudantes realizaram pesquisas em grupo e criaram um *padlet* com os resultados. Os tópicos abordados foram: 1) Tecnologias para controle/prevenção de desastres ambientais; 2) Desastres ambientais no Brasil nos últimos 5 anos; 3) Populações afetadas pelos desastres; 4) O papel da Ciência e sua influência nos desastres ambientais.

A pesquisa e a construção do *padlet* destacaram drones de monitoramento e aplicativos de alerta

como tecnologias úteis para prevenir enchentes, as quais são o principal desastre ocorrido no Brasil nos últimos cinco anos, afetando todas as regiões do país. As populações mais impactadas foram as pobres, especialmente as que moram em áreas propensas a inundações. Em relação ao papel da ciência, os alunos destacaram que ela deveria focar no desenvolvimento de tecnologias para prevenir desastres, sem prejudicar o meio ambiente.

Após a atividade, responderam ao questionário final, demonstrando que associaram as mudanças climáticas ao aumento dos gases de efeito estufa devido às ações humanas e reconheceram os impactos dos desastres ambientais na sociedade e no meio ambiente. Sobre a prevenção de enchentes, todos sugeriram planos de emergência, treinamento de equipes e educação da população. Quanto às ações ineficazes, apontaram a redução de penalidades e multas para construções ilegais em áreas de risco.

Diante destes apontamentos, verifica-se que compreenderam que a prevenção e a mitigação de desastres ambientais estão ligadas aos aspectos sociais, políticos e tecnológicos. Santos (2012) afirma que, embora a educação CTSA não inclua todos os conceitos científicos para uma formação cidadã completa, atividades com discussões multidisciplinares preparam os alunos para tomar decisões conscientes sobre ciência e tecnologia. Isso contribui para a transformação social, alinhando-se à perspectiva freireana, que propõe uma educação política focada em justiça e igualdade social, por meio do diálogo que promove a troca mútua de conhecimentos, estimula o pensamento crítico e fortalece a construção coletiva do saber (Santos, 2008).

Por fim, os alunos avaliaram que a SD colaborou para que compreendessem melhor os desastres ambientais, e que, antes disso, não entendiam corretamente sobre o assunto, nem como as ações humanas são nocivas a isso. Declararam que não conheciam como a parte tecnológica e científica são importantes e influenciam a vida de todos.

5 CONCLUSÃO

A aplicação da SD "Sai da frente que lá vem enchente" destacou momentos de percepções críticas dos alunos sobre desastres ambientais, especialmente enchentes, relacionando-os ao papel da ciência e da tecnologia. Organizar a SD nos três momentos pedagógicos favoreceu um diálogo crítico entre alunos e professores, motivando o aprendizado sobre enchentes e desastres ambientais; a organização do conhecimento envolveu atividades práticas e debates, e na aplicação do conhecimento, os alunos compreenderam melhor como ações humanas: a emissão de gases de efeito estufa, por exemplo, influenciam mudanças climáticas e intensificam desastres, além de reconhecerem a importância da ciência e da tecnologia na mitigação desses impactos.

A validação *a priori* da SD por especialistas foi essencial para destacar seus pontos positivos e identificar aspectos a serem aprimorados, permitindo ajustes que a tornaram mais assertiva.

Conclui-se que a SD alcançou seu objetivo de promover a compreensão dos alunos sobre a complexidade dos desastres ambientais. A intervenção pedagógica evidenciou que os três momentos pedagógicos, articulados a atividades com enfoque CTSA, podem promover a problematização e a contextualização dos conteúdos em uma relação de dialogismo entre professor e estudante, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Ao integrar os pressupostos do CTSA aos socioculturais de Freire, destaca-se a importância de uma educação que reconheça as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, promovendo uma análise crítica das implicações políticas, econômicas, éticas e sociais sobre questões ambientais.

6 REFERÊNCIAS

AULER, D. Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. UFSC, 2002, 248 p. Tese (Doutorado). **Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, Santa Catarina, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610?show=full>. Acesso em: 24 set. 2024.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004

CAPECCHI, Maria C. V. de M.; CARVALHO, Anna M. P. de. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. **Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 137-153. 2006. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2350/49_dossie_capecchimcvm_etal.pdf. Acesso em: 30 jun. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Y. A. F., GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**. Campinas 2011. Disponível em: http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf. Acesso em: 30 jun. 2024.

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**, [S. l.], p. e35064, 1–28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u521548. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/35064>. Acesso em: 14 nov. 2024.

LIMA, J. A. A; DA BERNARDO, J. R. R. Ação educativa e prática social: possibilidades didáticas em museus de ciências. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 21, n. 69, 2021. DOI: 10.7213/1981-416X.21.069.DS01. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/27961>. Acesso em: 15 nov. 2024.

MOREIRA, H; CALEFFE, L.G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro. Lamparina, 2 ed. 2008.

MUENCHEN, Cristiane. DELIZOICOV, Demétrio. Concepções Sobre Problematização Na Educação Em Ciências. In: **IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**. Girona, set, 2013. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307891/0>. Acesso em: 30 jun. 2024.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria — Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 1(1), 109–131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendência e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. **Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, dez. 2012. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>>. Acesso em: 24 set. 2024.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, v. 17, n. 2, p. 11–41, jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/gCsZ9jM78SQ43SB6twJvytt/#>. Acesso em: 20 ago. 2024.

ZABALA, A. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.