



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE MESTRADO EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL



**ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE
PETRÓLEO SOB A PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-
CRÍTICA**

MARIA JULIA PINTO AZEVEDO

RECIFE, 2024.

MARIA JULIA PINTO AZEVEDO

**ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE
PETRÓLEO SOB A PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-
CRÍTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Orientadora: Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme

RECIFE, 2024.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

A994a Azevedo, Maria Julia Pinto.
Análise de uma intervenção pedagógica no ensino de petróleo sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica / Maria Julia Pinto Azevedo. - Recife, 2024.
117 f.; il.

Orientador(a): Ruth do Nascimento Firme.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências e anexo(s).

1. Pedagogia crítica. 2. Química - Estudo e ensino. 3. Petróleo. 4. Prática de ensino I. Firme, Ruth do Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

"Você não pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos. Para esse fim, cada um de nós deve trabalhar para o seu próprio aperfeiçoamento e, mesmo tempo, compartilhar uma responsabilidade geral por toda a humanidade."

Marie Curie

AGRADECIMENTOS

Ao meu irmão Carlos e minha cunhada Fabiana pelo alento nos momentos de sufoco;

Ao meu namorado Caio pela paciência, companheirismo e cuidado, desde a prova de admissão até esse momento;

Ao meu coordenador Williams pelo apoio e suporte nas liberações do trabalho para a aplicação do projeto;

Às minhas colegas Laís, Marcela, Maêstra e Juliana, minhas terras raras, pela luta conjunta nos dois anos de mestrado;

À professora Ruth pelas orientações na elaboração deste trabalho e

Aos meus amados pais, Socorro e Joel (*in memoriam*), por terem me ensinado a amar os livros e por terem me mostrado que o estudo é o caminho pra sermos, acima de tudo, gente:

Gratidão.

RESUMO

O presente trabalho apresenta a proposta de uma intervenção pedagógica que aborda a aplicação dos preceitos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) criada por Demerval Saviani, numa sequência de aulas sobre petróleo e trazendo como prática social o derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro ocorrido em 2019. A PHC foi escolhida como referencial teórico devido a dois fatores: primeiro, aos poucos trabalhos educacionais disponíveis dentro do processo de pesquisa utilizado que apliquem os momentos da PHC (prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final) em sala de aula, principalmente dentro do ensino de Química; segundo, pelo fato da PHC possibilitar aos alunos conectarem os eventos ocorridos na sociedade em que vivem com os conhecimentos adquiridos e compartilhados em sala de aula, desenvolvendo e aprimorando seus pensamentos críticos através dos saberes científicos sistematizados. A Pedagogia Histórico-Crítica torna, alunos e professores, agentes sociais numa relação dialética que considera aspectos sociais, ambientais, culturais, políticos e históricos e traz ao processo de ensino e aprendizagem uma visão coletiva e interrelacionada com as vivências em que ambos estão inseridos. Esta pesquisa tem como objetivo geral o de analisar as compreensões de estudantes sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”, relacionadas ao tema petróleo, através de uma intervenção pedagógica no ensino de Química na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. Nesta pesquisa foi adotado como critério de coleta e tratamento de dados a análise qualitativa, tendo como foco a descrição e interpretação do processo de desenvolvimento de uma intervenção didática a partir da perspectiva dos estudantes do terceiro ano do ensino médio e como ação educacional a própria intervenção pedagógica, que abordou dois métodos: o método da intervenção e o método da avaliação da intervenção que, em conjunto, objetivam o planejamento, a execução e a avaliação dos resultados de uma interferência didática em sala de aula. Como dados obtidos e analisados, houveram os questionários respondidos pelos alunos em sala de aula e os relatórios elaborados por eles que continham dois tópicos de pesquisa e seis perguntas relacionadas às pesquisas realizadas. Como resultados da pesquisa destacam-se o avanço nas compreensões da maioria dos estudantes, transformando seus saberes sincréticos em sintéticos e as contribuições e limitações da intervenção pedagógica para esse avanço a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada. Como conclusão pode-se afirmar que os objetivos foram alcançados, considerando-se a evolução do conhecimento da maioria dos alunos no tema petróleo e na prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” diante da aplicação da intervenção pedagógica baseada na Pedagogia Histórico-Crítica. Assim, é possível a utilização deste trabalho como fonte de pesquisa para a área de ensino de Química, somando-se com os poucos trabalhos que relacionam a Pedagogia Histórico-Crítica a esta área.

Palavras-chave: ensino de Química, Pedagogia Histórico-Crítica, petróleo

ABSTRACT

This study presents the proposal for a pedagogical intervention that addresses the application of the theoretical precepts of the Historical-Critical Pedagogy (PHC in portuguese) created by Demerval Saviani, in a sequence of lessons on petroleum and bringing as social practice “The spill of crude oil on the beaches of the Brazilian coast” occurred in 2019. PHC was chosen as a theoretical reference due to two factors: first, the few educational works available within the research process used that apply the stages of PHC (initial social practice, problematization, instrumentalization, catarse and final social practice) in the classroom, mainly within the Chemistry teaching; second, by the fact that PHC enables students to connect the events occurring in the society they live with the knowledge acquired and shared in the classroom, which helps developing and enhancing their critical thinking through the systematized scientific knowledge. Historical-Critical Pedagogy makes students and teachers social agents in a dialectical relationship that considers social, environmental, cultural, political and historical aspects bringing to the process of teaching and learning a collective view with the experiences in which both are inserted. The general objective of this research is to analyze students’ understanding of the social practice “The spill of crude oil on the beaches of the Brazilian coast”, related to the theme of oil, through a pedagogical intervention in the teaching of Chemistry from the perspective of Historical-Critical Pedagogy. In this research, qualitative analysis was adopted as a criteria for data collection and processing, focusing on the description and interpretation of the development process of a didactic intervention from the perspective of students of the senior year in high school and as educational action the pedagogical intervention itself, which addressed two methods: the method of intervention and the evaluation of the intervention method that, together, aim at the planning, execution and evaluation of results of a teaching interference in the classroom. As the data obtained and analyzed, included questionnaires answered by students in the classroom and reports prepared by them that contained two research topics and six questions related to the research carried out. As the results of the research, we can highlight the advancement in the understanding to majority of the students, changing their syncretic knowledge into synthetic ones and the contributions and limitations of the pedagogical intervention for this advancement, based on the social practice as a starting point, problematization, instrumentation, catharsis and the culmination of social practice as a point of arrival. In conclusion, it can be stated that the objectives were achieved, considering the evolution of the knowledge of most students on the topic of oil and the social practice “The spill of crude oil on the beaches of the Brazilian coast” in view of the application of pedagogical intervention based on Historical-Critical Pedagogy. Thus, it is possible to use this work as a source of research for the area of Chemistry teaching, adding to the few works that relate Historical-Critical Pedagogy to this area.

Keywords: Chemistry teaching, Historical-Critical Pedagogy, oil.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 - Presença de óleo cru na a) praia de Tamandaré, em Pernambuco e b) praia do Pontal do Peba, em Alagoas.	42
Figura 2 - Processo de destilação das frações do petróleo em uma refinaria.	47
Figura 3 - Tabela contendo os componentes do óleo cru e suas relações com a solubilidade e toxicidade aquáticas.	48
Figura 4 – Amostra de petróleo do Pré-sal disponibilizada pra visualização dos alunos	60
Figura 5 - Capa do produto educacional (e-book) desenvolvido para esta dissertação. ..	69
Figura 6 - Menino saindo do mar em ação voluntária para limpeza em uma praia do Cabo de Santo Agostinho (PE).	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos mapeados para análise	35
Quadro 2 - Habilidades específicas para o currículo de ensino do Governo de Pernambuco	45
Quadro 3 - Características dos métodos da pesquisa do tipo intervenção pedagógica e seus achados, baseadas no trabalho de Damiani <i>et al</i> (2013) em relação aos momentos da PHC.....	51
Quadro 4 - Conteúdos teóricos para a instrumentalização	54
Quadro 5 - Síntese do planejamento da intervenção didática fundamentada na PHC	56
Quadro 6 - Plano de aulas elaborado para a intervenção pedagógica	57
Quadro 7 - Categorias analíticas dos dados da pesquisa	63
Quadro 8(a) - Respostas dos alunos da turma A durante a problematização da prática social inicial	72
Quadro 8(b) - Respostas dos alunos da turma B durante a problematização da prática social inicial	73
Quadro 9 - Conteúdos para a elaboração dos relatórios investigativos pelos alunos	75
Quadro 10(a) - Destaques dos relatórios elaborados pelos alunos da turma A	76
Quadro 10(b) - Destaques dos relatórios elaborados pelos alunos da turma B	78
Quadro 11(a) - Respostas dos alunos da turma A ao questionário no encontro 6	80
Quadro 11(b) - Respostas dos alunos da turma B ao questionário no encontro 6	82
Quadro 12 – Perguntas para os momentos da prática social inicial e da problematização.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados quantitativos da revisão bibliográfica realizada sobre a Pedagogia Histórico-Crítica e o ensino de Química em algumas das principais plataformas <i>online</i> de pesquisa acadêmica	34
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA PERSPECTIVA DAS TEORIAS PEDAGÓGICAS: TRADICIONAL, ESCOLANOVISTA E TECNICISTA	20
2.1.1 A pedagogia tradicional	21
2.1.2 A Pedagogia Nova e o Escolanovismo	22
2.1.3 A Pedagogia Tecnicista	24
2.2 UMA ALTERNATIVA ÀS PEDAGOGIAS NÃO-CRÍTICAS E CRÍTICO- REPRODUTIVISTAS: A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA (PHC) DE DEMerval SAVIANI (1943).....	25
2.3 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E O ENSINO DE QUÍMICA	29
2.4 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA APLICADA AO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA	33
2.5 O DERRAMAMENTO DE ÓLEO CRU NAS PRAIAS DO LITORAL BRASILEIRO: DISCUTINDO ESTE DESASTRE AMBIENTAL COMO PRÁTICA SOCIAL	42
2.6 O CONTEÚDO DE PETRÓLEO NO ENSINO MÉDIO	45
3. O DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA	50
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	50
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA.....	52
3.2.1 O método da intervenção: etapas do planejamento e da implementação da intervenção pedagógica	52
<u>1 ° etapa da pesquisa:</u> o planejamento da intervenção pedagógica	53
<u>2 ° etapa da pesquisa:</u> a implementação da intervenção pedagógica.....	56
3.2.2 O método da avaliação da intervenção: etapas de produção e análise dos dados	62
<u>3 ° etapa da pesquisa:</u> produção dos dados	62
<u>4 ° etapa da pesquisa:</u> análise dos dados.....	63
3.3 AMBIENTE DE PESQUISA E PARTICIPANTES	64
3.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	64
3.4.1 Riscos da pesquisa	67

3.4.2 Benefícios da pesquisa	67
3.5 PRODUTO EDUCACIONAL	68
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
4.1 ACHADOS RELATIVOS AOS EFEITOS DA INTERVENÇÃO	70
<u>Categoria 1</u> : compreensões sincréticas dos alunos da prática social	71
<u>Categoria 2</u> : compreensões sintéticas dos alunos da prática social	75
4.2 ACHADOS RELATIVOS À INTERVENÇÃO PROPRIAMENTE DITA	86
<u>Categoria 1</u> : contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos estudantes	87
<u>Categoria 2</u> : limitações da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos estudantes	91
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	96

ANEXOS

ANEXO 1(a): TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES MENORES DE 18 ANOS	106
ANEXO 1(b): TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS.....	109
ANEXO 2: CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA PARA A REALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	112
ANEXO 3: PARECER CONSUBSTANCIADO DE APROVAÇÃO DO CEP-UFRPE.	113

1. INTRODUÇÃO

As tendências pedagógicas de maior abrangência no Brasil ao longo do seu desenvolvimento histórico-educacional e que possuem maior relevância na realidade escolar são a pedagogia tradicional, o escolanovismo e a pedagogia tecnicista (Rodrigues; Barros; Fraguas, 2020). A primeira, consolidada no país ainda no período colonial com as missões jesuíticas, teve sua base inicial essencialmente religiosa (Vicente; Futata, 2021); porém, a partir da expulsão dos jesuítas do território brasileiro, no século XVIII, foi iniciada uma transformação no sistema educacional tradicional, que deixou de ser essencialmente religioso para adquirir um caráter mais humanístico, porém mantendo-se o rigor da ordem e do processo transmissão – assimilação: o professor transmite o conteúdo da disciplina e o aluno recebe este conteúdo e o reproduz; caso o aluno não consiga aprender, a causa é sua falta de vontade, ou este não possui disciplina (Libâneo, 2012; Paiva, 2015). Para a pedagogia tradicional, praticada até hoje em vários sistemas educacionais desde o ensino básico até o ensino superior, o foco é a concentração do conhecimento de forma enciclopédica, sem possibilitar ao aluno elaborar questionamentos, fazer reflexões ou estabelecer críticas sobre o que está sendo transmitido a ele, cabendo a este apenas o papel de memorizar o que foi passado pelo professor (MarqueS, 2012; Paiva, 2015).

O escolanovismo, ou pedagogia nova, surge a partir dos anseios de vários estudiosos em educação em transformar o ensino tradicional que possuía o olhar voltado apenas a relação de transferência de conhecimento entre o professor e o aluno em um ensino que propagasse a coletividade e a colaboração sociais (Ribeiro, 2004). Este novo modelo pedagógico, também chamado Escola Nova, se consolidou no Brasil na década de 1920 e se ancorou nas ideias, principalmente, de John Dewey, filósofo norte-americano, tendo como bases o direito de igualdade e liberdade de acesso e conhecimentos educacionais para todos os estudantes e o dever do Estado brasileiro de oportunizar esses conhecimentos (Ribeiro, 2004; Soares, 2004). Porém, para alguns autores, como Saviani (1999), a ressignificação da dinâmica de ensino e aprendizagem proposta pela escola da pedagogia nova - que se distancia do modelo de transmissão e assimilação característico da pedagogia tradicional e adota o modelo “aprender a aprender” (p. 9) - necessitava de uma reorganização mais dispendiosa do que a escola tradicional (estrutura, equipamentos, materiais didáticos, redução de alunos por turma), sendo possível aplicá-la como projetos experimentais restritos a uma parcela elitizada da sociedade que podia arcar com os altos custos educacionais. Então, mesmo com o objetivo de incluir os

que estavam marginalizados no modelo educacional tradicional, a pedagogia escolanovista não se desconecta por completo do liberalismo burguês ao minimizar as problemáticas sociais e auxiliar na perpetuação do elitismo e segregação educacionais presentes na pedagogia tradicional (Oliveira *et al.*, 2019).

A pedagogia tecnicista ou tecnicismo, toma maior relevância no período ditatorial - décadas de 1960 a 1980 (Peixoto; Nunes, 2016). Citando Kassick (2020), Menger e Valença (2012) destacam que essa teoria da educação começou a ganhar força ainda na década de 1940, com o desenvolvimento do parque industrial brasileiro e tendo como responsabilidade a formação educacional dos trabalhadores rurais e industriais. As autoras complementam que, devido a pedagogia tecnicista estar conectada diretamente ao autoritarismo do regime ditatorial, várias críticas surgiram sobre a dinâmica educacional adotada pelos governos da época e, citando Mizukami (1986) observam que essa dinâmica trazia a concepção de que os alunos poderiam ser treinados e programados a fazer algo, sem importarem como sujeitos, mas sim vistos como mão de obra.

Estas teorias, devido ao pouco estímulo aos alunos a refletirem e pensarem criticamente sobre o que estão aprendendo e a reduzida contextualização do que é aprendido com a sociedade em que vivem e seus processos de evolução e transformação, são conhecidas como teorias não-críticas, denominadas assim por Saviani (1999).

Sobre a questão do pensamento crítico como hábito escolar, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) traz como compromisso em seu texto-base a formação educacional, através da educação integral, de “sujeitos de aprendizagem” (p. 17), com estímulo à aplicação dessa formação no cotidiano dos estudantes, dando sentido ao conhecimento adquirido. Para a etapa do ensino médio, especificamente, a BNCC (2018) afirma que as escolas são responsáveis pela formação dos estudantes em “sujeitos críticos” (p. 463) e incentivo ao pensamento crítico, criativo e investigativo destes diante dos diversos contextos em que a sociedade está estabelecida.

Na área das Ciências da Natureza, a BNCC (Brasil, 2018) mantém a necessidade de preparação dos estudantes para reflexões na resolução de problemas que envolvem o meio social em que vivem, além da possibilidade de ressignificação de seus próprios conhecimentos. Para o ensino de Química incluído pela BNCC na área de ciências da natureza, a denominação dada por Saviani (1996) de teorias não-críticas aos modelos pedagógicos vigentes é especialmente importante: segundo Santos e Schnetzler (1996), o objetivo da educação em Química é o de oportunizar aos estudantes se tornarem sujeitos ativos e participantes da

sociedade em que vivem, capazes de tomar decisões críticas e conscientes e refletir sobre as consequências dessas decisões. Para isso, segundo os mesmos autores, se faz necessário vincular os conteúdos científicos aos contextos sociais nos quais os estudantes estão inseridos. Assim, as teorias não-críticas presentes no ensino brasileiro pouco dialogam com o real objetivo do estudo químico e científico trazido pela BNCC: o de formar cidadãos críticos dos saberes que possuem e que compartilham e conscientes da relação desses saberes com a sociedade em que vivem nos contextos sociais, políticos, ambientais e históricos.

A Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) foi desenvolvida por Demerval Saviani na década de 1980 e denominada assim devido a sua base estar centrada na teoria do materialismo histórico-dialético pensado e elaborado por Karl Marx no século XIX (Pires, 1997) - por isso também foi denominada pelo autor de Pedagogia Dialética (Saviani, 2011). A PHC tem como premissa o entendimento da educação como uma prática dialética e transformadora do cenário histórico, o que possibilita a criação de uma pedagogia que interfira na sociedade e a transforme de fato; esta teoria pedagógica, então, traz à luz os fatores determinantes do processo educacional, ao propiciar a conscientização e compreensão da realidade e das contradições sociais trazidas ao longo da história humana – é uma pedagogia “crítico-transformadora” (Saviani, 2011, p. 119).

Pode-se, então, relacionar diretamente os pressupostos teóricos da PHC com o objetivo do ensino de Química: desenvolver sujeitos conscientes e críticos da realidade em que vivem, fornecendo os saberes científicos necessários a esse desenvolvimento. Através da PHC o estudante pode sair da compreensão aparente do mundo e dos conteúdos necessários à sua escolarização; o desenvolvimento histórico e crítico dentro do ensino de Química permite a este estudante uma visão de que os saberes adquiridos e compartilhados no ambiente escolar estão diretamente relacionados à prática e cotidiano humanos e são uma parte de um amplo espectro de concepção de mundo e realidade na qual ele faz parte (Neto, 2022).

Na perspectiva do materialismo histórico-dialético, o entendimento de prática social está conectado diretamente com o conceito de práxis, que a entende como uma atividade humana transformadora e revolucionária da natureza e da sociedade para existência e continuidade de vida destas (Vázquez, 1977, p. 3 *apud* Prado; Lima, 2016; Optiz, 1980, p. 104 *apud* Prado; Lima, 2016). A prática social reproduz uma relação dialética entre o sujeito individual e o coletivo em que está inserido, tendo as estruturas sociais existentes como mediadoras dessa relação (Godoy, 2019). Saviani (2011), trazendo como base os pressupostos marxistas, destaca que a práxis trazida como prática social no âmbito global da PHC é mediada pela educação, o

que possibilita às novas gerações a transformação das relações dialéticas estabelecidas e consolidadas pelas gerações pregressas.

Então, com base no conceito de práxis e como exemplo de aplicação direta da PHC no ensino químico, este trabalho traz como prática social o evento do derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro, ocorrido em 2019 e considerado o maior desastre ambiental do país, afetando diretamente tanto o ecossistema marinho e costeiro dos locais atingidos (como mangues), quanto as comunidades litorâneas que utilizavam a pesca como fonte de renda, além do turismo das praias atingidas também ter sido consideravelmente impactado (Vieira, 2021; Zanfer Figueiredo, 2022).

O litoral do estado de Pernambuco foi um dos atingidos pelo desastre, com cerca de 19 locais afetados pelo óleo, de norte a sul do estado incluindo praias urbanas como Janga, Pau Amarelo, Boa Viagem e Piedade (Número..., 2019). Moradores, trabalhadores e voluntários logo se envolveram diretamente, se mobilizando em mutirões independentes e, posteriormente, em associação com Organizações Não-Governamentais (ONGs) e órgãos públicos, como Marinha e Defesa Civil (Betim, 2019).

A análise deste desastre possibilita, em sala de aula, discussões pertinentes ao desenvolvimento crítico dos estudantes: podem-se trabalhar os conteúdos químicos relacionados a petróleo, associados a debates sobre os impactos ambientais, sociais, políticos e econômicos relativos às consequências do evento. Utilizando a PHC é possível ampliar a visão dos alunos para além do conteudismo de Química orgânica e abranger a realidade humana e suas contradições enquanto sociedade nas quais este conteúdo se faz presente. O aluno supera o conceito de receptáculo de saberes desconexos e descontextualizados para se configurar como um agente crítico e ativo da sociedade em que vive (Saviani, 2011).

Portanto, com a prática social escolhida, é oportunizado ao aluno, através da educação, o desenvolvimento da sua capacidade crítica diante dos eventos que ocorrem no seu contexto social e do processo de evolução dessa sociedade (Neto; Sousa, 2015).

Relacionando os conceitos de pedagogias críticas e não críticas e estabelecendo um paralelo com a educação brasileira, é possível destacar que a adoção do ensino tradicional para a educação química em grande parte das escolas no Brasil traz aos estudantes um sentimento de indiferença pela aprendizagem e estudo da disciplina e seus desdobramentos, muitas vezes devido aos processos de memorização característicos da pedagogia tradicional (Santos *et al*, 2013; Silva, 2013). Então, as pesquisas do tipo intervenção pedagógica surgem como uma alternativa na solução de problemas de dificuldade de aprendizagem em determinados

conhecimentos, gerando benefícios ao processo educacional ao ter como objetivo uma mudança significativa na forma de percepção e recepção dos alunos aos conteúdos estudados (Damiani *et al*, 2013).

Segundo Damiani *et al* (2013), uma intervenção pedagógica possui como elementos essenciais o “método da intervenção (método de ensino)” (p. 62), que consiste na apresentação e detalhamento da dinâmica de ensino adotada e das práticas selecionadas na aplicação desta dinâmica, e o “método de avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito)” (p. 62), que detalha todas as ferramentas utilizadas na obtenção e tratamento dos dados obtidos na intervenção, justificando a escolha dessas ferramentas com base na dinâmica adotada. Este último método, ainda segundo os autores, é composto por dois componentes: os “achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes” (p. 62), referentes às transformações verificadas nos sujeitos da pesquisa e os “achados relativos à intervenção propriamente dita” (p. 62), referentes aos prós e contras verificados durante o processo da intervenção pedagógica.

Assim, para a sistematização do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo químico de petróleo, utilizando como base a teoria da Pedagogia Histórico-Crítica e dentro de uma intervenção pedagógica, faz-se necessário observar alguns questionamentos:

- Quais as compreensões iniciais dos alunos sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” relacionadas ao tema petróleo?
- Em quais aspectos os alunos ampliaram suas compreensões sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” relacionadas ao tema petróleo?
- Como a intervenção pedagógica pode contribuir para o avanço nas compreensões dos alunos a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada?
- Quais são as limitações da intervenção pedagógica para o avanço nas compreensões dos alunos a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada?

Na busca de respostas para as questões apresentadas, delimitou-se como objetivo geral o de analisar as compreensões de estudantes sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” relacionadas ao tema petróleo, através de uma intervenção pedagógica no ensino de Química na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica.

E como objetivos específicos tem-se:

- Identificar compreensões iniciais dos alunos e em quais aspectos estes alunos ampliaram suas compreensões sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” relacionadas ao tema petróleo;
- Avaliar contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos alunos, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada;
- Avaliar limitações da intervenção pedagógica no avanço das compreensões sintéticas dos alunos, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada.
- Desenvolver um produto educacional na forma de e-book para o ensino de Química, baseado na Pedagogia Histórico-Crítica e relacionado a intervenção pedagógica aplicada.

Neste sentido, o presente trabalho espera contribuir com o aperfeiçoamento do ensino de Química ao trazer, a partir da Pedagogia Histórico-Crítica, uma visão crítica e reflexiva da sociedade aplicada em sala de aula utilizando conhecimentos químicos, além de expandir o debate sobre a forma como se pratica a educação no Brasil e colaborar com o enriquecimento na literatura acadêmica de práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de Química baseadas na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

Nos capítulos a seguir serão descritos e debatidos com maior profundidade os seguintes tópicos:

- Capítulo 2 (Fundamentação Teórica): são analisadas as principais correntes pedagógicas aplicadas no Brasil, sendo feito um paralelo com a PHC e o ensino de Química, além de uma revisão de literatura do período 2017-2022 para os temas ensino de Química e PHC e a apresentação da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e sua relação com o estudo de petróleo no ensino médio.
- Capítulo 3 (O Desenho Metodológico da Pesquisa): são descritas e detalhadas as etapas metodológicas da pesquisa qualitativa na forma de intervenção pedagógica, incluindo o planejamento e implementação com base na PHC e produção e análise dos dados com base nos estudos de Damiani *et al* (2013), além da descrição dos aspectos éticos para aplicação da pesquisa em sala de aula e apresentação do produto educacional desenvolvido a partir deste trabalho.
- Capítulo 4 (Resultados e Discussões): são descritos e analisados os dados obtidos na intervenção pedagógica aplicada em sala, trazendo também os estudos de Damiani *et al* (2013),

discutindo-se os efeitos da intervenção pedagógica sobre os participantes e as contribuições e limitações da própria intervenção.

- Capítulo 5 (Considerações Finais): são descritas as principais considerações a respeito da intervenção pedagógica e a conclusão do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, é apresentada uma breve contextualização histórica de como se deu o processo de construção e consolidação do ensino escolar brasileiro, dentro do sistema de educação básica, a partir de diferentes perspectivas pedagógicas (tradicional, escolanovista e tecnicista) e como se configurou o impulso para a criação da Pedagogia Histórico-crítica (PHC) por Demerval Saviani e a colocação desta pedagogia como alternativa às pedagogias não-críticas e crítico-reprodutivistas.

2.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA PERSPECTIVA DAS TEORIAS PEDAGÓGICAS: TRADICIONAL, ESCOLANOVISTA E TECNICISTA

A educação no Brasil teve início com as missões jesuíticas durante o período de colonização portuguesa, num sistema pensado pela igreja e cujo objetivo principal era a catequização indígena (ensino religioso) e o letramento dos filhos de colonos portugueses (Azevedo, 2018). Desde então o sistema educacional brasileiro tem passado por algumas reformas até se configurar no modelo que é praticado majoritariamente nos dias atuais.

Durante o período imperial, a educação era privilégio da elite colonial e, após a Proclamação da República houve a descentralização do ensino e o acesso à educação foi estendido às camadas mais populares da sociedade brasileira, porém com alcance e qualidade muito baixos (Azevedo, 2018). A partir da década de 1930 houve a regulamentação das etapas do processo educativo (ensino primário, secundário e superior) com a renovação da pedagogia escolar e o crescimento acelerado de alunos matriculados (Saviani, 2008a). De 1960 até os dias atuais temos a unificação da regulamentação da educação brasileira, com escolas públicas e privadas, sob um modelo escolar produtivista (Saviani, 2008b).

A educação pública em todas as suas etapas somente foi assegurada em 1961 com a lei nº 4024, de 20 de dezembro, que estabelecia as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 2022). A partir deste período projetos e leis foram elaborados para fortalecer e consolidar toda a rede educacional pública e privada brasileiras.

Porém, não foi somente no campo das leis e estruturas burocráticas que o sistema de ensino brasileiro se diversificou. Segundo Saviani (2014), temos no Brasil três grandes manifestações de teorias pedagógicas, chamadas por ele de não-críticas, por não possuírem a

consciência e a percepção dos condicionantes sociais que trazem clareza à relação educação e sociedade. São elas a Pedagogia Tradicional, a Pedagogia Nova e a Pedagogia Tecnicista, que serão abordadas com mais detalhes nas próximas seções.

2.1.1 A Pedagogia Tradicional

A Pedagogia Tradicional, utilizada desde a consolidação do ensino escolar no Brasil e praticada amplamente até os dias atuais, foi constituída ao final da revolução industrial, sendo implantada através de sistemas nacionais de ensino (Saviani, 2008a). Neste período (século XIX), a classe social burguesa se desenvolvia dentro do sistema capitalista como detentora dos meios de produção (Pissurno, 2022) e a escola formal se apresentou como um instrumento de consolidação da ordem democrática trazido por essa classe e submetido a ela (Saviani, 2008a).

Gadotti (1995) ao escrever sobre os sistemas de ensino, afirma:

O iluminismo educacional representou o fundamento da pedagogia burguesa, que até hoje insiste, predominantemente na transmissão de conteúdos e na formação social individualista. A burguesia percebeu a necessidade de oferecer instrução, mínima, para a massa trabalhadora. Por isso, a educação se dirigiu para a formação do cidadão disciplinado. O surgimento dos sistemas nacionais de educação, no século XIX, é o resultado e a expressão que a burguesia, como classe ascendente, emprestou à educação. (Gadotti, 1995, p. 90).

Neste modelo de pedagogia, o objetivo principal é a preparação dos alunos para a sociedade, baseada no *status quo* dessa mesma sociedade. Os assuntos abordados em sala são considerados verdades absolutas, desconsiderando experiências e vivências dos alunos. A transmissão do conhecimento é feita pelo professor através de aulas tradicionais e exercícios para fazer em sala e também em casa (Proposta..., 2022).

Leão (1999), citando Mizukami (1986), observa que a abordagem da Pedagogia Tradicional no ensino formal possui como característica essencial o uso do método expositivo, que privilegia o papel do professor como o transmissor do saber e dá ao aluno o objetivo de alcançar esse saber. Se este aluno for capaz de reproduzir o conhecimento transmitido, mesmo que de forma mecânica, admite-se que houve aprendizagem. Então, a formação intelectual de alunos se dá por meio do processo de ensino-aprendizagem, onde os professores são os detentores do conhecimento e da autoridade e os alunos são os receptáculos que precisam ser obedientes e aprender tudo que é ensinado pelo professor (Proposta..., 2022).

Freire (2021) atribuiu a esse método de ensino o termo “educação bancária”, onde o processo de aprendizagem se configura num ato de depositar, onde os alunos são os depositários e o professor, depositante. Segundo o mesmo autor, a relação entre educador e educando dentro

da Pedagogia Tradicional na escola formal é traduzida numa relação fundamentalmente narradora e se desenvolve na dinâmica em que:

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhores educadores serão. (Freire, 2021, p. 80 – grifos do autor).

2.1.2 A Pedagogia Nova e o Escolanovismo

Na Europa e nos Estados Unidos, desde o séc. XIX se estudava e se teorizava sobre um novo modelo de educação que se contrapõe a Pedagogia Tradicional: a Escola Nova, cujo denominador comum entre os pensadores do tema era a aversão pelo modelo educacional tradicional e a alegação de que este era nocivo para os educandos (Hameline, 1989; traduzido por Araújo; Araújo, 2018). A escola formal era vista, inclusive, como escola do diabo, onde as crianças perdiam a felicidade e a saúde, se tornando passivas e apáticas (Ferrière, 1928 *apud* Araújo; Araújo, 2018).

A escola nova foi inspirada nos estudos liberais sobre educação da época, com um grande foco no escritor Jean-Jacques Rousseau e nos pedagogos Heinrich Pestalozzi e Friedrich Fröbel (Lauriano; Santos, 2019). Dentro do movimento escolanovista, podemos citar a relevância do filósofo e educador norte americano John Dewey, que influenciou através do seu conceito de pragmatismo os humanistas brasileiros Lourenço Filho e Anísio Teixeira (Ribeiro, 2004). No Brasil, as ideias da Escola Nova foram inicialmente inseridas por Rui Barbosa, em 1882 e tiveram maior abrangência e robustez após a divulgação do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932 (Hamze, s.d).

As condições em que se encontrava o Brasil nos anos 30 propiciaram o desenvolvimento do escolanovismo e a adoção de uma pedagogia diferente da que estava sendo praticada, para tentar atender aos interesses capitalistas da época, como elaboram Santos, Prestes e Vale (2006):

[...] o escolanovismo se desenvolveu em meio a importantes mudanças. Acelerava-se o processo de urbanização, mas também a expansão da cultura cafeeira. Prometia-se o progresso para o País, sobretudo industrial, mas também os conflitos de ordem política e social acarretavam uma transformação significativa da mentalidade brasileira. Muitos deixavam o campo em direção aos centros urbanos, tentando encontrar melhores condições de trabalho e de sobrevivência. O capital passava a ditar as regras a uma sociedade que devia ser ativamente produtora e conseqüentemente consumidora. Não obstante fosse restrito o poder aquisitivo dos salários, abriam-se muitas frentes de trabalho, como também novas perspectivas educacionais. Educar a população, urbana e também rural, pareceu condição primeira para que se

consolidasse a economia capitalista industrial e fosse garantido o desenvolvimento do País. O ensino seria exigência a todo trabalhador, que deveria adquirir um mínimo de instrução. Educação, assim concebida, ainda não era reputada um direito do cidadão. Era, sim, um instrumento em mãos das duas burguesias. Divulgada uma ideologia desenvolvimentista liberal, o Estado era colocado como o responsável pela educação de todo o povo. (Santos; Prestes; Vale, 2006, p. 136)

Segundo os mesmos autores, a Escola Nova, dentro do sistema capitalista, propagava que a verdadeira democracia poderia ser aplicada a partir do que eles chamam de “escola redentora”, uma expressão da “ilusão liberal”, escola essa defensora da ideia de que todos teriam seu “lugar ao sol” garantidos caso se esforçassem e tivessem talento (grifos dos autores).

Porém, para Saviani (2014), o escolanovismo, em verdade, foi criado para melhor adequar a sociedade aos interesses de organização desta mesma sociedade, não para transformá-la:

A Escola Nova, quando faz a crítica da Pedagogia Tradicional, ela não faz a crítica da sociedade existente. Ela mantém a função que a Pedagogia Tradicional tinha na sociedade existente, que era de redenção da humanidade, de libertação dos homens, tanto da sua subjugação material como da sua subjugação espiritual. Então, o que a Escola Nova vai considerar é que esse objetivo da escola não foi cumprido porque a escola tradicional não estava adequadamente organizada. Era preciso, pois, reformar a escola, porque a sociedade deixou de ser uma sociedade estática, é uma sociedade em transformação, em desenvolvimento, em mudança. Consequentemente, a escola deve ser reformada para se ajustar às mudanças que caracterizam a sociedade moderna. (Saviani, 2014, p. 15).

Ainda sobre o objetivo real da Escola Nova como método pedagógico, Saviani (2014) acrescenta:

[...] não se trata de mudar a sociedade, mas de ajustar melhor a educação à sociedade. Considera-se que a Pedagogia Tradicional não atendia às novas necessidades da sociedade. A concepção tradicional de educação derivava da época feudal, do antigo regime e, na forma capitalista, na forma da nova sociedade, da sociedade burguesa, ela não estava sendo adequada. Diante dessa constatação a Pedagogia Nova se propõe a reformar a escola. Por isso ela se chama “Escola Nova”. Seu intento é substituir a velha escola por uma nova escola. Com a seguinte implicação: a Escola Nova, ao inverter a relação que se dava na Pedagogia Tradicional, acabou, de certo modo, por desvalorizar o papel do educador. Ao afirmar que o centro do processo educativo são os alunos, são as crianças e não os professores ou os adultos, ela secundarizava o papel do educador, ela colocava o professor numa posição de acompanhamento e, portanto, de subordinação à iniciativa dos alunos. (Saviani, 2014, p. 15 – aspas do autor)

Então, com base nas ideias de Saviani (2014), enquanto a escola tradicional dá ao professor o poder de hierarquia sobre os alunos como detentor do conhecimento, na Escola Nova temos o detrimento da função educador diante da supervalorização do aluno enquanto indivíduo cultural, que pode se desenvolver sem intervenção direta do professor. O que o escolanovismo traz é a perspectiva de uma mudança na relação professor-aluno sem uma mudança real no sistema em que estes estão inseridos.

2.1.3 A Pedagogia Tecnicista

A Pedagogia Tecnicista surge como a radicalização da preocupação metodológica da Escola Nova (Saviani, 2014). Foi introduzida e disseminada após o golpe militar de 1964 e no período da ditadura (1964-1985) se desenvolveu como teoria da pedagogia (Marques, 2012). Nesse período, o Estado brasileiro vivia um processo de reorganização de seu processo produtivo, chamada racionalização, para consolidação do seu poder perante os setores da sociedade (Marques, 2012).

Ao analisar a ideologia do regime ditatorial brasileiro, pode-se entender o porquê da aplicação da Pedagogia Tecnicista, conforme explicado por Kuenzer e Machado (1986) em citação de Mello (s.d) dentro do trabalho de Marques (2012):

A educação é encarada como um instrumento capaz de promover, sem contradição, o desenvolvimento econômico pela qualificação da mão-de-obra, pela redistribuição de renda, pela maximização da produção e ao mesmo tempo o desenvolvimento da “consciência política” indispensável à manutenção do Estado autoritário. Assim, a educação teria efeitos desmobilizadores, impedindo a eclosão dos antagonismos próprios do modelo vigente. (Kuenzer; Machado, 1986 *apud* Mello, s.d *apud* Marques, 2012, p. 9 – grifo dos autores).

Na visão de Marques (2012), este modelo pedagógico sistematizado como tecnologia da educação impulsiona a despolitização da educação, conveniente à ideologia do regime ditatorial em vigor. Analisando os escritos de José Carlos Libâneo em seu livro *Democratização da Escola Pública*, o autor afirma que:

[...] podemos deduzir que as tendências pedagógicas liberais, ou seja, a tradicional, a renovada e a tecnicista, por se declararem neutras, jamais assumiram compromisso com as transformações da sociedade e na prática, procuram legitimar a ordem econômica e social do sistema capitalista. Já as tendências pedagógicas progressistas, em oposição às liberais, têm em comum a análise crítica do sistema capitalista. (marques, 2012, p. 5)

Para Saviani (1999), é possível estabelecer um paralelo entre as três teorias pedagógicas no que diz respeito ao papel do professor diante do processo de aprendizagem:

Se na Pedagogia Tradicional a iniciativa cabia ao professor – que era, ao mesmo tempo, o sujeito do processo, o elemento decisivo e decisório – e se na Pedagogia Nova a iniciativa se desloca para o aluno – situando-se o nervo da ação educativa na relação professor-aluno, portanto, relação interpessoal, intersubjetiva –, na Pedagogia Tecnicista o elemento principal passa a ser a organização racional dos meios, ocupando o professor e o aluno posição secundária, relegados que são à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais. A organização do processo converte-se na garantia da eficiência, compensando e corrigindo as deficiências do professor e maximizando os efeitos de sua intervenção. (Saviani, 1999, p. 24).

2.2 UMA ALTERNATIVA ÀS PEDAGOGIAS NÃO-CRÍTICAS E CRÍTICO-REPRODUTIVISTAS: A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA (PHC) DE DEMERVAL SAVIANI (1943)

Segundo Demerval Saviani (1999), as teorias educacionais vigentes podem ser classificadas em dois grupos: o primeiro, cujas teorias são chamadas por ele de “não-críticas”, encara a educação como autônoma e serve como um instrumento de correção da marginalidade (leia-se à margem) escolar, esta considerada uma distorção dentro da sociedade harmoniosa; o segundo, com teorias chamadas de “crítico-reprodutivistas”, se empenha em compreender a educação como um instrumento de discriminação social e marginalização escolar, tendo esta como função a reprodução da sociedade vigente.

As teorias não-críticas englobam as teorias pedagógicas mencionadas anteriormente: a Pedagogia Tradicional, a Pedagogia da Escola Nova e a Pedagogia Tecnicista.

Para Saviani (1999), a escola

é determinada socialmente; a sociedade em que vivemos, fundada no modo de produção capitalista, é dividida em classes ou camadas com interesses opostos; portanto, a escola sofre a determinação do conflito de interesses que caracteriza a sociedade. (Saviani, 1999, p. 33).

Segundo o autor, a classe dominante capitalista, no desejo de preservar o seu poder sobre as classes dominadas, formulará teorias como o escolanovismo, que elevou a qualidade do ensino às camadas privilegiadas e reduziu a qualidade do ensino das camadas populares e a Pedagogia Tecnicista, que operacionalizou e mecanizou o processo educacional (SAVIANI, 1999).

Para elucidar como o sistema capitalista interfere diretamente na desigualdade de condução do saber nas escolas, Saviani (2011) cita Mello (1982):

[...] Os interesses do capital não aparecerão nunca como interesses e intenções subjetivamente explicitados do capitalista, da classe dominante ou de seus supostos sequazes: os diretores, os professores, os especialistas. Ao contrário, é no seu aparecer estritamente técnico que tais interesses desempenharão sua finalidade realmente política. É na função objetivamente política de excluir as crianças pobres da escola que as limitações técnicas do currículo inadequado, dos programas mal dosados e sequenciados, das exigências arbitrárias de avaliação, do despreparo do professor, precisam ser captadas, se quisermos ver a escola brasileira hoje tal qual é, e tal qual parece ser. E é nessa contradição entre seu ser e seu aparecer que havemos de captar também o movimento do seu vir a ser, pois essa é a sua crise atual. (Mello, 1982 *apud* Saviani, 2011, p. 27).

Então, de acordo com Saviani (1999), as teorias anteriormente descritas não surgem para criticar as desigualdades existentes na sociedade capitalista vigente, mas para manter essa desigualdade e servir na manutenção da ordem classe dominante e classe dominada.

As teorias crítico-reprodutivistas se apresentam, como o mesmo autor afirma, para explicar a razão do suposto fracasso das teorias não-críticas em resolver o problema da marginalidade e desigualdade escolares entre as camadas da sociedade; estas teorias não contém uma proposta pedagógica, mas se empenham em explicar como a escola funciona, “mostrando a necessidade lógica, social e histórica da escola existente na sociedade capitalista, pondo em evidência aquilo que ela desconhece e mascara: seus determinantes materiais” (Saviani, 1999, p.32).

Então, surge no autor o seguinte questionamento:

seria possível construir uma teoria crítica da educação, portanto uma teoria que tenha consciência dos determinantes sociais e que não fosse reprodutivista? Ou seja, que pudesse orientar a ação dos educadores, dos professores, num sentido transformador? (Saviani, 2014, p.16).

Para Saviani (1999), essa construção de uma teoria educacional crítica passa, essencialmente, pela transformação da sociedade como um todo:

Do ponto de vista prático, trata-se de retomar vigorosamente a luta contra a seletividade, a discriminação e o rebaixamento do ensino das camadas populares. Lutar contra a marginalidade através da escola significa engajar-se no esforço para garantir aos trabalhadores um ensino da melhor qualidade possível nas condições históricas atuais. O papel de uma teoria crítica da educação é dar substância concreta a essa bandeira de luta de modo a evitar que ela seja apropriada e articulada com os interesses dominantes. (Saviani, 1999, p. 34).

Assim, a partir da década de 1980 surge o termo Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), criado por Saviani e que denomina toda a sua teoria educacional baseada nos escritos Marxistas sobre materialismo histórico e dialético - e seus entusiastas filósofos da educação - e na psicopedagogia de Vygotsky (Saviani, 2011).

A Pedagogia Histórico-Crítica, apesar de considerar a valorização da estrutura de sistematização do saber presente na Pedagogia Tradicional e a iniciativa do aluno presente na Pedagogia Nova, se situa além destas teorias educacionais, porém sem excluí-las: tanto professor, quanto alunos deixam de ser vistos individualmente e se tornam agentes sociais, possuindo posições valorizadas dentro do processo pedagógico e dialogando entre si e com a cultura histórica presente. Os interesses e ritmos de aprendizagem dos alunos são levados em conta, bem como o processo de sistematização do conhecimento concreto e transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (Saviani, 2008a).

A partir dessa relação dialética entre professor e aluno e considerando o contexto cultural, histórico e social em que esta relação está inserida dentro do ambiente escolar, a PHC, segundo o mesmo autor, procurou construir uma metodologia que encarasse a educação como “uma atividade mediadora no seio da prática social global e tem como ponto de partida e ponto de chegada a própria prática social” (Saviani, 2012, p.9). Portanto, o trabalho pedagógico se estabelece como “um processo de mediação que permite a passagem dos educandos de uma inserção acrítica e inintencional no âmbito da sociedade a uma inserção crítica e intencional” (p.9).

A prática social pode ser entendida como a prática que cria e possibilita a organização e o funcionamento da sociedade como pontos de partida e de chegada, através de relações de reciprocidade (Pedroso, 2013). A partir desse entendimento, é possível estabelecer uma relação direta entre a prática social e o conceito de práxis. Citando Vázquez (1997), Prado e Lima (2016) destacam que este termo, no Marxismo, é adotado como uma relação consciente do homem enquanto agente transformador da sociedade em que vive e da natureza do qual faz parte. Segundo Silva (2020), a práxis se configura como o emprego da teoria na prática numa relação dialética e com o intuito de transformação social, superando todos os problemas intrínsecos à sociedade que a tornam contraditória e desigual e permitindo aos sujeitos sociais a compreensão de suas realidades de forma crítica. A práxis, então, é a tradução da prática social dentro do marxismo (Prado; Lima, 2016).

Saviani (2011) se utiliza dos conceitos marxistas e torna a prática social como práxis a base para a prática educativa na concepção da sua teoria pedagógica, estabelecendo uma relação recíproca entre a educação e todos os fatores sociais que a envolvem. Esta, segundo o autor, é a principal característica da Pedagogia Histórico-Crítica, que aborda as práticas sociais inicial e final como momentos de integração dos sujeitos com os eventos da sociedade e natureza nas quais fazem parte (Saviani, 2008a).

Em seu livro *Escola e Democracia* (2008a), Saviani apresenta os métodos para a prática de ensino da PHC em cinco momentos que se influenciam dialeticamente e não significam necessariamente uma sequência.

O primeiro momento, ou o ponto de partida do ensino, é tido como a prática social, comum a professor e alunos, diferentemente da preparação da Pedagogia Tradicional (iniciativa exclusiva do professor) e da atividade da Pedagogia Nova (iniciativa exclusiva dos alunos). Essa prática comum se caracteriza pelo posicionamento dos alunos e professores, que podem ser divergentes, o que, do ponto de vista pedagógico é justificável devido a professor e alunos

se encontrarem em níveis diferentes de compreensão da prática social – professor com seu conceito sintético e alunos com seus conceitos ainda sincréticos.

Segundo Petenucci (2008), o conhecimento sincrético dos alunos pode ser descrito como aquele pré-estabelecido por eles, baseado em suas vivências anteriores e informações desconexas - é um conhecimento “informal e fragmentado” (p.17); já o conhecimento sintético está relacionado ao saber elaborado, organizado e coerente, como afirma a mesma autora.

Ainda sobre os conceitos de síncrese e síntese, Vasconcelos (1992), citando Libâneo (1985), destaca em seu trabalho que

A síncrese corresponde à visão global indeterminada, confusa, fragmentada da realidade; (...) a síntese é o resultado da integração de todos os conhecimentos parciais num todo orgânico e lógico, resultando em novas formas de ação. (Libâneo, 1985, p. 145 *apud* Vasconcellos, 1992)

O segundo momento se dá pela identificação dos principais problemas que surgem na discussão da prática social, denominado problematização e que difere da apresentação de novos conhecimentos estabelecida pela Pedagogia Tradicional e do problema ou obstáculo que se coloca na atividade dos alunos. A problematização elenca as questões que necessitam ser resolvidas dentro da prática social e determina quais são os conhecimentos que necessitam ser dominados para essa tarefa.

O terceiro momento é definido pela apropriação pelos alunos dos recursos (instrumentos) teóricos e práticos necessários para a resolução das questões levantadas na etapa de problematização, sendo assim denominado instrumentalização. Assim, esse passo, apesar de envolver a assimilação de conhecimentos e levantamento de dados, se difere da assimilação de conteúdos novos transmitidos pelo professor da Pedagogia Tradicional e da coleta de dados da Pedagogia Nova. A instrumentalização pode ser entendida, segundo o autor, como a apreensão “pelas camadas populares das ferramentas culturais necessárias à luta social que travam diuturnamente para se libertar das condições de exploração em que vivem” (Saviani, 2008a, p.57) e, neste caso, é dependente da transmissão direta ou indireta do professor devido ao seu fundamento social e histórico.

O quarto momento se define como catarse e se constitui na “efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social” (Saviani, 2008a, p.57) e difere, também, da generalização aplicada na Pedagogia Tradicional e da hipótese aplicada na Pedagogia Nova. Neste momento, espera-se uma nova forma de entendimento da prática social abordada, elaborada a partir da apropriação pelos alunos dos instrumentos teóricos e práticos da etapa de instrumentalização.

O quinto momento ou ponto de chegada, é a própria prática social, que deixa de ser vista em termos sincréticos pelos alunos e evolui, passando a ser vista em termos sintéticos por eles, fundamentados no processo de instrumentalização e transformados no processo de catarse. Nessa etapa, portanto, ocorre a elevação dos saberes dos alunos ao nível em que o professor se encontrava no início do processo ou prática social inicial. Com relação a essa evolução dos alunos, Saviani (2008a) observa que a educação pode ser vista como uma “atividade que supõe uma heterogeneidade real e uma homogeneidade possível; uma desigualdade no ponto de partida e uma igualdade no ponto de chegada” (SAVIANI, 1980a *apud* Saviani, 2008a, p. 58).

Nesse sentido, é possível supor uma ideia de associação da Pedagogia Histórico-crítica com a Pedagogia Tradicional, devido ao caminho de ambas as pedagogias com a transmissão do saber sistematizado e dos conhecimentos mais desenvolvidos (Lavoura; Marsiglia, 2015). Porém, essa relação não é verdadeira, pelo fato de Saviani trazer, na PHC, a transmissão de “conhecimentos universais que são considerados como patrimônio da humanidade e não dos grupos sociais que deles se apropriam” (Silva, 1999 *apud* Lavoura; Marsiglia, 2015 p. 346-347), o que difere em muito da Pedagogia Tradicional, onde o foco é a transmissão de um conhecimento pré-definido e limitado.

Este diferencial se torna mais evidente nas palavras, também, de Lavoura e Marsiglia (2015):

Sustentar uma prática educativa pautada pelo materialismo histórico-dialético pressupõe movimento, historicidade, contradição e totalidade. Daí que a pedagogia histórico-crítica não possa ser didatizada em passos estanques, que se submetem à lógica formal e assim perdem a essência, a dinâmica dessa teoria pedagógica, transformando-se em algo esvaziado, quase um receituário, que em lugar de oportunizar o avanço da escola, só a reforça como farsa. (Lavoura; Marsiglia, 2015, p. 348).

Portanto, temos como objetivo principal da PHC:

o movimento que vai da síntese (‘a visão caótica do todo’) à síntese (‘uma rica totalidade de determinações e relações numerosas’) pela mediação da análise (‘as abstrações e determinações mais simples’) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (o método de ensino) (Saviani, 2008a, p. 59).

2.3 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E O ENSINO DE QUÍMICA

Durante a história humana, a busca pela compreensão dos fenômenos da natureza sempre se fez presente e a química surgiu como uma das formas de explicar e justificar esses

fenômenos. Por esse motivo, então, o estudo desta área do conhecimento se tornou essencial para se entender as relações homem-natureza e sendo indispensável no avanço científico ao longo dos tempos (Gama *et al*, 2021; Lima, 2012 *apud* Gama *et al*, 2021).

No Brasil, a transmissão do conhecimento químico dentro do ambiente escolar foi iniciada durante o período imperial – com mais seriedade após a fuga da família real para o país - como disciplina básica integrante dos cursos superiores de medicina, farmácia e engenharia, para atender as demandas da época para as áreas de saúde e exploração de riquezas, minérios e armamento militar (Rheinbolt, 1994; Rubega; Pacheco, 2000 *apud* Lima, 2013).

No ensino secundário, a Química começou a ser ministrada como disciplina integrante da grade curricular a partir de 1931, com a Reforma Educacional Francisco Campos. O objetivo de incluir a disciplina era “dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhes o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano” (Macedo; Lopes, 2002 *apud* Lima, 2013, p. 22).

A relação da Química com o cotidiano foi deixada de lado a partir da Lei n° 5692/1971 ou Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), onde foi atribuído ao ensino de Química um caráter técnico científico para adequação ao ensino profissionalizante instituído nesta lei (Scheffer, 1997 *apud* Lima, 2013). Esta lei foi promulgada no governo ditatorial de Emílio Garrastazu Médici, que afirmava, a partir da justificativa do milagre econômico, que o país necessitava de mão de obra e a educação brasileira necessitava, também, “abandonar o ensino verbalístico e academizante para partir, vigorosamente, para um sistema educativo de 1° e 2° grau voltado às necessidades do desenvolvimento”, segundo o ministro da educação da época (Beltrão, 2017, s.p).

Assim, por vários anos o ensino de Química se configurou voltado para a formação de trabalhadores, adotando-se a Pedagogia Tradicional e com pouco ou nenhum incentivo à interdisciplinaridade e correlação com a natureza e a sociedade; tudo isso atrelado ao contexto político vivido: uma ditadura militar que prezava pela manutenção da ordem e da desigualdade, como se segue nas palavras de Angelucci *et al* (2004):

O que se destacava, portanto, era o desencontro entre professores e alunos, entre a escola e seus usuários, sem que ficasse nítido que esse desencontro é inerente à escola como instituição social que reproduz a lógica de uma sociedade dividida em classes. Por isso, continuou o predomínio de prescrições técnicas para a democratização da escola. Os tempos ainda eram de ditadura e da crença na redenção do país pelo desenvolvimento técnico e pela manutenção da ordem. (Angelucci *et al*, 2004, p. 56).

Então, em 1996 foi promulgada uma nova Lei de Diretrizes e Bases (n° 9394/1996), que ampliou o saber científico dentro das escolas. Com texto escrito sob forte influência da escola

construtivista (Pedagogia Nova), a nova LDB constrói uma nova reforma educacional, com “novas formas de gestão e organização do ensino, da infância à universidade” (Duarte, 2001, 2005 *apud* Neto; Moradillo, 2020, p. 1324).

A partir da nova LDB outros documentos norteadores foram criados, como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, criados em 2000 com o intuito de auxiliar os profissionais da educação no planejamento e na condução da transmissão de conhecimento em sala (Brasil, 2000). Os PCN então, integram a Química, Física e Biologia num grupo denominado Ciências da Natureza que possui as seguintes competências:

[...] incluem-se as competências relacionadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e suas interações ou desdobramentos como formas indispensáveis de entender e significar o mundo de modo organizado e racional, e também de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir. O agrupamento das Ciências da Natureza tem ainda o objetivo de contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante. (Brasil, 2000, p. 92).

Dois anos depois foi criado o PCN+, com o título de Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002). É um documento complementar ao primeiro trazendo mais conceitos, competências e formas de interdisciplinaridade entre as disciplinas constituintes do ensino básico brasileiro.

Com relação a disciplina de Química, nos PCN+ os seguintes objetivos são propostos:

Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las. Enfatiza-se, mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento. (Brasil, 2002, p. 93).

Mesmo com toda essa mudança dentro do perfil estrutural da disciplina de Química para as escolas brasileiras, segue-se com um ensino pautado no processo de memorização, como destaca Santos *et al* (2013), citando Melo e Santos (2012):

Memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química, não sendo observadas as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos. (Melo; Santos, 2012 *apud* Santos *et al*, 2013, p.1).

Pode-se perceber a disciplina de Química com uma metodologia ainda conteudista e baseada na Pedagogia Tradicional, principalmente no cotidiano das escolas públicas que

atendem as camadas mais pobres da sociedade, o que leva mais uma vez à reflexão sobre a manutenção da desigualdade social dentro do sistema educacional.

Além de uma prática educacional que ainda se mantém desigual, assim como a sociedade na qual ela está inserida, constata-se, historicamente, um fracasso no aprendizado dos alunos nas definidas Ciências da Natureza - onde a Química é um componente curricular participante - devido a forma engessada na qual a disciplina é transmitida. Silva, Filho e Alves (2020), citando alguns autores, explicam melhor essa questão:

Segundo Silva (2011), dentre as disciplinas ministradas tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, a química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar, e um dos motivos que a torna complicada é por conta de ser abstrata e complexa. Eles alegam a necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas. Essas reflexões partem de uma proposta de ensino já alterada fortemente pelos documentos que orientam a química como componente curricular. Entretanto, a cultura de um ensino mais teórico e pouco contextualizado ainda é realidade em muitas instituições de ensino, muitas vezes, resultado de um modelo de racionalidade técnica que, segundo Lourenço, Abib e Murilo (2016), se preocupa prioritariamente com a técnica em detrimento da prática docente. (Silva; Filho; Alves, 2020, p. 2).

Segundo Pontes *et al* (2008), as dificuldades encontradas por muitos alunos no aprendizado de Química se dão, na maioria das vezes, pelo fato destes não perceberem “o significado ou a importância do que estudam”. A descontextualização dos conteúdos trabalhados da realidade na qual os alunos estão inseridos torna o conhecimento difícil de compreender, desmotivando a aprendizagem. Aliado a isso, ainda segundo os autores, segue-se a dificuldade dos professores “em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana” (p.1), o que os leva a reproduzir o método disseminado na Pedagogia Tradicional e pela educação bancária, definida por Freire (2021).

Moradillo (2010), citado por Anunciação e Moradillo (2013), enxerga a escola como essencialmente vazia, pois se fazem várias festividades e atividades, como feira de ciências e comemorações das mais variadas datas comemorativas, esquecendo-se que “a escola é o lugar do ensino e da aprendizagem sistemática dos conhecimentos socialmente relevantes” (p. 2); e complementam por autoria própria: “o fundamento da escola é disponibilizar aos estudantes, pela mediação do professor, os conhecimentos relevantes que a humanidade produziu e esta prática precisa ser urgentemente resgatada” (p. 2).

Os autores anteriores ainda citam Gil-Pérez e Carvalho (2008), trazendo a suposição de que:

o desinteresse pelos estudos científicos é fruto da visão da maioria da população que considera a ciência como uma atividade racional e complexa. Verifica-se, então, que o conhecimento científico é visto como algo distante do cotidiano dos nossos estudantes. Desta forma, faz-se necessário um ensino de ciências que aproxime o

conhecimento científico da realidade diária de cada estudante. (Gil-Pérez; Carvalho, 2008 *apud* Anunciação; Moradillo, 2013, p. 2).

Portanto, diante das discussões apresentadas, a PHC pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Química, em uma perspectiva progressista cujo objetivo é o de romper a barreira entre o que é aprendido em sala de aula e o que é vivido na relação do humano com a sociedade e a natureza com as quais ele coexiste. Além disso, a PHC, enquanto pedagogia crítica, considera a educação como “uma atividade mediadora no seio da prática social global” (Saviani, 1980, *apud* Saviani, 2008a, p. 59), indo além das pedagogias praticadas atualmente, como o autor afirma:

Ao discutir as bases da concepção dialética de educação que, a partir de 1984, passei a denominar de histórico-crítica, afirmei que o movimento que vai das observações empíricas ao concreto pela mediação do abstrato, constitui uma orientação segura tanto para o método científico como para o processo de ensino (o método pedagógico). É a partir daí que podemos chegar a uma **pedagogia concreta** como via de superação tanto da pedagogia tradicional como da pedagogia moderna. (Saviani, 2012, p. 11) (grifo do autor).

A partir do estudo teórico sobre a PHC e considerando-a como uma teoria pedagógica que pode contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem, em especial da Química, foi realizada uma revisão da literatura buscando mapear o que se tem publicado sobre esta teoria pedagógica e o ensino de Química.

2.4 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA APLICADA AO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Por certo que a Pedagogia Histórico-Crítica pode subsidiar teórica e metodologicamente o processo de ensino e aprendizagem da Química, como pode-se verificar na literatura científica. Entretanto, não são tantos os trabalhos envolvendo esta teoria pedagógica e ainda não é amplo o seu aprofundamento pela comunidade docente (dentro do campo das Ciências da Natureza onde a Química está inserida), vistos os poucos resultados encontrados quando realizamos uma revisão da literatura sobre a PHC aplicada ao ensino de Química, abordagem norteadora deste trabalho.

Os trabalhos com estudantes do ensino médio, onde o conteúdo químico é mais evidente, e com alunos de ensino superior de cursos de licenciatura são exemplos de experiências com a utilização da PHC na sistematização do saber sintético no ambiente escolar – citam-se aqui os trabalhos de Anunciação e Moradillo (2013), Oliveira e Salazar (2013) e da Cruz (2019).

Há na literatura trabalhos envolvendo a PHC e a formação de professores de Química, no sentido de trazer à comunidade docente uma alternativa de transformação da forma como se transmite conhecimentos científicos, como é possível ver nos trabalhos de Santos e Reis (2021), Vale (2020) e Santos (2020).

Para a revisão de literatura foi realizada uma pesquisa por trabalhos em português em algumas das principais plataformas *online* de busca de publicações acadêmicas (artigos, dissertações e teses), escolhidas pela facilidade de pesquisa e acesso público às informações. A busca foi realizada no Google Acadêmico, Periódicos Capes, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (TEDE) e na Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM), ambos da UFRPE e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de publicações nas edições XIX (2018) e XX (2020) do Encontro Nacional de Educação Química (ENEQ). O período considerado para o mapeamento foi entre 2017 e 2022.

Foram considerados os Qualis A1 e A2, exceto para a REDEQUIM com Qualis A4. As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram “Pedagogia Histórico Crítica”, “ensino de Química”, “ensino médio” e “Química”, os resultados quantitativos podem ser verificados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados quantitativos da revisão bibliográfica realizada sobre a Pedagogia Histórico-Crítica e o ensino de Química em algumas das principais plataformas *online* de pesquisa acadêmica

Mecanismo de busca	Resultados encontrados	Resultados viáveis*
Google Acadêmico	561	1
Periódicos CAPES	7	1
TEDE UFRPE	1	-
REDEQUIM UFRPE	-	-
BDTD	18	-
XIX ENEQ	8	1
XX ENEQ	2	2

*Resultados viáveis são os resultados que apresentam a aplicação direta da PHC no ensino de Química em sala de aula para turmas de ensino médio

Fonte: Autora (2023).

Como resultados viáveis foram mapeados e analisados os trabalhos de Patrocínio (2018), Genoveze, Queirós e Genoveze (2020), Júnior *et al* (2020), Souza e Penha (2018) e Cunha e Gonzaga (2018), detalhados no Quadro 1 e organizados por data de publicação. Avaliando estes resultados é possível verificar que, nos últimos cinco anos, poucos trabalhos

foram feitos no que se refere à aplicabilidade da teoria da PHC diretamente para o ensino médio utilizando conteúdos químicos.

Quadro 1 – Trabalhos mapeados para análise.

Fonte	Título	Autor(es)	Ano de publicação	Modalidade
XIX ENEQ	Estequiometria das reações de combustão no contexto do efeito estufa.	CUNHA, M. B. DE M.; GONZAGA, M. C.	2018	artigo
XIX ENEQ	Um texto de ligação química para o ensino médio articulando a pedagogia histórico-crítica, a psicologia histórico-cultural e a abordagem contextual.	SOUZA, M. C. de; PENHA, A. F. da	2018	artigo
Universidade Federal da Bahia	O ensino de eletroquímica a partir de uma abordagem sócio-histórica.	PATROCÍNIO, A. A DO.	2018	Dissertação de mestrado
Revista Educación Química	O ensino dos processos e usos do alumínio na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica.	GENOVEZE, L. G; QUEIRÓS, W. P. de; GENOVEZE, C. L. C. R.	2020	artigo
XX ENEQ	Gases estufa e aquecimento global: Uma proposta de ensino de polaridade de ligações com base na Pedagogia Histórico-Crítica	JÚNIOR, A. S. L.; CABRAL, I. L. de O.; DE AARAÚJO, J. H. S.; RODRIGUES, L. S.; CUNHA, M. B. de M.	2020	artigo

Fonte: Autora (2023).

Patrocínio (2018), com o objetivo de realizar uma investigação sobre a forma com que os estudantes se apropriam do conteúdo de eletroquímica proposto no ensino médio, elaborou uma sequência didática baseada nos cinco momentos propostos pela teoria da PHC e a aplicou em duas turmas do 3º ano do ensino médio de um colégio Estadual. Os momentos desenvolvidos na pesquisa foram:

- Prática social inicial: a sequência didática foi iniciada com o seguinte questionamento, com registro dos comentários dos alunos e observação dos diferentes posicionamentos: “É admissível, nos dias de hoje, que nem todos tenham acesso à energia elétrica”? (Patrocínio, 2018, p. 51).
- Problematização: os principais pontos levantados na discussão inicial foram destacados e outros debates foram criados a partir de novos questionamentos, como “O que é gato de

energia? Por que o gato de energia é feito? Qual a classe social que mais utiliza essa prática?” (Patrocínio, 2018, p. 54 e 56), evidenciando a necessidade do conhecimento científico para embasar e sustentar as respostas a esses questionamentos.

- Instrumentalização: os conteúdos relacionados aos questionamentos realizados foram ministrados para a compreensão pelos alunos - tanto da eletroquímica em si quanto dos contextos social, econômico e político relacionados à eletricidade - dos processos científicos que permeiam o conteúdo eletroquímica. Na instrumentalização também foram observadas algumas lacunas nos processos de sistematização do saber por parte dos alunos.

- Catarse e prática social final: A autora analisa estes dois momentos em conjunto, alegando que o ambiente escolar apenas não é suficiente para evidenciar a mudança subjetiva na realidade dos indivíduos envolvidos na pesquisa. O professor então retoma discussões anteriores e, ao analisar os resultados obtidos nas discussões que se seguiram, foi verificado que os saberes científicos compartilhados (no momento de instrumentalização) sobre o processo eletroquímico de funcionamento das pilhas foi evidenciado pelos alunos após mediação e auxílio do professor. Ao retomar a prática social inicial, foram apresentados trabalhos feitos pelos alunos dentro do questionamento feito a princípio para interrelacionar os conceitos científicos aos debates políticos e sociais ocorridos anteriormente.

Patrocínio (2018) finaliza seu trabalho afirmando que:

Em tempos atuais, orientar o trabalho pedagógico a partir do método da PHC – ou seja, concebido a partir das contribuições do materialismo histórico-dialético – é de suma importância para superar esse modo de sociabilidade. Para tanto, é um esforço coletivo na direção da emancipação humana. Além disso, a PHC defende a importância da mediação do professor nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos. (Patrocínio, 2018, p. 79).

Genoveze, Queirós e Genoveze (2020), objetivando a promoção de um ensino-aprendizagem que contribua para a formação de sujeitos que sejam capazes de transformar suas realidades através da busca por justiça e igualdade social, produziram uma proposta de sequência didática para o ensino médio com o tema alumínio (composição, beneficiamento e utilizações) e seus desdobramentos nos campos político, social e ambiental. Os autores utilizaram a teoria da Pedagogia Histórico-crítica e aplicaram na sequência didática os cinco momentos descritos na PHC. Foram eles:

- Prática social inicial: são sugeridos pelos autores algumas perguntas para incentivar o debate e a apresentação, por parte dos alunos, de seus conhecimentos prévios sobre o alumínio, como "O que é o alumínio? Como é obtido? Onde o alumínio é empregado? Quais as vantagens da reciclagem do alumínio?" (Genoveze; Queirós; Genoveze, 2020, p. 75). Para os autores, a partir

dessas perguntas, então, é possível incentivar os estudantes a contextualizarem os conteúdos abordados com suas vivências sociais.

- **Problematização:** Genoveze, Queirós e Genoveze (2020), ao citarem Gasparin (2012), dividem este momento em duas tarefas: “a) identificação e discussão sobre os principais problemas postos pela prática social e pelo conteúdo; b) transformação do conteúdo e dos desafios da prática social inicial em questões problematizadoras/desafiadoras” (Gasparin, 2012, p. 43-44 *apud* Genoveze; Queirós; Genoveze, 2020, p. 76). Durante a problematização - e dentro das proposições de Gasparin (2012) citadas pelos autores, o professor pode trazer ao debate questões controversas abordando várias dimensões, como a econômica (onde os alunos podem discutir sobre as vantagens econômicas industriais obtidas na reciclagem do alumínio) ou a política (onde os alunos podem refletir sobre o papel das políticas públicas na profissionalização e melhoramento das condições de trabalho dos catadores e sucateiros de alumínio).

- **Instrumentalização:** os autores propõem o retorno aos tópicos elencados na prática social inicial com suas respectivas contextualizações e abordagens científicas para a incorporação dos saberes sintéticos. Para isso são propostas atividades como "realizar entrevistas com os catadores de reciclado, entrar em contato com os SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente), elaborar estudo dirigido, realizar visitas a lixões ou aterros sanitários, implementar a coleta seletiva na escola e/ou em casa" (Genoveze; Queirós; Genoveze, 2020, p. 78).

- **Catarse:** os autores sugerem, então, a elaboração de um texto sobre como os estudantes enxergam, agora na ótica sintética do conhecimento, a prática social alumínio e suas vertentes (política e sociocultural, por exemplo). Os autores sugerem, também, verificar o processo de síntese por meio de um questionário.

- **Prática social final:** os alunos são convidados a realizarem ações que revelem o entendimento de todo o processo didático, que podem ser a pesquisa de empresas de reciclagem nas comunidades em que moram ou reduzir o consumo de produtos derivados de alumínio. Ao final do processo, alunos e professor podem realizar uma análise da sequência didática e debater sobre a relevância daquele tema para a transformação da realidade social (Genoveze; Queirós; Genoveze, 2020).

Citando Duarte (1999), Genoveze, Queirós e Genoveze (2020) destacam que a formação do indivíduo só ocorre na sua plenitude quando este é capaz de transformar a individualidade em-si em uma individualidade para-si; ou seja, quando é capaz de, dentro dos processos de

interação social, superar os modos de alienação humana. Ainda nesse aspecto, os autores finalizam seu trabalho destacando que:

Dessa forma, as questões e atividades apresentadas, na sequência didática sobre o alumínio, permitem uma reflexão e apontam para ações que podem proporcionar uma ligação dialética entre o conhecimento científico estruturado das propriedades físico-químicas do elemento, atrelado ao conhecimento histórico, social e político em sala de aula. Isso contribui para uma problematização do conhecimento em uma perspectiva crítica, que possibilita a apropriação e objetivação para-si não alienada do ensino-aprendizagem do tema alumínio; cumpre-se mais uma parte de nossa proposta de uma metodologia de ensino na visão da PHC, com vistas à formação escolar de indivíduos para-si críticos. (Genoveze; Queirós; Genoveze, 2020, p. 80-81)

Junior *et al* (2021) elaboraram uma proposta de sequência didática para o Ensino Médio abordando o conteúdo químico de ligações químicas a partir do tema gases estufa e aquecimento global e utilizando os preceitos teóricos da Pedagogia Histórico-crítica. Os autores trazem como objetivo a discussão dos conceitos de gases e efeito estufa e como estes interferem na dinâmica biogeoquímica da Terra, relacionando com o aquecimento global e a compreensão das "relações inerentes ao sistema capitalista, incluindo manipulações políticas" (Junior *et al*, 2021, p. 1288) trazidas junto a esta problemática. Quanto aos momentos da PHC os autores consideraram:

- Prática social inicial e problematização: neste trabalho, a prática social inicial está associada à problematização como momento inicial da sequência didática. É proposto, então, um levantamento junto aos alunos de notícias veiculadas via internet de afirmações de representantes do governo (para este trabalho foram consideradas as declarações do Ministro das Relações Exteriores em exercício) negando a realidade dos efeitos do aquecimento global, para verificação da capacidade de identificação, por parte dos alunos, dos erros presentes em tais afirmações, baseados em conhecimentos prévios sobre o tema. São sugeridas questões para enriquecimento do debate como "Já ouviram falar em aquecimento global? E do efeito estufa? Há alguma relação entre o aquecimento global e o efeito estufa?" para que os alunos relacionem o tema abordado com a problemática dos fenômenos climáticos e seus desdobramentos naturais e provocados pela ação humana (Junior *et al*, 2021, p. 1290).

- Instrumentalização: os autores relacionam os conceitos teóricos do fenômeno do efeito estufa e as dinâmicas que se dão na Terra que se utilizam deste efeito com o conteúdo químico de polaridade das moléculas. Este momento ministrado pelo professor, segundo os autores, pode ser realizado "no sentido de apropriação do conhecimento químico pelo aluno, para que possa desenvolver sua capacidade crítica em relação às afirmações políticas falsas, sem cunho científico." (Junior *et al*, 2021, p. 1293).

- *Catarse*: são propostas pelos autores atividades que possibilitem ao professor a identificação da transformação do conhecimento dos alunos de sincrético a sintético, conforme a Pedagogia Histórico-Crítica desenvolve em sua teoria. Uma destas atividades seria a construção de modelos em 3d para visualização da polaridade de algumas moléculas presentes no estudo do efeito estufa e seus desdobramentos utilizando materiais de fácil acesso pelos alunos, como "bexiga, palitos de madeira, bolas de isopor e massa de modelar" (Junior *et al*, 2021, p. 1293). Uma outra atividade sugerida seria um debate baseado em materiais impressos distribuídos aos alunos para leitura, como a Contribuição Nacional Determinada (iNDC acrônimo em inglês de INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION) documento brasileiro com os principais compromissos assumidos pelo país para a COP-21 referentes às mudanças climáticas (Brasil, 2019). Assim, segundo os autores, o professor pode, através de discussões sobre o material, verificar a sistematização e sintetização dos conhecimentos compartilhados em sala.

- *Prática social final*: as declarações destacadas no início do trabalho são retomadas e discutidas a partir de todo o conteúdo que foi estudado durante os demais momentos. O professor poderá, atuando como mediador, incentivar os alunos a argumentarem baseados nos conhecimentos científicos aprendidos, assim ele poderá avaliar a ressignificação do olhar dos alunos para a realidade e apropriação dos saberes desenvolvidos durante todo o processo da sequência pedagógica. É sugerida também, para este momento, a elaboração de uma carta ao ministro responsável pela pasta do meio ambiente em resposta às declarações realizadas, com argumentos do porquê o aquecimento global ser um problema de ordem mundial.

Em conclusão, os autores afirmam que, “no atual contexto político nacional, ao buscar a apropriação de conhecimentos químicos pelos alunos, possibilitando o entendimento de notícias com base no conhecimento científico” (Junior *et al*, 2021, p. 1294-1295), a proposta elaborada dentro dos princípios norteadores da Pedagogia Histórico-crítica é necessária ao ensino de Química para que sejam possibilitados aos estudantes o esclarecimento e o discernimento em situações em que haja algum processo de manipulação a que estes possam estar sendo submetidos.

Souza e Penha (2018) elaboraram um material didático voltado para o ensino médio na forma de um texto sobre o conteúdo de ligações químicas e utilizando como uma das bases teóricas os cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica. Foram eles:

- *Prática social inicial*: os autores propõem discussões através do questionamento inicial “Quanto custa ao meio ambiente o meu celular?” (Souza; Penha, 2018, p. 186) para a

verificação do grau do conhecimento que os estudantes possuem a respeito dos impactos ambientais inerentes a utilização e descarte de aparelhos celulares.

- Problematização: através do questionamento “O que são celulares?” (Souza; Penha, 2018, p. 186) os autores trazem os contextos históricos e científicos do celular na sociedade.
- Instrumentalização: o conteúdo de ligações químicas é apresentado através do estudo de alguns elementos químicos constituintes do aparelho celular e a forma que estes elementos se combinam para formar os materiais percebidos.
- Catarse: os autores sugerem a aplicação de questões para verificação da síntese do conhecimento e a apropriação, pelos estudantes, dos saberes compartilhados em sala.
- Prática social final: ao retomar o questionamento inicial, os autores propõem uma discussão sobre a problemática abordando e contextualizando com o conteúdo de ligações químicas desenvolvido em sala.

Cunha e Gonzaga (2018) trazem uma aplicação de sequência didática para estudantes do segundo ano do ensino médio abordando o tema cálculos estequiométricos e baseada na Pedagogia Histórico-Crítica. Segundo os autores, este tema foi escolhido devido à dificuldade dos alunos em compreenderem os conceitos de estequiometria; então contextualizaram o conteúdo teórico à problemática do efeito estufa. Os autores afirmam que a PHC trouxe aos alunos a oportunidade de se apropriarem dos conceitos científicos apresentados e emitirem suas próprias opiniões sobre o problema ambiental abordado. Então, os momentos da PHC foram abordados pelos autores da seguinte forma:

- Prática social inicial: foram lançados questionamentos aos alunos como “O que você entende por efeito estufa? Que relação você acha que a Química tem com o efeito estufa? O que é uma reação química? O que você entende por balanceamento de uma reação química? (Cunha; Gonzaga, 2018, p. 1659) para verificação dos níveis de conhecimento destes sobre os temas a serem abordados em sala, da capacidade de correlação por estes da Química com eventos ambientais e da familiaridade que possuem com os conteúdos químicos.
- Problematização: foi apresentado um artigo aos estudantes sobre a química presente no fenômeno do efeito estufa e incentivado um debate sobre os gases poluentes liberados na atmosfera por veículos movidos a combustão e a prática do consumismo exagerado pela sociedade.
- Instrumentalização: foi realizada uma revisão de conceitos químicos, como representação de reações químicas, molaridade e a apresentação dos conteúdos de estequiometria relacionados

aos processos de combustão dos compostos orgânicos constituintes dos principais combustíveis utilizados pela sociedade e a relação dos produtos de combustão com a poluição atmosférica.

- *Catarse*: foi utilizado um questionário escrito composto por três questões para avaliar o grau de apropriação pelos estudantes dos conhecimentos compartilhados em sala na compreensão da dinâmica do efeito estufa e a relação deste com a queima de combustíveis fósseis.

- *Prática social final*: a sintetização dos conhecimentos e elevação do pensamento crítico dos estudantes com relação a problemática trabalhada foi verificada através da confecção de cartazes contextualizando o conteúdo discutido em sala e os debates realizados sobre o tema para responder novamente as questões levantadas na prática social inicial.

Em conclusão, os autores destacam que “o uso dos fundamentos da PHC como método de ensino para a construção de um conhecimento organizado pelos estudantes, possibilitou a ampliação da compreensão da realidade em relação ao tema” (Cunha; Gonzaga, 2018, p. 1666).

E finalizam com o complemento:

Ao trazer a abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica como método de ensino, ao trabalhar na perspectiva socioambiental, acreditamos que estamos avançando no sentido de realizar uma mudança na forma de interpretar as relações dos seres humanos com o meio ambiente no qual estão inseridos e isto serve como ponto de partida para a conscientização e mudança de postura dos estudantes frente aos problemas que permeiam a prática humana, nesse sentido, esta proposta auxilia tanto na busca do despertar do estudante para a apropriação de conceitos científicos relevantes quanto na análise crítica da sociedade em que estão inseridos. (Cunha; Gonzaga, 2018, p. 1666)

Analisando os conteúdos químicos trabalhados pelas propostas relacionadas, nenhuma abordou o tópico Petróleo; similarmente, nenhum dos trabalhos analisados abordou a prática social “derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”, evento recente de grande importância e relevância social e ambiental, que gerou um grande impacto para as regiões afetadas e que está relacionado diretamente com os tópicos químicos destacados.

Portanto, a escolha, para esta pesquisa, da prática social e dos conteúdos escolares relacionados a esta prática se deu tanto pela ausência (dentro das plataformas de busca utilizados nesta pesquisa) da prática social nos trabalhos analisados na revisão da literatura, como pela relevância no contexto social em que esta prática social se apresenta. Nesta pesquisa, então, será proposta e implementada em sala de aula uma intervenção pedagógica fundamentada na PHC tendo como prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e como conhecimentos científicos relacionados a esta prática os conteúdos químicos de Petróleo.

A aplicação destes conteúdos dentro da prática social referida traz correlação direta com o objetivo prático da PHC, que tem como base a análise crítica e reflexiva de uma prática social através de conhecimentos científicos adquiridos. Portanto, o presente trabalho se mostra relevante para agregar à literatura da área de ensino de Química mais experiências sobre a PHC aplicada didaticamente em sala de aula.

2.5 O DERRAMAMENTO DE ÓLEO CRU NAS PRAIAS DO LITORAL BRASILEIRO: DISCUTINDO ESTE DESASTRE AMBIENTAL COMO PRÁTICA SOCIAL

O surgimento de resíduos de óleo nas praias do nordeste ocorreu, inicialmente, entre agosto de 2019 e março de 2020 (Platonow, 2021). Há aproximadamente cinco anos foi registrado o aparecimento de manchas de óleo em diversas praias do litoral brasileiro (Figuras 1a e 1b), o que “ficou conhecido como um dos maiores desastres ambientais registrados no Brasil” (Zanfer; Figueiredo, 2022, s.p).

Figuras 1 - Presença de óleo cru na a) praia de Tamandaré, em Pernambuco e b) praia do Pontal do Peba, em Alagoas.



Fontes: a) Alves (2019) e b) Madeiro (2019).

Segundo a Polícia Federal (PF), a poluição foi evidenciada em mais de mil localidades e em onze estados brasileiros, do norte ao sudeste incluindo praticamente toda faixa litorânea do Nordeste (Lista..., 2019; Platonow, 2021).

Segundo Zanfer e Figueiredo (2022), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) informou que foram removidas das praias, pelo órgão, mais de cinco mil toneladas de óleo até fevereiro de 2020. Investigações da PF concluíram que o óleo é oriundo de um navio petroleiro de nacionalidade grega, que estaria a cerca de 700km da costa brasileira, a leste do estado da Paraíba - ou seja, em águas internacionais - e teria vazado entre 28 e 29 de julho de 2019 (Zauli; Jácome, 2019). Em nota, a PF afirma:

A Polícia Federal, a partir das provas e demais elementos de convicção produzidos, concluiu existirem indícios suficientes de que um navio petroleiro de bandeira grega teria sido o responsável pelo lançamento da substância oleaginosa que atingiu o litoral brasileiro. Foram indiciadas pela prática dos crimes de poluição, descumprimento de obrigação ambiental e dano a unidades de conservação a respectiva empresa e seus responsáveis legais, bem como o comandante e o chefe de máquinas do navio. (Platonow, 2021, s.p).

A substância oleaginosa mencionada na nota acima é óleo ou petróleo cru, combustível fóssil que possui origem na decomposição da matéria orgânica dos seres primitivos que compunham o plâncton (protozoários, celenterados e outros), com deposição dos produtos formados da decomposição sob sedimentos durante centenas de milhões de anos e sofrendo ação da pressão causada pela movimentação da crosta terrestre (Petróleo, s.d).

Este óleo cru é utilizado, principalmente, como matéria prima para a produção de combustíveis, óleos minerais e gás de cozinha. Segundo Dantas Neto e Gurgel (s.d), o petróleo cru se constitui numa mistura líquida de diversos compostos orgânicos e inorgânicos, prevalecendo os hidrocarbonetos (cerca de 80% de sua composição) que variam desde alcanos de cadeia simples até compostos aromáticos complexos. Dentre os aromáticos, três compostos voláteis merecem destaque por sua alta toxicidade: xileno, tolueno e benzeno, hidrocarbonetos que possuem alto grau cancerígeno e podem causar danos ao sistema nervoso central ao entrarem em contato com pele e mucosas ou trato respiratório, ou ingeridos a longo prazo (Moreira, 2019 *apud* Manzano, 2019).

A exposição física e química dos sistemas naturais marinho e litorâneo a esse óleo cru gera vários efeitos: o recobrimento físico de corais e sua fauna e flora e superfícies aderentes submersas e litorâneas, além de pele, penas e escamas de animais aquáticos e costeiros, causa mortandade destas plantas e animais; os efeitos químicos para o ecossistema marinho e costeiro são semelhantes aos efeitos humanos, com intoxicação por contaminantes voláteis e micropartículas do óleo que se desprendem e podem ser absorvidas pela pele de peixes e crustáceos, por exemplo (Moreira, 2019 *apud* Manzano, 2019; Óleos, 2023).

Destaca-se também a exposição aos agentes tóxicos presentes no petróleo pelos voluntários que se dispuseram a auxiliar na remoção desta substância das praias. Foram relatados atendimentos em Pernambuco por sintomas como “ardência na pele (dermatite de contato), irritação nos olhos, náuseas e vômitos” (Betim, 2019, s.p), identificados alguns dias após a exposição. Muitos destes voluntários trabalhavam no recolhimento do óleo sem equipamentos adequados, elevando os riscos de intoxicação (Betim, 2019).

Além das consequências ocupacionais e ambientais pela exposição ao óleo cru, houve consequências sociais que se deram, principalmente, nas comunidades pesqueiras e

marisqueiras que tinham como o mar e os mangues atingidos suas fontes de alimento e renda. Segundo Barbosa (2020), a morte de animais marinhos e a poluição das praias afetou mais de 300 mil trabalhadores e trabalhadoras da pesca e do marisco ao longo do litoral brasileiro afetado, chegando a perdas de renda de até 80%.

Adicionalmente, podem ser citados aspectos tecnológicos envolvidos neste evento. Richetti e Milaré (2020), através da análise de várias reportagens coletadas e analisadas no período pós derramamento de óleo no litoral, concluíram que os principais recursos tecnológicos considerados para monitorar e tentar conter o óleo cru foram satélites e plataformas digitais para monitoramento e barreiras para contenção. Segundo Santos (2019), uma nota técnica publicada pelo IBAMA informa que as barreiras de contenção não são as mais indicadas para conter este tipo de ocorrência ambiental, pois o óleo cru derramado se encontrava numa camada subsuperficial e essas barreiras são eficientes apenas para vazamentos que se encontram na camada superficial da água. Além disso, por se encontrar em nível mais baixo, a visualização deste óleo por imagens de satélite e voos sobre a área afetada se tornou menos eficiente.

Richetti e Milaré (2020) relataram ainda a dependência dos órgãos brasileiros de tecnologias estrangeiras ou de setores privados, o que levou a utilização de satélites da Agência Espacial Americana (NASA) e da Agência Espacial Europeia (ESA), além de equipamentos da empresa Airbus no processo investigativo da origem do óleo cru. Estas informações evidenciam que o Brasil ainda carece de tecnologias suficientes para o acompanhamento e a contenção de desastres ambientais, no que diz respeito ao petróleo, mesmo com históricos de acidentes ambientais envolvendo esta matéria-prima e tendo em seu território uma das maiores empresas de exploração e refino de óleo cru do mundo, a Petrobras.

O Estado de Pernambuco está entre os afetados diretamente pelo vazamento de óleo cru proveniente do navio de bandeira grega em 2019, atingindo manguezais e praias, algumas internacionalmente conhecidas, como Porto de Galinhas (G1, 2019) e gerando vários problemas de ordem ambiental, econômica e social. Destaca-se que em Pernambuco se localiza uma das refinarias da Petrobras, a Refinaria Abreu e Lima – RNEST, que processa óleo cru proveniente de campos terrestres e marítimos nacionais e internacionais de exploração de petróleo, sendo este óleo cru recebido na refinaria através de navios petroleiros que atracam no porto de Suape.

Nesse contexto, considera-se que as problemáticas sociais, ambientais e econômicas relacionadas ao derramamento do óleo cru nas praias do nordeste, por exemplo, podem ser

considerados de interesse coletivo e relevância social, podendo ser abordados no ensino de Química na perspectiva da PHC.

2.6 O CONTEÚDO DE PETRÓLEO NO ENSINO MÉDIO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018, é o documento norteador que elenca os componentes curriculares educacionais essenciais para aprendizagem na educação básica, desde o ensino fundamental até o ensino médio, assegurando aos estudantes seus direitos de desenvolvimento e aprendizagem em concordância com o Plano Nacional de Aprendizagem – PNE (Brasil, 2018). Os governos estaduais, então, utilizam este documento como base para a elaboração de seus currículos de ensino, organizando e adequando as habilidades específicas para cada ano do ensino básico dentro das habilidades descritas na BNCC.

Na BNCC, o tema Petróleo é destacado como habilidade na disciplina de ciências para o sexto ano, dentro da unidade matéria e energia e visto como método de separação de misturas; o tema Hidrocarbonetos, incluído no conteúdo de Petróleo, pode ser abordado dentro do tema Compostos Orgânicos e é descrito na competência específica de número três para o ensino médio, dentro da modalidade de ciências da natureza e suas tecnologias. No currículo de ensino do Governo de Pernambuco para o novo ensino médio – documento que esta pesquisa utilizará na preparação da intervenção pedagógica –, ambos os temas são abordados no terceiro ano do ensino médio, como pode-se ver no Quadro 2 (Pernambuco, 2021).

Quadro 2 – Habilidades específicas para o currículo de ensino do Governo de Pernambuco.

Habilidades da área BNCC	Habilidades específicas do componente para Pernambuco	Objetos do conhecimento
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	(EM13CNT201QUI10PE) Compreender as teorias de surgimento da vida, tendo como base as Teorias dos Modelos Atômicos e a Teoria da Evolução Molecular, considerando suas proposições alternativas e inovadoras de explicação sobre a evolução da estrutura proteica, a adaptação molecular e a formação de moléculas orgânicas.	Teoria dos modelos atômicos. Teoria da evolução molecular ou da evolução química. Introdução à química orgânica. Funções orgânicas e as macromoléculas biológicas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos	(EM13CNT203QUI12PE) Discutir os prejuízos e benefícios do uso de combustíveis fósseis a partir de	Química do petróleo, com ênfase na caracterização dos hidrocarbonetos. Petróleo

seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos	critérios ambientais, econômicos e das características regionais, considerando a importância da eficiência energética do petróleo como combustível e principal matéria-prima para os diversos setores da economia, sua condição de fonte de recurso esgotável e poluidora, estabelecendo relação com a química orgânica.	como matéria-prima para diversos setores da indústria e economia. Petróleo como recurso esgotável e poluidor à luz da química orgânica. Ciclo dos elementos carbono, enxofre e nitrogênio.
---	--	---

Fonte: Pernambuco (2021).

De acordo com uma publicação do *Chemical Abstracts*, “existem mais de 19 milhões de compostos orgânicos conhecidos. Cada um desses compostos apresenta propriedades físicas únicas, como ponto de fusão e ponto de ebulição, e sua própria reatividade” (Mcmurry, 2005, p. 65). Os compostos orgânicos mais simples são os hidrocarbonetos, grupos funcionais constituídos unicamente por átomos de carbono e hidrogênio e que apresentam ligações estáveis carbono-carbono (Brown, 2016). Dentro deste grupo, os compostos podem ser divididos em duas classes: os hidrocarbonetos que contém em sua estrutura um ou mais anéis de benzeno em (hidrocarbonetos aromáticos) e os que não possuem qualquer anel benzênico (hidrocarbonetos alifáticos) (Atkins, 2012).

Os hidrocarbonetos, então, são os grupos funcionais principais para quase todos os combustíveis que utilizamos, incluindo também os derivados de fontes alternativas ao petróleo (Atkins, 2012).

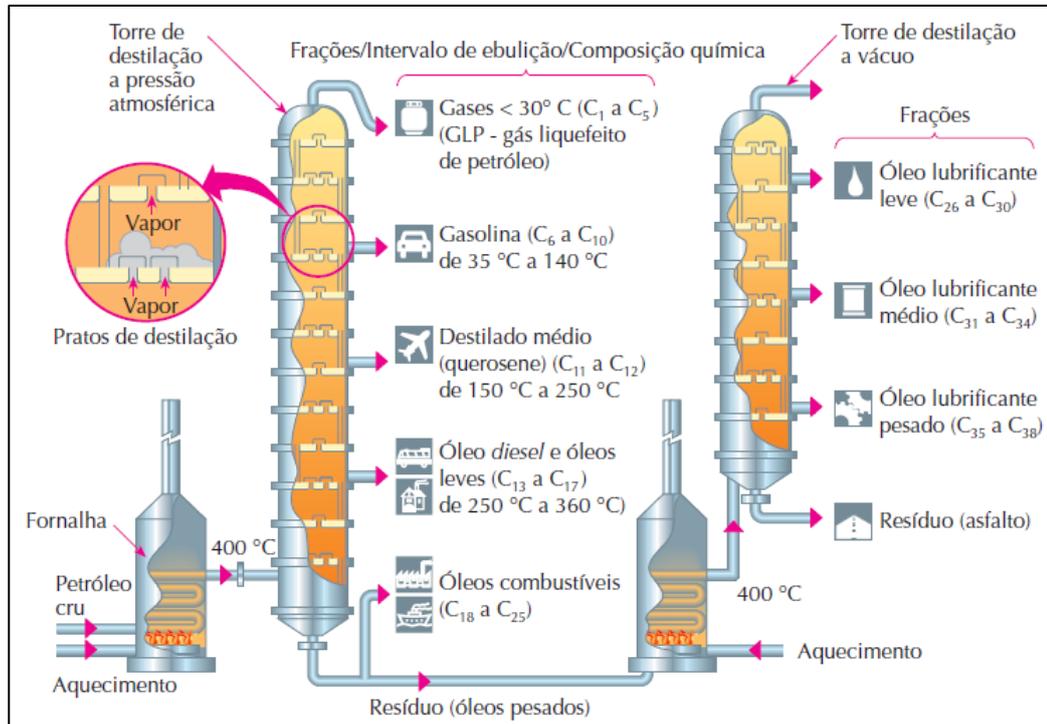
O petróleo, também chamado óleo cru, é uma mistura complexa contendo principalmente hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos que possuem propriedades físico-químicas distintas, como pontos de fusão e ebulição, densidade, solubilidade e toxicidade associados a quantidades menores de compostos nitrogenados, oxigenados e sulfurados (Fonseca, 2013).

Por ter sua origem a partir do soterramento de seres marinhos por milhões de anos sob pressão e temperatura constantes, sendo assim considerado um combustível fóssil pois provém de material fossilizado, o petróleo é considerado um recurso não-renovável, pois não há formas de a humanidade produzir novos campos de petróleo (Feltre, 2004; Nunez, 2023).

O petróleo pode ser encontrado tanto em terra, quanto abaixo do assoalho oceânico, chegando algumas vezes a milhares de quilômetros de profundidade, em reservatórios presentes em rochas porosas, que contém, além do óleo cru, gás natural e água, também produtos da decomposição da matéria orgânica proveniente dos seres marinhos (Azevedo, s.d). Este óleo cru, ao ser extraído de um campo terrestre ou marinho, é submetido a um processo de separação

do gás e água provenientes do campo. Após isso, é enviado para as refinarias através de oleodutos ou navios, onde as frações que compõem o petróleo são separadas, conforme a Figura 2 (Feltre, 2004; Fonseca, 2013).

Figura 2 - Processo de destilação das frações do petróleo em uma refinaria.



Fonte: Feltre (2004, p. 35).

Nas refinarias o petróleo passa por processos físicos e químicos de destilação, conversão e tratamento, onde são utilizados temperatura, pressão e processos catalíticos para separação das frações do petróleo, elevação da qualidade dos derivados produzidos e atendimento às normas regulamentares, para possibilitar a comercialização destes derivados (Refino, s.d) descritos na Figura 2.

Quase toda a energia utilizada pela sociedade mundial (mais de 80%) provém de combustíveis fósseis, como o petróleo (Combustíveis..., s.d). Porém, a atividade de extração e refino do petróleo possui consequências para o planeta, gerando danos principalmente na dimensão ambiental.

A queima de combustíveis fósseis nos veículos, por exemplo, gera contaminantes que agravam a poluição atmosférica: além da emissão de SOx e Nox que contribuem para o “smog” fotoquímico e para a chuva ácida, há também a emissão de CO₂, principal constituinte dos gases de efeito estufa – GEE (CETESB, s.d; Scabin, 2024). A quantidade de emissão de CO₂ está

relacionada a quantidade de átomos de carbono presentes nas moléculas que constituem o combustível queimado (Fogaça, s.d):

- Para o metano (CH₄), constituinte do gás natural: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{calor}$

- Para o isoctano (C₈H₁₈), constituinte da gasolina: $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{g}) + 25/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8 \text{CO}_2(\text{g}) + 9 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

As emissões de CO₂ são as que contribuem em maior parte para o aquecimento global, sendo responsáveis por mais de 70% dos índices de emissões de GEE. Além disso, o CO₂ pode permanecer na atmosfera por, no mínimo, 100 anos até sua degradação, o que resulta em consequências à atmosfera do planeta na ordem de séculos (As Mudanças..., s.d).

Outros contaminantes presentes no petróleo ou óleo cru são os chamados Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), compostos que ocorrem naturalmente neste, na gasolina derivada e em outros materiais como carvão (HPAs..., 2018). Os HPAs são uma classe de hidrocarbonetos contendo dois ou mais núcleos benzênicos unidos e são de grande relevância ambiental por apresentarem alta biodisponibilidade e toxicidade para os organismos vivos (Resende; Wagener; Nudi, s.d).

Além destes estão presentes os chamados BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno), hidrocarbonetos aromáticos contendo apenas um núcleo benzênico. Similarmente aos HPAs, os BTEX estão na classificação de maior toxicidade – Figura 3 (ANVISA, 2019).

Figura 3 - Tabela contendo os componentes do óleo cru e suas relações com a solubilidade e toxicidade aquáticas.

Grupo	Sub-grupo	Características Seleccionadas	Conteúdo típico em óleo (%)
Saturados	1. Alcanos (alifáticos): n-alcanos (parafinas, possuem cadeia linear) e isoalcanos (cadeia ramificada) 2. Cicloalcanos (cicloparafinas ou naftalenos, estruturas com anel saturado) 3. Ceras (compostos saturados grandes)	Baixa solubilidade em água Baixa toxicidade aquática	Óleo cru leve: 55-90 Óleo cru pesado: 25-80 Óleo combustível pesado: 20-30
Aromáticos	1. Monoaromáticos (BTEX): apenas um anel benzênico 2. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs): mais do que um anel benzênico	Alta solubilidade em água Alta toxicidade aquática	Óleo cru leve: 10-35 Óleo cru pesado: 15-40 Óleo combustível pesado: 30-50
Compostos polares	1. Resinas (compostos pequenos que ligam com enxofre, nitrogênio ou oxigênio) 2. Asfaltenos: compostos muito grandes	Solubilidade em água e toxicidade aquática muito baixas	Óleo cru leve: 1-15 Óleo cru pesado: 5-40 Óleo combustível pesado: 10-30

Fonte: ANVISA (2019) - extraído e modificado de Yender, (2002).

A presença do petróleo no cotidiano da sociedade contemporânea possui uma abrangência maior do que apenas os combustíveis produzidos numa refinaria de petróleo.

Algumas aplicações da utilização desta matéria prima são:

- Produtos plásticos que contém polipropileno (PP) - como potes de sorvete, baldes e embalagens plásticas - e polietileno (PE) - como embalagens de biscoito, revestimento de fios, sacos de supermercado – são derivados de de nafta, substância refinada do petróleo (Fogaça, s.d; Blog, 2019);
- Cosméticos como cremes, óleos e emulsões possuem derivados de petróleo, como o propilenoglicol, utilizado como umectante e hidratante (Glossário, s.d, Blog..., 2021);
- A borracha sintética, utilizada em pneus e solados de tênis, é um material petroquímico fabricado a partir de derivados de petróleo, como a nafta (Blog..., 2021; Educacional, 2023);
- O benzeno, hidrocarboneto aromático presente no petróleo e alguns de seus derivados, é utilizado na produção de medicamentos, como analgésicos, e corantes, como a anilina (CETESB, 2022; Blog Freitag, 2023).

Como fonte de energia alternativa aos combustíveis fósseis derivados de petróleo, foram criados os biocombustíveis, produzidos a partir de fontes renováveis e que podem substituir parcial ou integralmente os combustíveis fósseis, reduzindo significativamente os efeitos poluentes e contaminantes presentes nestes, pois, apesar de emitirem CO₂ ao serem queimados, os biocombustíveis são considerados emissores zero de GEE devido a esse CO₂ ser metabolizado pelas plantas (Cheng & Timilsina, 2011, Kokorin *et al*, 2015 González-González *et al*, 2018 e Subramaniam & Masron, 2020 *apud* Duarte *et al*, 2022).

Dentre os biocombustíveis desenvolvidos pode-se citar o biodiesel, o etanol, o hidrogênio e o gás biometano, alguns destes utilizados na geração de energia inclusive como combustíveis em veículos automotivos (Brasil, s.d; Prete *et al*, s.d).

3. O DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Nesse capítulo são discutidos os aspectos metodológicos da pesquisa em termos da caracterização, das etapas, do contexto e dos participantes e dos aspectos éticos que serão considerados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a elaboração deste projeto, seguiremos a abordagem da análise qualitativa, que segundo Guerra (2014), “defende o estudo do homem, levando em conta que o ser humano não é passivo, mas sim que interpreta o mundo em que vive continuamente”. A autora ainda complementa:

Na abordagem qualitativa, o cientista objetiva aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social –, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. Assim sendo, temos os seguintes elementos fundamentais em um processo de investigação: 1) a interação entre o objeto de estudo e pesquisador; 2) o registro de dados ou informações coletadas; 3) a interpretação/ explicação do pesquisador. (Guerra, 2014, p. 11).

Zanette (2017, p. 165), contribui para a discussão sobre a pesquisa qualitativa ao afirmar que:

(...) o foco da pesquisa [qualitativa] é a análise interpretativa e não a quantificação de dados. Portanto destaca-se o processo e não o resultado em si; busca-se uma compreensão contextualizada no sentido de que as atitudes e as situações liguem-se na formação, dando lugar para as representações das experiências e das palavras; e, no reconhecimento do impacto do processo de investigação sobre os que estão envolvidos no contexto da pesquisa, ou seja, o pesquisador exerce influência sobre a situação em que está investigando e é por ela também influenciado. (Zanetti, 2017, p. 165).

Portanto, este projeto de pesquisa terá como foco a descrição e interpretação do processo de desenvolvimento de uma intervenção didática a partir da perspectiva dos estudantes participantes, o que justifica a escolha da pesquisa qualitativa.

Dentro da ótica qualitativa, neste trabalho será adotada a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, definida por Damiani *et al* (2013, p. 58) como:

investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de

aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (Damiani *et al*, 2013, p. 58).

Para Damiani *et al* (2013) este tipo de pesquisa é constituído por dois métodos: o método da intervenção e o método da avaliação da intervenção, que em conjunto, segundo os autores, “envolve planejamento e implementação de uma interferência e a avaliação de seus efeitos”.

Para o método da intervenção, os autores destacam que é necessária uma descrição detalhada e explícita da intervenção, considerando os pressupostos teóricos que a fundamentaram; e o método de avaliação da intervenção tem como objetivo “descrever os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção” (Damiani *et al*, 2013, p. 62).

Segundo os autores, o método de avaliação da intervenção abrange dois aspectos: os achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes (mudanças observadas nos sujeitos participantes); e os achados relativos à intervenção propriamente dita (aspectos da intervenção que contribuíram para as mudanças observadas nos sujeitos participantes), cujas características estão descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Características dos métodos da pesquisa do tipo intervenção pedagógica e seus achados, baseadas no trabalho de Damiani *et al* (2013) em relação aos momentos da PHC.

Momentos da PHC	Métodos da pesquisa do tipo intervenção pedagógica	Achados
Prática Social Inicial Problematização Instrumentação Catarse Prática Social Final	Método da intervenção (método de ensino): São o planejamento e posterior implementação de uma interferência. O foco é voltado apenas à atuação do autor como professor, ou agente da intervenção.	
Resultados obtidos em todos os momentos da PHC (debates audiogravados, respostas aos questionamentos realizados e relatórios e pesquisas elaborados)	Método de avaliação da intervenção: descreve os instrumentos utilizados para obter e analisar os dados necessários para registrar e analisar a intervenção e seus desdobramentos. Nesse método o autor atuará como pesquisador e analista dos dados obtidos.	Achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes: análise das mudanças verificadas sobre os participantes da intervenção. São utilizados instrumentos de coleta de dados e processos de triangulação das informações obtidas, amparadas pelo referencial teórico que fundamentou a intervenção. Achados relativos à intervenção propriamente dita: discussão dos pontos fortes e fracos da intervenção com base nos objetivos definidos para ela e se necessário avalia as mudanças realizadas em

consequência dos processos de
reflexão ocorridos na execução da
intervenção.

Fonte: Autora (2023).

Damiani *et al* (2013), citando Gil (2010), destacam que as pesquisas dentro do escopo da intervenção pedagógica se opõem às pesquisas cujo objetivo seja o de apenas aumento dos saberes sem considerarem os benefícios gerados; ou seja, o objetivo das pesquisas via intervenção pedagógica é o de “contribuir para a solução de problemas práticos” (Damiani *et al*, 2013, p. 58).

Estes problemas, por exemplo, podem ser a dificuldade de aprendizagem de alunos sobre determinados conteúdos químicos; então a pesquisa de intervenção pedagógica se apresenta como uma ferramenta de melhoramento do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, considerando toda a pluralidade e diversidade de processos de compreensão e sistematização de saberes pelos alunos.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Segundo os pressupostos teóricos e metodológicos da pesquisa do tipo intervenção pedagógica (Damiani *et al*, 2013), as etapas desta pesquisa serão relativas ao método da intervenção e ao método da avaliação da intervenção, respectivamente.

3.2.1 O método da intervenção: etapas do planejamento e da implementação da intervenção pedagógica

Segundo Damiani *et al* (2013), o método da intervenção, dentro do contexto de uma intervenção pedagógica, é caracterizado pela descrição detalhada de como se deu o processo da intervenção pedagógica, desde seu planejamento até a aplicação. Assim, os autores destacam algumas observações ao descreverem este processo:

O método da intervenção deve ser descrito pormenorizadamente, explicitando seu embasamento teórico. No caso de uma intervenção em sala de aula, por exemplo, a descrição deve abordar o método de ensino aplicado, justificando a adoção das diferentes práticas específicas planejadas e implementadas. Aqui, o foco do autor do relatório deve estar voltado somente à sua atuação como professor (agente da intervenção). Deve-se evitar a inclusão, nesse item do relatório, de informações relativas à atuação do autor como pesquisador (ou seja, evitar descrições sobre o

método de pesquisa propriamente dito: coleta e análise de dados para a avaliação da intervenção, mesmo que sejam utilizados durante ela). (Damiani *et al*, 2013, p. 62 – grifos dos autores).

Para o método da intervenção, são apresentadas as etapas do planejamento (1ª etapa) e da implementação da intervenção pedagógicas (2ª etapa). Assim, nesta seção, é descrita detalhadamente como foi planejada e executada a intervenção pedagógica definida para este trabalho.

1ª etapa da pesquisa: o planejamento da intervenção pedagógica

O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro foi a prática social explorada na intervenção pedagógica planejada e implementada nesta pesquisa. Segundo pressupostos da PHC (Saviani, 2008), a prática social é o ponto de partida e de chegada da intervenção pedagógica.

De acordo com a PHC, a prática social, como ponto de partida, precisa ser problematizada. Nessa perspectiva, o planejamento da problematização da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”, foi inicialmente proposto a partir das seguintes questões:

- Qual a importância do petróleo para a sociedade atual?
- Qual a composição do petróleo?
- Quais são os impactos ambientais associados à exploração e refino do petróleo?
- Você conhece algum evento relevante associado a vazamentos ou derramamentos de petróleo na natureza?
- Você conhece alguém na sua comunidade ou em alguma comunidade próxima que tenha sido afetado diretamente ou indiretamente pelos impactos ambientais associados ao derramamento de petróleo ou óleo cru?

Para a condução da análise da prática social e da problematização foram planejadas algumas atividades:

- Leitura de notícias e textos de artigos sobre o evento do derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro;
- Apresentação de imagens e discussão sobre os principais impactos relacionados ao vazamento (sociais, ambientais, econômicos);
- Descrição dos principais agentes poluentes observados;

- Debate sobre o papel dos poderes públicos e suas formas de atuação para identificação dos responsáveis e contenção e monitoramento do óleo cru derramado.

No momento de análise da prática social e da problematização foram selecionados os seguintes materiais de apoio para o debate:

- Notícia online: matéria da UOL que aborda de forma abrangente o desastre (O Mistério..., 2022);
- Trabalho de Richetti e Milaré (2020), que faz um apanhado sobre as notícias da época e traz mais informações sobre os aspectos tecnológicos da tragédia.
- Trabalho de Oliveira (2023) sobre as tecnologias aplicadas na remoção e destino dos resíduos do derramamento de óleo nas praias no litoral do Nordeste.

Na perspectiva da instrumentalização trazida pela PHC e decorrente da problematização da prática social inicial, foram selecionados os conteúdos teóricos descritos no Quadro 4:

Quadro 4 - Conteúdos teóricos para a instrumentalização.

Químicos	Ambientais	Sociais	Tecnológicos
<ul style="list-style-type: none"> - Características físico-químicas dos compostos orgânicos, hidrocarbonetos (definição, fórmula geral, nomenclatura, classificação das cadeias) - Reações de combustão dos hidrocarbonetos - Petróleo (processo de síntese, ocorrência na natureza e composição) 	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicidade do petróleo e seus derivados - Impactos na exposição do petróleo e derivados ao meio ambiente e à cadeia alimentar - Principais poluentes presentes nas correntes de petróleo e derivados - Principais eventos ocorridos nos últimos 50 anos envolvendo a indústria de petróleo - Estudo de caso do derramamento de óleo no litoral brasileiro (2019) - Mecanismos utilizados para a contenção do óleo cru em vazamentos, EPIs utilizados, métodos de tratamento do óleo cru com o resíduo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexos na sociedade do uso de combustíveis - Impactos sociais em eventos de derramamentos de óleo cru e derivados - Poluição e sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de exploração e transporte do petróleo - Processo de refino de petróleo - Produtos obtidos na exploração e refino do petróleo e principais aplicações - Tecnologias de redução de poluentes da indústria do petróleo

Fonte: Autora (2023).

Para a instrumentalização, além dos referenciais teóricos de livros de ensino médio, foi utilizado também o recurso de vídeo para auxiliar na observação dos estudantes do processo de extração e refino do petróleo. Os vídeos escolhidos do canal GoG Escola (Escola, 2021a; 2021b;

2021c; 2021d) descrevem detalhadamente o processo de uma forma dinâmica e de fácil compreensão e possuem em torno de 8 minutos.

A instrumentalização, por sua vez, possibilita a catarse a partir da apropriação dos alunos dos instrumentos teóricos e práticos relativos à compreensão da prática social (Saviani, 2008). Portanto, na intervenção pedagógica, para o momento da catarse algumas atividades foram propostas:

a) Elaboração de relatório pelos alunos com as seguintes pesquisas (realizadas na internet em forma de notícias, artigos, entrevistas, etc.):

- Outros combustíveis não derivados de petróleo que causem menos impacto ao ambiente (já utilizados e em estudo ou produção) e suas características - constituição, forma de obtenção, rendimento em veículos);

- Como estão, atualmente, comunidades pesqueiras e marisqueiras afetadas pelo desastre ambiental discutido no trabalho.

b) No relatório, ainda, os alunos deveriam responder as seguintes perguntas sobre o que pesquisaram para elaborarem os relatórios e sobre o que estudaram em sala de aula:

- Quais são as principais diferenças entre os combustíveis pesquisados e os combustíveis derivados de petróleo estudados?

- Os combustíveis pesquisados são considerados fósseis ou não-fósseis? Justifique sua resposta.

- Por que os combustíveis não derivados de petróleo são menos poluentes?

- Qual a sua opinião sobre a atuação do poder público (municipal, estadual e federal) na condução do desastre e no suporte às pessoas e meio ambiente afetados?

- Qual a sua opinião sobre a atuação dos voluntários (moradores, pescadores, cooperativas, entre outros), diante do desastre, na tentativa de coleta e remoção do óleo das praias? Foi correta? Algo poderia ter sido melhorado?

- Como você enxerga o Brasil no papel de gerenciador de desastres ambientais envolvendo petróleo?

Para o retorno à prática social, agora como ponto de chegada, os alunos tiveram a oportunidade de debater novamente sobre as questões apresentadas no momento inicial, trazendo novos conceitos e reflexões sobre os conteúdos e o tema escolhido. Foram retomadas estas questões, agora solicitando aos alunos que definam, baseados nos conceitos científicos abordados em sala, os seus argumentos para respondê-las.

Uma síntese da intervenção pedagógica planejada para esta pesquisa está apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 - Síntese do planejamento da intervenção didática fundamentada na PHC.

Momentos	Objetivos	Conteúdos	Atividades	Materiais didáticos
Prática social inicial	Verificar saberes trazidos pelos alunos sobre a prática social e os conteúdos químicos relacionados a ela.	O derramamento de óleo cru nas praias e conteúdos químicos relacionados a ela.	Debate audiogravado (5 questões iniciais)	Quadro, pilotos, cadernos, lápis e canetas
Problematização	Estimular os estudantes a associarem a prática social escolhida com as questões destacadas inicialmente.	O derramamento de óleo cru nas praias e os desdobramentos do evento.	Leitura de notícia sobre os conteúdos relativos a esse momento; Debate audiogravado	Notícias impressas, computador, Datashow, Quadro e pilotos
Instrumentalização	Compreender conceitos científicos relacionados ao tema.	Hidrocarbonetos e Petróleo	Aula expositiva com apresentação de slides e apoio de vídeos ilustrativos	Livros, cadernos, lápis e canetas, computador, data show, Quadro e pilotos
Catarse	Identificar a sistematização dos conceitos científicos e sintetização dos saberes.	Combustíveis de menor impacto ambiental e situação atual das comunidades pesqueiras e marisqueiras após o derramamento	Apresentação de relatórios, questionário avaliativo	Computadores, cadernos, lápis e canetas.
Prática social final	Avaliar a contextualização dos conhecimentos desenvolvidos pelos alunos.	O derramamento de óleo cru nas praias e conteúdos químicos relacionados a ela.	Debate (retorno às questões iniciais para avaliação dos estudantes sobre os conhecimentos compartilhados e mudanças na concepção do assunto)	Quadro, pilotos, cadernos, lápis e canetas

Fonte: Autora (2023).

2ª etapa da pesquisa: implementação da intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica elaborada para este trabalho foi implementada pela autora da pesquisa, na qualidade de professora/pesquisadora de Química, numa Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) de Pernambuco e em duas turmas do 3º ano do ensino médio - foi uma opção da pesquisadora aplicar a intervenção em duas turmas, sem ter o intuito de realizar uma

análise comparativa e/ou contrastiva entre elas. Foi anexada a este trabalho uma carta de anuência da escola para a realização da pesquisa.

As duas turmas do 3º ano do Ensino Médio foram nomeadas turma A e turma B e a aplicação da intervenção pedagógica teve um total de carga horária de seis horas-aula para cada turma, sendo uma aula por semana conforme cronograma da própria escola.

Os alunos participantes da intervenção foram representados por números, preservando assim suas identidades e respeitando as determinações éticas para pesquisas envolvendo seres humanos, conforme seção 3.4.

A implementação da intervenção pedagógica se deu com base na distribuição dos conteúdos em aulas - denominadas neste trabalho como encontros - e divididas segundo os momentos da PHC, conforme plano de aulas elaborado e apresentado à escola (Quadro 6).

Quadro 6 - Plano de aulas elaborado para a intervenção pedagógica.

ENCONTRO 1: PRÁTICA SOCIAL INICIAL E PROBLEMATIZAÇÃO		
Duração: 1 hora-aula (50 minutos)		
CONTEÚDOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS DISPONÍVEIS
<p>Apresentação do tema petróleo e verificação dos saberes prévios dos alunos sobre o tema a partir do seguinte questionário:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quais são os combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo? - Qual é a importância do petróleo para a sociedade atual? - Onde o petróleo está localizado na natureza? - Quais são os riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo? - Em que você usa petróleo no seu cotidiano? 	<p>Os alunos tem 15 minutos para refletir e anotar numa folha as respostas às perguntas;</p> <p>O debate se seguirá com as respostas dos alunos, que serão entregues à professora;</p> <p>Será apresentada a prática social “o derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura de notícias e textos de artigos* sobre o evento do derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro; - Apresentação de imagens e discussão sobre os principais impactos relacionados ao vazamento (sociais, ambientais, econômicos); - Descrição dos principais agentes poluentes observados; - Debate sobre o papel dos poderes públicos e suas formas de atuação para identificação dos responsáveis e contenção e monitoramento do óleo cru derramado. 	<p>Gravador para registro do debate (áudio);</p> <p>Piloto e Quadro;</p> <p>Datashow e computador;</p> <p>Cadernos, lápis e canetas;</p> <p>Folhas impressas.</p>
<p>* Materiais de apoio para a aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notícia online: matéria da UOL que aborda de forma abrangente o desastre (O MISTÉRIO..., 2022); - Trabalho de Richetti e Milaré (2020), que faz um apanhado sobre as notícias da época e traz mais informações sobre os aspectos tecnológicos da tragédia. - Trabalho de Oliveira (2023) sobre as tecnologias aplicadas na remoção e destino dos resíduos do derramamento de óleo nas praias no litoral do Nordeste. 		
ENCONTROS 2 A 4: INSTRUMENTALIZAÇÃO		
Duração: 3 horas-aula (150 minutos)		
CONTEÚDOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS DISPONÍVEIS

1º momento: 50 minutos - Revisão sobre hidrocarbonetos: tipos de hidrocarbonetos, características e propriedades; reações de combustão de hidrocarbonetos. - Petróleo: composição, processo de síntese e ocorrência na natureza*, propriedades.	Aula expositiva e interativa com os alunos	Gravador para registro do debate (áudio); Piloto e Quadro; Datashow e computador; Livros didáticos; Cadernos, lápis e canetas; Folhas impressas.
2º momento: 50 minutos - Processo de exploração e refino do petróleo*, produtos obtidos e principais aplicações;	Aula expositiva e interativa com os alunos	
3º momento: 50 minutos - Principais poluentes do petróleo e derivados; - Tecnologias de redução de poluentes utilizadas na indústria de petróleo.	Aula expositiva e interativa com os alunos	

* Recursos de vídeo para auxiliar no entendimento dos alunos: canal GoG Escola (ESCOLA, 2021a; 2021b; 2021c; 2021d)

ENCONTRO 5: CATARSE

Duração: 1 hora-aula (50 minutos)

CONTEÚDOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS DISPONÍVEIS
<ul style="list-style-type: none"> - Principais eventos ocorridos nos últimos 50 anos envolvendo a indústria de petróleo - Estudo de caso do derramamento de óleo no litoral brasileiro (2019) - Mecanismos utilizados para a contenção do óleo cru em vazamentos, EPIs utilizados, métodos de tratamento do óleo cru com o resíduo*. - Impactos sociais, políticos e ambientais destes eventos. 	<p>Será solicitado aos alunos que formem duplas. Cada dupla elaborará um relatório investigativo e, neste relatório, realizarão pesquisas e responderão algumas perguntas**.</p>	<p>Gravador para registro do debate (áudio); Piloto e Quadro; Datashow e computador; Livros didáticos; Cadernos, lápis e canetas; Folhas impressas.</p>

*Recurso teórico utilizado: trabalho de Oliveira (2023) sobre as tecnologias aplicadas na remoção e destino dos resíduos do derramamento de óleo nas praias no litoral do Nordeste.

** O **relatório investigativo** será em formato de pesquisa e deverá abordar os seguintes tópicos:

- Verifiquem nas principais mídias (pesquisa no google em páginas de jornais, revistas, blogs, etc.) notícias de como as comunidades pesqueiras e marisqueiras, bem como outros trabalhadores da pesca e turismo foram assistidos pelo poder público (governo federal, governos estaduais e municípios), na forma de auxílios financeiros e outras medidas.

- Pesquise nas principais mídias (pesquisa no google em páginas de jornais, revistas, blogs, etc.) outros combustíveis que não sejam derivados de petróleo que causem menos impacto ao meio ambiente (já utilizados pela sociedade ou em estudo e suas características - composição, forma de produção e utilização).

As **perguntas a serem respondidas pelas duplas, dentro do relatório**, são:

- Quais são as principais diferenças entre os combustíveis pesquisados para o relatório e os combustíveis derivados de petróleo estudados?

- Os combustíveis pesquisados são considerados fósseis ou não-fósseis? Justifique sua resposta.

- Por que os combustíveis que não são derivados de petróleo são menos poluentes?

- Qual a sua opinião sobre a atuação do poder público (municipal, estadual e federal) na condução do desastre e no suporte às pessoas e meio ambiente afetados?

- Qual a sua opinião sobre a atuação dos voluntários (moradores, pescadores, cooperativas, entre outros), diante do desastre, na tentativa de coleta e remoção do óleo das praias? Foi correta? Algo poderia ter sido melhorado?

- Como você enxerga o Brasil no papel de tratamento de desastres ambientais envolvendo petróleo?

ENCONTRO 6: PRÁTICA SOCIAL FINAL		
Duração: 1 hora-aula (50 minutos)		
CONTEÚDOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS DISPONÍVEIS
Retorno ao questionário da prática social inicial para que os alunos as respondam novamente: - Quais são os combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo? - Qual é a importância do petróleo para a sociedade atual? - Onde o petróleo está localizado na natureza? - Quais são os riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo? - Em que você usa petróleo no seu cotidiano?	Entrega dos relatórios; Os alunos tem 15 minutos para refletir sobre as perguntas e então respondê-las em folha para entregar à professora; Se seguirá então um debate para observação se houve transformação do conhecimento dos alunos, comparando as respostas destes no início da intervenção com este momento; Encerramento da intervenção pedagógica	Gravador para registro do debate (áudio); Piloto e Quadro; Datashow e computador; Folhas impressas.

Fonte: Autora (2024).

Antes do primeiro encontro houve uma visita prévia às turmas para a apresentação do projeto, sua dinâmica e cronograma e entrega de um material na forma de resumo escrito sobre a prática social, para que os alunos se familiarizassem com a temática.

A descrição da implementação da intervenção pedagógica foi organizada a partir dos seus respectivos encontros.

- Encontro 1: prática social inicial e problematização

Foi dado aos alunos um questionário para que estes registrassem por escrito seus conhecimentos prévios - ou conhecimentos sincréticos, segundo Petenucci (2008), antes de se iniciarem os momentos da problematização e da instrumentalização.

As questões trazidas para os alunos foram diferentes das propostas na seção 3.2.1 da metodologia, pois foi verificado que, com a viabilização do material prévio sobre a prática social inicial, os alunos seriam estimulados a pensarem sobre a temática petróleo e a explorarem seus conhecimentos prévios. Assim, as questões planejadas inicialmente não poderiam ser aplicadas, pois suas respostas já constavam no material fornecido aos alunos, e foram alteradas para as que constam no Quadro 6, na coluna “conteúdos” do encontro 1.

Foram então apresentados dados e informações mais detalhados da prática social - de acordo com os tópicos definidos na seção 3.2.1 - e seguiu-se então, junto ao momento da prática social inicial, o momento de problematização, com um debate sobre as consequências do

“derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e a visão dos alunos sobre o desastre: como eles estavam na época, se souberam, como reagiram, se o desastre impactou de alguma forma suas vidas.

Além disso, foram elencados os conhecimentos científicos necessários aos voluntários que participaram da limpeza das praias com relação ao manuseio e destinação do óleo cru, caracterizando também o momento de problematização da prática social.

- Encontros 2 a 4: instrumentalização

Iniciou-se então o momento de compartilhamento dos conteúdos científicos relacionados à prática social, para embasar e desenvolver o conhecimento sintético, segundo Vasconcelos (1992). Este momento foi dividido em 3 encontros, para que fosse possível abordar os conteúdos científicos relacionados no Quadro 4.

No andamento do processo de instrumentalização foram surgindo alguns questionamentos por parte alunos que foram respondidos e debatidos em sala, como por exemplo:

- A água que está junto com o petróleo nos poços pode ser utilizada para consumo humano?
- Qual o valor de um barril de petróleo?
- É possível fabricar petróleo?
- Se houver contato direto com o petróleo, mesmo que por pouco tempo, é possível desenvolver câncer?
- Os frentistas de postos de gasolina podem ficar doentes por causa do cheiro de gasolina?
- Posso ficar doente por utilizar naftalina nos guarda roupas?
- Todos os derivados de petróleo são inflamáveis?
- O que é o pré-sal?
- Se eu encontrar um poço de petróleo na minha casa, o que acontece?

Foi levada à sala de aula uma amostra do petróleo do pré-sal (cortesia de um colega da Petrobras) para que os alunos visualisassem e discutissem sobre o aspecto do óleo cru (Figura 4).

Figura 4 – amostra de petróleo do Pré-sal disponibilizada para visualização dos alunos.



Fonte: Autora (2024).

A divisão dos conteúdos nesses encontros foi realizada para contextualizar os temas abordados: no primeiro encontro foi revisado o conteúdo de hidrocarbonetos e destacados os principais hidrocarbonetos presentes no petróleo; no segundo encontro foi estudado o conteúdo da origem, composição e história do petróleo, relacionando-o ao de hidrocarbonetos e no terceiro encontro foi estudado o processo de exploração e refino do petróleo, contextualizando com os encontros anteriores. Assim, os alunos tiveram a possibilidade de integrar tudo que foi discutido em sala numa visão mais ampla, relacionando os saberes e contextualizando os conhecimentos científicos aos seus cotidianos.

Não foi possível ministrar todo o conteúdo teórico proposto na seção 3.2.1 da metodologia e incluído no plano de aulas do Quadro 6. Para o terceiro encontro da instrumentalização, o tema “Tecnologias de redução de poluentes utilizadas na indústria de petróleo” não pôde ser abordado em sala devido à falta de tempo e necessidade de cumprimento da quantidade de aulas definidas para a intervenção pedagógica.

- Encontros 5 e 6: catarse e prática social final

No encontro 5 foi contextualizado o estudo do refino de petróleo, nos momentos de instrumentalização, com a prática social escolhida, abordando de forma mais direcionada os contaminantes presentes, os efeitos da exposição aos humanos, fauna e flora, os mecanismos

de remoção e tratamento do óleo cru e os impactos diretos e indiretos da utilização do petróleo e seus derivados na sociedade, nos seus diversos segmentos.

Foi solicitado aos alunos que se dividissem em duplas (alguns alunos optaram por fazer o trabalho sozinhos) e elaborassem o relatório investigativo abordando os tópicos e as perguntas descritos no plano de aulas – encontro 5 (quadro 6). Este relatório deveria ser entregue no encontro 6 e teve caráter avaliativo. Entende-se que o processo de catarse pode ter sido iniciado desde a problematização, mas foi sistematizado com a elaboração do relatório e com as respostas às perguntas sobre os assuntos pesquisados para o relatório.

No encontro 6 os relatórios foram entregues e foi dado aos alunos o mesmo questionário do encontro 1, com o objetivo de estimular o processo de catarse. Então, seguiu-se um debate de como os alunos viam, após a intervenção pedagógica, a prática social estudada e como eles percebiam os impactos positivos e negativos da utilização do petróleo e seus derivados pela sociedade.

3.2.2 O método da avaliação da intervenção: etapas de produção e análise dos dados

Para o método da avaliação da intervenção, são apresentadas as etapas de produção de dados (3ª etapa) e de análise dos dados (4ª etapa).

Na turma A estão matriculados regularmente 38 alunos e na turma B, 37. Porém, para este trabalho foram utilizados os dados obtidos nas produções de 11 alunos da turma A e 10 alunos da turma B. Para ser considerado sujeito de pesquisa, o aluno necessitaria ter participado de todas as atividades propostas (questionários inicial e final e relatório investigativo); assim, apenas uma parte dos alunos das duas turmas atendeu a esses critérios.

A escolha de considerar duas turmas participantes para a análise dos dados se deu com o objetivo de se ter uma maior quantidade de material criado pelos alunos e ampliar a percepção dos efeitos da intervenção pedagógica.

3ª etapa da pesquisa: produção dos dados

Os dados da pesquisa foram coletados por meio das produções dos alunos referentes a:

- Respostas às questões iniciais apresentadas no primeiro momento da intervenção;
- Respostas dos estudantes ao debate no momento da problematização;

- Relatório/Questionário;
- Respostas dos estudantes ao debate no momento da prática social final.

Destaca-se que não foi possível a gravação das aulas, como havia sido planejado no plano de aulas (Quadro 6), devido a problemas no aplicativo utilizado para gravação.

4ª etapa da pesquisa: Análise de dados

A análise dos dados desta pesquisa foi voltada para os achados descritos por Damiani *et al* (2013) como **os achados relativos aos efeitos da intervenção** sobre seus participantes (mudanças observadas nos sujeitos participantes) e **os achados relativos à intervenção propriamente dita** (aspectos da intervenção que contribuíram para as mudanças observadas nos sujeitos participantes), apresentados e discutidos na seção 4 deste trabalho.

Quanto aos **achados relativos aos efeitos da intervenção** sobre seus participantes, as categorias analíticas foram: **compreensões sincréticas dos alunos da prática social** e **compreensões sintéticas dos alunos da prática social**.

Para a análise dos **achados relativos à intervenção propriamente dita**, as categorias analíticas foram **contribuições da intervenção pedagógica** e **limitações da intervenção pedagógica**. Cabe destacar que as análises dessas categorias tomarão por base os cinco momentos pedagógicos da PHC: prática social como ponto de partida, problematização, instrumentalização, catarse e prática social como ponto de chegada.

A descrição das categorias analíticas dos achados desta pesquisa é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Categorias analíticas dos dados da pesquisa.

Achados da Pesquisa	Categorias analíticas	Descrição	Instrumentos utilizados e materiais analisados
Achados relativos aos efeitos da intervenção	Compreensões sincréticas dos alunos da prática social.	Quais as compreensões iniciais dos alunos sobre da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”.	Registro das respostas dos alunos aos questionamentos feitos na prática social inicial (debate).
	Compreensões sintéticas dos alunos da prática social.	Em quais aspectos os alunos ampliaram suas compreensões sobre da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”.	Relatórios feitos pelos alunos e registro do debate

			no momento da prática social final
Achados relativos à intervenção propriamente dita	Contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas	Como a intervenção pedagógica contribuiu para a construção das compreensões sintéticas a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada.	Registros dos debates, respostas às perguntas e produções dos estudantes.
	Limitações da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas	Quais são as limitações da intervenção pedagógica para a construção das compreensões sintéticas a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada.	

Fonte: Autora (2023).

3.3 AMBIENTE DE PESQUISA E PARTICIPANTES

O ambiente onde a intervenção pedagógica foi aplicada é uma Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) localizada em Pernambuco.

A escolha desta escola se deu pelo vínculo afetivo que a autora deste trabalho possui: nesta escola, onde cursou da 6^o a 8^o séries do ensino fundamental (hoje 7^o ao 9^o ano), teve os primeiros contatos com a disciplina de Química e se encantou por esta ciência da natureza através da professora Julia Rocha (*in memoriam*); o retorno a esta escola não mais como aluna e sim como mestrandia simboliza, para a autora, a transformação da adolescente fascinada por ciência na professora que deseja que seus alunos também sintam esse mesmo fascínio pelo universo da Química.

Os alunos que participaram da pesquisa estão devidamente matriculados nas turmas A e B do 3^o ano do ensino médio na respectiva escola, os quais, de acordo com a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco (Pernambuco, s.d), têm faixa etária regular entre 15 e 17 anos.

Adicionalmente, segundo o currículo de Pernambuco para o Ensino Médio, os conteúdos químicos de hidrocarbonetos e petróleo, abordados na intervenção pedagógica, entre outros, são ministrados nas escolas da rede estadual de ensino no 2^o bimestre do 3^o ano (Pernambuco, 2021).

3.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Segundo o dicionário Michaelis (ÉTICA, 2023, s.p), a ética é definida como o “conjunto de princípios, valores e normas morais e de conduta de um indivíduo ou de um grupo social ou de uma sociedade”.

Dentro da pesquisa, a ética não se restringe apenas à relação entre pesquisador e sujeitos da pesquisa. Gauthier (1987), Fiorentini e Lorenzato (2009) afirmam que a ética, dentro da pesquisa, está presente em todo o processo investigativo, desde a definição do conteúdo abordado até a escolha dos instrumentos de obtenção de dados. Portanto, desde a concepção da proposta de pesquisa até a análise dos dados, é preciso, por parte do pesquisador, um comportamento ético e comprometido com a verdade, pois, segundo os mesmos autores, as abordagens de pesquisa qualitativa

buscam, mais que as outras, perscrutar a intimidade da vida privada dos informantes ou de pequenos grupos. Por isso, torna-se imperativo que o pesquisador se interogue permanentemente sobre porque investiga, para que investiga, como investiga e o que e como divulgar os resultados da pesquisa. (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 193).

A respeito das implicações éticas nas pesquisas, Fiorentini e Lorenzato (2009) destacam que estas implicações

dizem respeito, entre outros, aos direitos dos entrevistados, ao respeito e bem estar dos participantes, à preservação da identidade das pessoas envolvidas, aos usos e abusos das informações e citações de outros autores, à fidedignidade das informações, às implicações sociais e políticas da pesquisa. No entanto, para Portelli (1997), os princípios éticos da pesquisa estão sujeitos a uma ética mais ampla - que podemos denominá-la de humano-política - a qual diz respeito às responsabilidades tanto individuais e civis quanto coletivas e políticas no seio das relações humanas. Em síntese, “as diretrizes éticas e jurídicas terão razão de ser caso estas se constituírem manifestações externas de uma consciência mais abrangente e profunda do compromisso pessoal e político com a verdade e a honestidade, na medida de nossas possibilidades” (p. 13). É essa consciência humano-política que deve ser mobilizada sempre que realizamos nossas pesquisas e, principalmente, quando nos deparamos com situações problemáticas ou dilemáticas não previstas pelos códigos de ética. (Fiorentini; Lorenzato, 2009, p. 196)

O conselho Nacional de Saúde (CNS) elaborou a Resolução nº 466/2012, que regulamenta normas e diretrizes em pesquisas envolvendo seres humanos (Brasil, 2012). No seu parágrafo III.1, a Resolução destaca que, para uma pesquisa envolvendo seres humanos, algumas implicações éticas precisam ser observadas:

a) respeito ao participante da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida; b) ponderação

entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos; c) garantia de que danos previsíveis serão evitados; e d) relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio humanitária. (Brasil, 2012, s.p)

No parágrafo III.2, a mesma Resolução impõe algumas exigências na pesquisa envolvendo seres humanos, onde destaca-se:

a) ser adequada aos princípios científicos que a justifiquem e com possibilidades concretas de responder a incertezas; b) estar fundamentada em fatos científicos, experimentação prévia e/ou pressupostos adequados à área específica da pesquisa; (...) e) utilizar os métodos adequados para responder às questões estudadas, especificando-os, seja a pesquisa qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa; (...) g) obter consentimento livre e esclarecido do participante da pesquisa e/ou seu representante legal, inclusive nos casos das pesquisas que, por sua natureza, impliquem justificadamente, em consentimento a posteriori; h) contar com os recursos humanos e materiais necessários que garantam o bem-estar do participante da pesquisa, devendo o(s) pesquisador(es) possuir(em) capacidade profissional adequada para desenvolver sua função no projeto proposto; i) prever procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. (...)” (Brasil, 2012, s.p)

Para o consentimento dos participantes da pesquisa, a Resolução 466/2012 traz a definição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) como o “documento no qual é explicitado o consentimento livre e esclarecido do participante e/ou de seu responsável legal, de forma escrita, devendo conter todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa a qual se propõe participar” (Brasil, 2012, s.p). O TCLE utilizado nesta pesquisa está descrito nos Anexos 1(a) e 1(b).

Além do TCLE, é exigência da Resolução 466/2012 que os trabalhos de pesquisa envolvendo seres humanos sejam submetidos à avaliação e análise do sistema CEP/CONEP (Conselho de Ética em Pesquisa/ Conselho Nacional de Ética em Pesquisa), “sistema que utiliza mecanismos, ferramentas e instrumentos próprios de inter-relação, num trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do Brasil, de forma coordenada e descentralizada por meio de um processo de acreditação” (Brasil, 2012, s.p), para garantia da proteção dos sujeitos ou participantes da pesquisa (Brasil, 2012).

Para o pesquisador, são elencadas também na Resolução 466/2012 algumas exigências para validação do seu projeto de pesquisa quando este estiver relacionado a seres humanos. Portanto, é dever do pesquisador:

a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; c) desenvolver o projeto conforme delineado; d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados. (Brasil, 2012, s.p)

3.4.1 Riscos da pesquisa

Considerando os fatores inerentes às pesquisas envolvendo seres humanos e em atenção à esta intervenção pedagógica, pode-se destacar os possíveis riscos decorrentes da participação dos sujeitos nesta pesquisa: exposição e divulgação de informações, opiniões e/ou imagens pessoais e invasão de privacidade dos participantes.

Contudo, ressaltamos que a identidade dos participantes não será divulgada e será assegurada a confidencialidade dos dados e a proteção da imagem destes, com todas as informações coletadas sendo arquivadas de forma segura para utilização apenas ao que se destinam: esta pesquisa. Além disso, durante a aplicação dos questionários, apresentação dos relatórios e debates, a pesquisadora estará sempre atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto dos participantes, como olhares, gestos ou expressões de recusa à participação da intervenção devido a algum conflito existente. Caso alguma destas situações ocorra, a pesquisadora entrará em contato particular com o(s) sujeito(s) de pesquisa e juntos poderão definir alternativas, como mudança de lugar e/ou de grupo durante as atividades, ou até mesmo a retirada deste(s) da pesquisa, se assim julgar-se melhor ao bem estar do(s) sujeito(s).

3.4.2 Benefícios da pesquisa

Após a aplicação da intervenção pedagógica, espera-se que alguns benefícios sejam alcançados pelos sujeitos de pesquisa ao final do projeto, tais como: aperfeiçoamento do processo de aprendizagem dos estudantes numa perspectiva histórico-crítica dentro do conteúdo de petróleo e compreensão científica e reflexiva dos impactos do derramamento de óleo no ambiente. Além disso, será garantido o acesso, pelos sujeitos de pesquisa, aos produtos desenvolvidos pela pesquisadora e também aos resultados publicados desta pesquisa, no decorrer e após sua conclusão.

Portanto, todas as etapas referentes a este trabalho seguirão as convenções éticas estabelecidas para pesquisas qualitativas de cunho humano. Convém destacar que este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Pesquisa da UFRPE para análise e parecer, obtendo-se o parecer de aprovação Nº 6.678.852 (anexo 3).

3.5 PRODUTO EDUCACIONAL

O programa de Mestrado Profissional, diferentemente de um Mestrado Acadêmico, possui como critério para a conclusão do curso a elaboração de um produto educacional dentro do desenvolvimento da dissertação onde, segundo Borba, Ramos e Rizzatti (2019), o mestrando profissional

[...] necessita desenvolver um processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação deve incluir necessariamente o relato fundamentado da aplicação do produto educacional desenvolvido. (Borba; Ramos e Rizzatti, 2019, p. 5)

O produto educacional escolhido para esta dissertação foi a produção de um *e-book* sobre a intervenção pedagógica aplicada e discutida nas seções 3 e 4 e intitulado O ESTUDO DO PETRÓLEO NO ENSINO DE QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA (Figura 5), sendo o desenvolvimento deste um dos objetivos específicos definidos neste trabalho. A escolha do e-book se deu com o propósito de disponibilizar à comunidade educacional um material didático mais resumido e dinâmico do que a dissertação propriamente dita e descrever os aspectos relacionados à intervenção pedagógica e os momentos da PHC.

A produção do e-book foi feita de forma similar à elaboração deste trabalho, com a apresentação da PHC como uma medida alternativa de Pedagogia às teorias que são mais relevantes no contexto educacional brasileiro, seguindo-se por uma relação direta com o ensino de Química, tendo como meio norteador a BNCC; em seguida é apresentada a prática social escolhida para a intervenção pedagógica, intitulada “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” relacionada ao tema petróleo, mais especificamente para os alunos do ensino médio, sujeitos desta pesquisa.

A seguir resumiu-se a metodologia de coleta e análise de dados apresentando como base os escritos de Damiani *et al* (2013) sobre o método da intervenção e o método de avaliação da intervenção com os aspectos éticos associados; então se seguem a apresentação dos dados

obtidos na intervenção pedagógica e a avaliação dos resultados e as considerações finais da pesquisa.

De uma forma estrutural, o e-book está dividido nos seguintes capítulos:

- Introdução
- Capítulo 1: A Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani (PHC) e o Ensino de Química
- Capítulo 2: O Derramamento de Óleo Cru nas Praias do Litoral Brasileiro e o Conteúdo de Petróleo para a Disciplina de Química no Ensino Médio
- Capítulo 3: O Planejamento e a Aplicação da Intervenção Pedagógica em Sala de Aula Integrando os Momentos da PHC com o Conteúdo de Petróleo
- Capítulo 4: A avaliação dos conhecimentos dos alunos utilizando a PHC – sugestões aos professores

Figura 5 - Capa do produto educacional (e-book) desenvolvido para esta dissertação.



Fonte: Autora (2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a discussão dos dados obtidos na intervenção pedagógica é apresentado, segundo Damiani *et al* (2013), o método de avaliação da intervenção. O foco foi dado aos achados da pesquisa: os **achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes** (mudanças observadas nos sujeitos participantes) e os **achados relativos à intervenção propriamente dita** (aspectos da intervenção que contribuíram para as mudanças observadas nos sujeitos participantes).

Portanto, este momento da pesquisa evidencia o “caráter investigativo da intervenção, tendo o foco na atuação do autor como pesquisador.” (Damiani *et al*, 2013, p. 62 – grifo dos autores).

A análise dos achados trazidos nos estudos de Damiani *et al* (2013) foi realizada com base nos objetivos específicos definidos para esta pesquisa, dentro do escopo da intervenção pedagógica:

- Identificar compreensões iniciais dos alunos e em quais aspectos estes alunos ampliaram suas compreensões sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” relacionadas ao tema petróleo;
- Avaliar contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos alunos, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada;
- Avaliar limitações da intervenção pedagógica no avanço das compreensões sintéticas dos alunos, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada.

Inicialmente, são discutidos os achados relativos aos efeitos da intervenção e, em seguida, os achados relativos à intervenção propriamente dita.

4.1 ACHADOS RELATIVOS AOS EFEITOS DA INTERVENÇÃO

Para analisar os efeitos da intervenção pedagógica sobre seus participantes, ou seja, as mudanças observadas nas compreensões dos estudantes, discute-se, inicialmente, a categoria 1: **compreensões sincréticas dos alunos da prática social**. Essas compreensões correspondem

aos saberes iniciais ou conhecimentos prévios dos alunos sobre as temáticas abordadas na respectiva intervenção.

Em seguida, é discutida a categoria 2: **compreensões sintéticas dos alunos da prática social**. Essas compreensões representam os indícios da construção e ampliação das compreensões dos alunos sobre as temáticas abordadas neste trabalho que podem ter sido construídas pelo compartilhamento de conhecimentos desde do momento da problematização.

Categoria 1: Compreensões sincréticas dos alunos da prática social

No momento inicial, foram registrados os saberes sincréticos dos alunos, na forma de conhecimentos prévios destes a respeito dos temas petróleo e combustíveis, através de questões escritas e sem qualquer interferência didática do professor, para que as respostas fossem o mais próximas possíveis da bagagem social, científica e política que estes alunos carregavam antes de se iniciar, de fato, a intervenção pedagógica.

O questionário proposto aos alunos continha as seguintes questões:

Questão 1: Quais são os combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo?

Questão 2: Qual é a importância do petróleo para a sociedade atual?

Questão 3: Onde o petróleo está localizado na natureza?

Questão 4: Quais são os riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo?

Questão 5: Em que você usa petróleo no seu cotidiano?

Saviani (s.d) traz um detalhamento de como se dá a dinâmica da prática social inicial, com relação aos conhecimentos dos alunos e do professor:

[...] do ponto de vista pedagógico há uma diferença essencial que não pode ser perdida de vista: o professor, de um lado, e os alunos, de outro, encontram-se em níveis diferentes de compreensão (conhecimento e experiência) da prática social. Enquanto o professor tem uma compreensão que poderíamos denominar de "síntese precária", a compreensão dos alunos é de caráter sincrético. A compreensão do professor é sintética porque implica uma certa articulação dos conhecimentos e experiências que detém relativamente à prática social. Tal síntese, porém, é precária uma vez que, por mais articulados que sejam os conhecimentos e experiências, a inserção de sua própria prática pedagógica como uma dimensão da prática social envolve uma antecipação do que lhe será possível fazer com alunos cujos níveis de compreensão ele não pode conhecer, no ponto de partida, senão de forma precária. Por seu lado, a compreensão dos alunos é sincrética uma vez que, por mais conhecimentos e experiências que detenham, sua própria condição de alunos implica uma impossibilidade, no ponto de partida, de articulação da experiência pedagógica na prática social de que participam. (Saviani, s.d, p. 61)

Nesse contexto, nos Quadros 8 (a) e (b) estão descritas as respostas dos alunos das turmas A e B no momento inicial de problematização da prática social, de acordo com as questões propostas:

Quadro 8(a) - Respostas dos alunos da turma A durante a problematização da prática social inicial.

	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5
ALUNO 1	Gasolina, diesel	Combustíveis em sua maioria	Debaixo da terra	poluição	Me locomover, a partir dos combustíveis nos veículos
ALUNO 2*	Combustíveis fósseis	Principal produto de exportação de certas nações, principal combustível usado na sociedade, matéria prima do plástico	Camadas profundas na terra	Degradação dos locais de mineração/ extração e poluição acarretada por conta de seus derivados	Gasolina (combustível fóssil) e plásticos
ALUNO 3	Gasolina e diesel	Funcionamento de máquinas e abastecimento de automóveis	No subsolo	Aquecimento global, poluição e degradação ambiental	gasolina
ALUNO 4	Gasolina, etanol	Produção de combustíveis	oceano	Vazamento no oceano, poluição, morte de peixes e extinção de animais marinhos	nada
ALUNO 5	Gasolina, etc.	É a maior fonte de combustível usada atualmente	Em uma camada muito profunda na terra	A escassez dele, que pode acabar nos prejudicando	Energia, gasolina
ALUNO 6	Gasolina para os automóveis	Produção de combustível para o uso de máquinas, carros, etc.	Acho que no subsolo, em lugares específicos.	O petróleo na natureza causa poluição e consequente morte de animais e para o ser humano pode causar doenças que podem levar à morte	Acho que em nada
ALUNO 7	Gasolina, etc.	A importância é que ajuda na produção de combustível	Fica embaixo da terra, bem abaixo	Pode poluir a terra e principalmente o mar; pode nos causar doença	Não uso em nada
ALUNO 8	Gasolina e diesel	Ele é útil para a produção de gasolina e piche	Está localizado no subsolo em fósseis	Se for descartado de forma incorreta, podendo contaminar matérias-primas	Só conheço a gasolina como combustível
ALUNO 9	gasolina	Ele é importante para fazer gasolina	Debaixo da terra	Poluição da natureza	A gasolina no carro
ALUNO 10*	Combustíveis fósseis	Matéria-prima dos combustíveis fósseis principal produto de exportação de algumas	Em camadas profundas na terra	Poluição por meio dos combustíveis fósseis e degradação do local em que é extraído	Materiais de plástico, combustíveis fósseis, etc

		nações e matéria-prima do plástico			
ALUNO 11*	Combustíveis fósseis	Matéria-prima dos combustíveis fósseis principal produto de exportação de algumas nações e matéria-prima do plástico	Em camadas profundas na terra	Poluição por meio dos combustíveis fósseis e degradação do local em que é extraído	Materiais de plástico, combustíveis fósseis, etc

*Os alunos 2, 10 e 11 escreveram respostas iguais.

Fonte: Autora (2024).

Quadro 8(b) - Respostas dos alunos da turma B durante a problematização da prática social inicial.

	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5
ALUNO 1	Gasolina, diesel	Gerar combustíveis para automóveis e gerar dinheiro	No subsolo	Poluição dos mares e do solo	Não uso
ALUNO 2*	Combustíveis fósseis, alumínio e fósforo	É importante pois é utilizado com fonte de energia	No minério	Fará mal para os animais e florestas pois são substâncias químicas	Gasolina, alumínio e fósforo
ALUNO 3	Gasolina, diesel, querosene, combustível para aquecimento, gás natural liquefeito (GNL)	É importante na agricultura, eletricidade e como combustível para veículos	É encontrado em depósitos subterrâneos	Poluição do ar, danos à vida marinha e para o ser humano pode apresentar riscos à saúde	Produtos plásticos, combustível para veículos, cosméticos e produtos de higiene pessoal
ALUNO 4	gasolina	Não sei	Nas rochas	Não sei	Não sei
ALUNO 5	gasolina	Não lembro	No oceano	Pode colocar a natureza em perigo e os animais em extinção	Não sei
ALUNO 6	gasolina	Para a fabricação de plásticos, gasolina, dinheiro	Se eu não me engano no fundo dos oceanos e em terras ricas	Não sei	Sacolas, canetas, garrafas, tintas
ALUNO 7	Gasolina	Importante para a geração de energia e combustíveis	Na terra	Destruição de florestas	Energia e transportes
ALUNO 8	Gasolina comum e etanol	Para a criação de combustíveis como gasolina comum e pneus a garrafas PET	Nos mares, a sua maior concentração, porém pode ser encontrado em terra	O petróleo por ser grudento, acaba fazendo uma mancha gigante; além do mais, com o ser humano acaba também impregnando na pele, causando irritação na pele e doenças no corpo	Uso no carro da família
ALUNO 9*	Combustíveis fósseis,	É importante, pois é usado como fonte de energia	Nos rios, lagos e florestas	Fará mal para os animais e florestas	Gasolina, alumínio e fósforo

	alumínio, fósforo			pois são substâncias químicas	
ALUNO 10	Gasolina e diesel	Gerar combustível para os automóveis	No subsolo e no fundo do mar	Poluição do mar e solo	Não uso

*Alunos 2 e 9 escreveram respostas iguais.

Fonte: Autora (2024).

De acordo com as respostas dadas pelos alunos neste momento inicial, há alguns pontos a serem considerados sobre suas **compreensões iniciais ou sincréticas** sobre os temas petróleo e combustíveis:

- Alguns alunos entendem o etanol como combustível derivado de petróleo, o que pode estar associado à suposição de que, se é combustível, é derivado de petróleo. E esse entendimento pode ser evidenciado, por exemplo, nas respostas do aluno 4 da turma A “gasolina, etanol” e do aluno 8 da turma B “gasolina comum e etanol”. O etanol, apesar de ser um combustível, se configura na categoria de biocombustíveis, por ser produzido a partir de matéria prima renovável, como observam Brasil (s.d) e Prete *et al* (s.d).
- A maioria dos alunos enxerga o petróleo como essencial apenas para a fabricação de combustíveis, o que pode estar relacionado às afirmações de que o utilizam no seu cotidiano apenas neste setor. É possível citar, além dos combustíveis, materiais como plásticos, borrachas sintéticas e cosméticos, como destacam vários autores: Glossário (s.d.), Fogaça (s.d.) e Educacional (2023).
- O conhecimento da origem e localização do petróleo na natureza, pelos alunos, é superficial, uma vez que eles expressaram respostas tais como: subsolo; camadas profundas da terra; fundo do mar, porém sem descreverem detalhes, como por exemplo da origem do petróleo ser através da decomposição de material marinho durante milhões de anos e por isso sua localização ser principalmente nos assoalhos oceânicos, como afirmam Feltre (2004), Fonseca (2013) e Nunez (2023).
- Para a maioria dos alunos a exploração do petróleo traz malefícios, mas este conhecimento também é de forma superficial com explicações vagas, como, por exemplo, observa-se na resposta do aluno 7 da turma A “pode poluir a terra e principalmente o mar; pode nos causar doença”. Seria possível explorar estas respostas, como, por exemplo, os danos à fauna e flora pela exposição direta ao óleo cru e os danos ao planeta no geral com a queima de seus derivados, ou as consequências para a saúde humana com a exposição aos agentes cancerígenos presentes, tanto no petróleo, quanto nos seus derivados, como afirmam Moreira (2019), Óleos (2023) e Betim (2019) e Scabin (2024).

Para a disciplina de Química no Ensino médio, segundo os parâmetros definidos pela BNCC e pelo currículo de ensino do Governo de Pernambuco, detalhados no item 2.6 deste trabalho, é essencial debater com os alunos, aliando-se a temática do Petróleo e o conteúdo de Hidrocarbonetos, o aprofundamento das questões trazidas no questionário da prática social inicial, visto que, para tornar os alunos agentes sociais em constante dialética com a cultura histórica e social, como afirma Saviani (2008a) na seção 2.2 deste trabalho, faz-se necessário, além do compartilhamento dos conhecimentos científicos inerentes ao estudo de Petróleo, o desenvolvimento de um raciocínio crítico e reflexivo a respeito da aplicação e importância destes conhecimentos na sociedade e no meio na qual essa sociedade faz parte.

Categoria 2: Compreensões sintéticas dos alunos da prática social

Após os momentos de problematização e de instrumentalização, as atividades aplicadas tiveram como finalidade a verificação das compreensões sintéticas dos alunos e consolidação do momento de catarse definido por Saviani (s.d) como a integração das ferramentas culturais compartilhadas e aprendidas por estes alunos, utilizadas agora como instrumentos de transformação da sociedade.

As atividades, conforme o plano de aulas da intervenção pedagógica (Quadro 6), foram:

- Um **relatório investigativo** solicitado no encontro 5 para ser entregue no encontro 6, com os tópicos e perguntas descritos na seção 3.2.1 e no Quadro 9 abaixo.

O relatório investigativo solicitado aos alunos foi também utilizado neste trabalho como instrumento de coleta de dados para identificar a ampliação dos saberes dos alunos para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Este relatório teve como objetivos:

- Estimular os alunos a formularem melhor suas opiniões sobre a atuação do poder público sobre o desastre do “derramamento de óleo nas praias do litoral brasileiro” através da pesquisa, para que pudessem responder as perguntas solicitadas no relatório sobre o tema com argumentação mais fundamentada;
- Criar mais uma fonte de conhecimento para os alunos com relação a combustíveis alternativos aos derivados de petróleo, para que estes integrassem essas compreensões aos conteúdos vistos em sala de aula e pudessem responder às questões do relatório relacionadas a esse tema.

Quadro 9 - Conteúdos para a elaboração dos relatórios investigativos pelos alunos.

Tópico 1: Verifiquem nas principais mídias (pesquisa no google em páginas de jornais, revistas, blogs, etc.) notícias de como as comunidades pesqueiras e marisqueiras, bem como outros trabalhadores da pesca e turismo

foram assistidos pelo poder público (governo federal, governos estaduais e municípios), na forma de auxílios financeiros e outras medidas.	
Tópico 2: Pesquise nas principais mídias (pesquisa no google em páginas de jornais, revistas, blogs, etc.) outros combustíveis que não sejam derivados de petróleo que causem menos impacto ao meio ambiente (já utilizados pela sociedade ou em estudo e suas características - composição, forma de produção e utilização).	
Questionário 1: Quais são as principais diferenças entre os combustíveis pesquisados para o relatório e os combustíveis derivados de petróleo estudados? Os combustíveis pesquisados são considerados fósseis ou não-fósseis? Justifique sua resposta. Por que os combustíveis que não são derivados de petróleo são menos poluentes?	
Questionário 2: Qual a sua opinião sobre a atuação do poder público (municipal, estadual e federal) na condução do desastre e no suporte às pessoas e meio ambiente afetados? Qual a sua opinião sobre a atuação do poder público (municipal, estadual e federal) na condução do desastre e no suporte às pessoas e meio ambiente afetados? Qual a sua opinião sobre a atuação dos voluntários (moradores, pescadores, cooperativas, entre outros), diante do desastre, na tentativa de coleta e remoção do óleo das praias? Foi correta? Algo poderia ter sido melhorado? Como você enxerga o Brasil no papel de tratamento de desastres ambientais envolvendo petróleo?	
Crítérios avaliativos:	Respostas a todas as perguntas e tópicos solicitados; Respeito aos temas dos tópicos; Inserção de referências às pesquisas realizadas; Resposta correta às perguntas solicitadas.

Fonte: Autora (2024).

Os destaques dos relatórios investigativos feitos pelos alunos e das suas respostas para os questionários solicitados no relatório estão nos Quadros 10 (a) e (b) a seguir.

Quadro 10(a) - Destaques dos relatórios elaborados pelos alunos da turma A.

ALUNO 1	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu as formas de produção dos biocombustíveis citados (etanol e biodiesel).
Questionário 1	Diferenças na forma de produção e impactos no meio ambiente.
	Considerou os biocombustíveis não-fósseis pelo fato de serem de origem biológica não-fóssil.
	Mencionou a neutralização da pegada de carbono e a redução e emissão dos gases do efeito estufa.
Questionário 2	Ação tardia do poder público (se fosse antes contaminaria bem menos o meio ambiente).
	Foi o melhor que poderiam ter feito, principalmente por não terem ajuda pública.
	Péssima visão do papel do Brasil nos desastres em geral.
ALUNOS 2 e 11	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu as formas de produção do etanol e biodiesel; citou o biogás.
Questionário 1	Os combustíveis pesquisados são renováveis, enquanto os derivados de petróleo são fósseis; mencionou a diferença pelo fato de os biocombustíveis utilizarem matéria orgânica como matéria prima, diferentemente dos que utilizam petróleo e carvão.
	Justifica os biocombustíveis citados serem não-fósseis pelo fato destes utilizarem matéria prima renovável, não esgota recursos finitos e não contribui para a emissão de gases do efeito estufa, diferente dos combustíveis fósseis, formados por matéria orgânica decomposta.
	A queima libera uma quantidade menor de gases, por exemplo, CO ₂ , para a atmosfera.
Questionário 2	Destaca o descaso inicial do poder público, que levou as pessoas que dependiam dos recursos das praias afetadas a agirem tamanha demora deste; porém, houve o auxílio financeiro e ações posteriores no processo de remoção do óleo.
	Destaca o desespero dos voluntários em controlar a situação devido à dependência dos recursos vindos das praias para seus sustentos; os voluntários poderiam ter pensado sobre utilização de EPIs.

	A in experiência do Brasil em resolução de casos envolvendo desastres por petróleo vem de poucos casos ocorridos no país, assim a ação é lenta para essa resolução no combate ao derramamento e no auxílio à população afetada.
ALUNO 3	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu composição e forma de produção dos biocombustíveis citados.
Questionário 1	Combustíveis renováveis – utilizam “recursos que não se esgotam ou que se regeneram na natureza”.
	Não-fósseis devido a serem formados a partir de matérias primas que “se renovam em intervalos de tempo relativamente curtos”.
	Emissão de menos gases poluentes.
Questionário 2	Ação imediata do governo com o acionamento da ITOPF e divulgação do guia de boas práticas para limpeza dos locais atingidos.
	Adoção de luvas de nitrilo ao invés de luvas de borracha.
	Para os ambientalistas, o Brasil está atrasado neste aspecto.
ALUNOS 4 e 6	
Tópico 1	Afirmou que o auxílio-defeso foi criado em 2019
Tópico 2	Incluiu o gás natural como biocombustível
Questionário 1	Biocombustíveis tem origem biológica e não fóssil e são menos poluentes, ao contrário dos derivados de petróleo que poluem mais por terem alta quantidade de carbono para aumentar sua combustão.
	Afirma que os combustíveis estudados são não-fósseis devido a sua origem vegetal e animal e estes quando queimados produzem CO2 neutro.
	São menos poluentes devido a uma quantidade pequena de carbono, sendo transformados em CO2 neutro na atmosfera.
Questionário 2	Reação atrasada do governo, porém houveram algumas ações positivas, como o seguro defeso e a remoção do óleo.
	Ação nobre dos voluntários, porém perigosa, devido ao perigo na exposição ao óleo – poderiam ter reduzido a exposição das pessoas com um melhor uso de equipamentos e utensílios na retirada do óleo; isto não foi responsabilidade do governo, pois este forneceu estas informações.
	O Brasil não possui preparo devido a falta de tecnologia mais avançada na condução desse tipo de problema.
ALUNO 5	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente – citou a Federação Internacional de Poluição por Petróleo (ITOPF)
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção do etanol. Citou o <i>e-fuel</i> como combustível alternativo.
Questionário 1	Combustíveis renováveis e menos poluentes.
	Não-fósseis devido a sua origem vegetal e animal.
	A queima emite menos gases atmosféricos poluentes.
Questionário 2	Ações do governo federal “no mínimo vergonhosas” – parecia que o governo estava aguardando o óleo parar de surgir para gastar menos com medidas. Não houve auxílio para outros trabalhadores das áreas afetadas que necessitaram, além dos pescadores.
	Foi uma ação desesperada devido ao negligenciamento do governo.
	O PNC (Plano Nacional de Contingência) teoricamente se apresenta eficaz, porém ao ser aplicado se mostrou “falho e demorado”.
ALUNO 7	
Tópico 1	Tópico não atendido – fuga ao tema
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção dos combustíveis citados – citaram energia eólica, que não é combustível.
Questionário 1	Os combustíveis pesquisados vêm de elementos naturais e são menos poluentes que os derivados de petróleo.
	Não-fósseis, pois possuem origem biológica.
	Além da origem biológica, poluem menos por não possuírem uma grande quantidade de carbono.
Questionário 2	Não houve boa atuação pelo governo devido a demora em se envolverem no problema, prejudicando pessoas, animais e meio ambiente.

	Devido a negligência do governo, os voluntários não tinham todos os materiais necessários. Mesmo com boa intenção, os voluntários agiram de forma assustada, tirando “tudo que viam pela frente”.
	O Brasil se apresenta despreparado, faltando “muita estrutura e equipamentos”
ALUNO 8	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção dos combustíveis citados.
Questionário 1	Destaca o menor impacto ambiental e a sustentabilidade dos biocombustíveis.
	Não-fósseis devido à origem orgânica recente e renovável.
	Manutenção do equilíbrio do ciclo do carbono.
Questionário 2	Se o poder público tivesse atuado mais cedo poderia ter evitado o agravamento do desastre – atuação tardia.
	Os voluntários, mesmo tentando colaborar, não possuíam equipamento adequado e conhecimento sobre o material que estavam manuseando.
	Devido a não ter havido “reparos definitivos do litoral” mesmo após 5 anos, o Brasil ainda se mostra incapaz de lidar com esse tipo de desastre.
ALUNOS 9 e 10	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Citou o gás natural como combustível renovável. Citou os combustíveis sintéticos, como hidrogênio.
Questionário 1	Menor produção de gases do efeito estufa.
	Não-fósseis devido à produção através de matéria-prime de origem recente.
	Menor emissão de gases nocivos à camada de ozônio.
Questionário 2	O governo poderia ter agido mais rapidamente, porém liberou um auxílio financeiro para os trabalhadores que dependem do mar.
	A ação dos voluntários foi imprudente, devido à toxicidade do óleo para a saúde humana – estes deveriam analisar a situação e as ferramentas disponíveis para manipular o óleo.
	Devido ao Brasil ter tido ao longo do tempo poucos incidentes envolvendo petróleo, há pouca experiência neste quesito.

Fonte: Autora (2024).

Quadro 10(b) - Destaques dos relatórios elaborados pelos alunos da turma B.

ALUNO 1	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Tópico atendido integralmente – citou o gás natural, porém observou que este é um combustível fóssil.
Questionário 1	Derivados de fontes renováveis
	Cita novamente a origem renovável e diferencia o gás natural com a origem fóssil.
	“menor teor de enxofre; menor teor de compostos tóxicos; menores emissões de gases do efeito estufa”
Questionário 2	Comportamento inicial do governo lenta e problemática, gerando impactos importantes ao meio ambiente e às pessoas; houve destaque de comentários aos poderes federal e estadual/municipal.
	Atuação exemplar dos voluntários, porém por serem ações desesperadas, se expuseram à problemas de saúde. Esta atuação vem de um lugar de desconhecimento sobre o óleo.
	Destaca algumas medidas para que o Brasil desempenhe um papel efetivo, como “investimento em tecnologia e monitoramento” e “incentivo à pesquisa e inovação”. Destaca também a cooperação internacional.
ALUNO 2	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção dos combustíveis citados.
Questionário 1	Os combustíveis citados causam menor impacto ambiental, diferentemente dos derivados de petróleo que possuem alta quantidade de carbono e formados por processos naturais.
	São não-fósseis por serem produzidos “a partir da decomposição de organismos mortos e soterrados”
	A queima emite uma quantidade menor de gases atmosféricos poluentes.

Questionário 2	O poder público atuou de forma ineficiente, com relação à valorização dos trabalhadores da pesca e meio ambiente afetados. O auxílio fornecido não alcançou todos os que dependem da pesca.
	Apesar de não haver necessidade dos voluntários se envolverem (era dever do poder público), foi necessário devido à ausência do governo; além disso o poder público não instruiu os voluntários.
	O governo brasileiro é ineficiente – em 2019 não ajudou muito e demorou em tomar iniciativas.
ALUNOS 3 e 4	
Tópico 1	Não incluiu as fontes de pesquisa.
Tópico 2	Não incluiu as fontes de pesquisa e não incluiu a forma de produção do etanol.
Questionário 1	Afirma que a diferença do etanol para os derivados de petróleo é que este possui origem vegetal.
	Não-fósseis por serem provenientes de fontes naturais que se renovam em curto tempo.
	A queima emite menor quantidade de gases poluentes.
Questionário 2	O poder público foi irresponsável por não ter auxiliado os voluntários e não os instruíram sobre os materiais corretos a serem utilizados.
	Atuação correta dos voluntários, pela iniciativa de reparar o meio ambiente; porém deveriam ter sido orientados devido aos danos à saúde causados.
	O Brasil não possui estrutura para o papel de mitigador e não possui “capacidade de arcar com qualquer desastre”.
ALUNOS 5 e 8	
Tópico 1	Não incluiu as fontes de pesquisa
Tópico 2	Não incluiu as fontes de pesquisa; citou o gás natural e eletricidade como combustíveis alternativos.
Questionário 1	Diferenças de fontes de produção e poluição ao meio ambiente (destaca que os combustíveis alternativos são sustentáveis de forem produzidos de maneira responsável).
	Não-fóssil, com exceção do gás natural, que é obtido por fontes fósseis. Cita as matérias primas dos combustíveis mencionados no relatório.
	“Menores emissões de gases do efeito estufa, redução de poluentes atmosféricos e fontes renováveis e sustentáveis”.
Questionário 2	A resposta do poder público precisa ser imediata para possibilitar a redução de danos e o suporte às pessoas e meio ambiente afetados.
	Atuação “louvável e importante” dos voluntários, porém arriscado devido à toxicidade do óleo.
	Devido à extensão do litoral do Brasil e a importância dos ecossistemas marinhos presentes, o Brasil possui um “papel crucial como mitigador de desastres ambientais envolvendo petróleo”. Destaca algumas medidas, como “implementação de medidas preventivas” e “grandes investimentos em tecnologias de limpeza”. Destaca também a cooperação internacional.
ALUNO 6	
Tópico 1	Tópico não atendido – fuga ao tema
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção do biodiesel, etanol e hidrogênio
Questionário 1	Citou o gás natural como renovável
	Não respondeu
	São feitos de material orgânico limpo e renovável.
Questionário 2	O Brasil ajudou e incentivou os voluntários a terem cuidados com o óleo e sua toxicidade e indenizou as pessoas afetadas, sendo totalmente responsáveis e tendo ações prestativas.
	“as comunidades junto com o governo se humanizaram em pró das praias litorâneas, fazendo uma corrente de limpeza”.
	Não respondeu
ALUNO 7	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu a forma de produção dos combustíveis citados; citou o gás natural como fonte alternativa, mas destacou que é de origem fóssil.
Questionário 1	Causam menor impacto ao meio ambiente
	Não-fósseis pela sua origem renovável (destacou a exceção do gás natural).
	Possuem “menor teor de enxofre, queima mais limpa e origem renovável”.
Questionário 2	Lentidão do governo, acarretando numa menor eficiência do processo.
	Ação correta, pois realizaram uma atividade que não era sua obrigação.
	“O poder público dá menos importância do que realmente deveria”.

ALUNO 9	
Tópico 1	Não incluiu as fontes de pesquisa
Tópico 2	Não incluiu as fontes de pesquisa; citou diesel na pesquisa.
Questionário 1	Os biocombustíveis derivam de fontes renováveis.
	Não respondeu
	São menos poluentes pois são produzidos de matérias-primas.
Questionário 2	Afirmou que o governo poderia “resolver a situação esclarecendo e participando de debates para melhorar os danos ambientais”
	Não respondeu
	O Brasil poderia começar a reduzir o consumo de petróleo para conservação dos ecossistemas, reduzindo o derramamento de óleo no mar e preservando a biodiversidade.
ALUNO 10	
Tópico 1	Tópico atendido integralmente
Tópico 2	Não incluiu as formas de produção dos combustíveis citados; destacou o gás natural e sua origem fóssil.
Questionário 1	Os combustíveis naturais se renovam em menor tempo e emitem menos gases do efeito estufa.
	O biocombustível é não-fóssil pois “não é formado por meio de processos naturais, como a decomposição, e sim de origem biológica”; destaca que o gás natural é de origem fóssil (formado por decomposição ao longo de milhões de anos).
	“Os combustíveis não derivados de petróleo são praticamente isentos de poluentes, possuem baixo teor de enxofre e menor emissão de gases do efeito estufa”.
Questionário 2	Os impactos foram maiores devido a lentidão do poder público em perceber a gravidade do evento, além da negativa em prover auxílio e recursos nos primeiros momentos.
	Houve uma conscientização entre os voluntários na limpeza das praias e do mar mesmo sem saberem o que era o óleo, apesar de não terem atuado de maneira correta devido a falta de conhecimento.
	Não respondeu.

Fonte: Autora (2024).

- O mesmo questionário do encontro 1 foi aplicado no encontro 6 (prática social final) para análise complementar do processo de catarse dos alunos.

No Quadro 11(a) estão as respostas dos alunos da turma A e no Quadro 11(b), as respostas dos alunos da turma B.

Quadro 11(a) - Respostas dos alunos da turma A ao questionário no encontro 6.

	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5
ALUNO 1	Gasolina, diesel, etc.	Locomoção, entre outros	Submerso	Riscos à saúde por ser altamente tóxico	Para me locomover a partir de automóveis com seu combustível que tem como origem o petróleo
ALUNO 2	Gasolina e diesel	Matéria-prima para os combustíveis que são utilizados em grande escala na nossa sociedade, a exemplo das indústrias, setor automotivo, etc.	Camadas profundas	O petróleo emite diversos gases poluentes, a exemplo do monóxido de carbono, além de riscos de	Em cremes de cabelo, chiclete, sacolas plásticas e provavelmente em alguns produtos alimentícios

				perda de uma biodiversidade a partir da sua exploração inconsequente	
ALUNO 3	Gasolina	Não respondeu	solo	Intoxicação	Produtos para pele, esmalte, naftalina
ALUNO 4	Gasolina, diesel, gás de cozinha	Produção de combustíveis, plásticos, asfalto, gás de cozinha e borracha dos fios	Mar	Vazamento do óleo na natureza, poluição de ecossistemas, extinção de espécies, liberação de CO2 acelerando o efeito estufa	Gás de cozinha, materiais de plástico, como copos, talheres e vasilhas, tomadas de plástico, garrafa pet, cadeiras de plástico, fita durex, armação de óculos, sandália, caneta e lixeiro
ALUNO 5	Gasolina, diesel e gás de cozinha	Atualmente é o meio mais utilizado de combustível, é dele que é feita a gasolina, o diesel e o gás de cozinha, além disso também é dele que vem o piche	Em poços subterrâneos, geralmente embaixo do mar	Sua queima gera gás carbônico que acelera o efeito estufa	Gasolina para moto e ônibus, gás para cozinhar e itens de plástico no geral
ALUNO 6	Gasolina, diesel e gás de cozinha também, etc.	A sociedade se tornou dependente do petróleo o tornando importante. Com ele fazemos gasolina para os automóveis, gás de cozinha, plástico e outras coisas	Fica localizado embaixo do mar ou oceanos na maioria das vezes, mas quando é encontrado na terra se encontra perto da costa e atualmente pode ser encontrado embaixo do pré-sal (camada profunda dos oceanos)	Para a natureza o petróleo pode causar a morte de espécies de animais e plantas e para os seres humanos pode causar doenças, pois o petróleo contém substâncias cancerígenas	Utilizo os produtos de plástico que contém substâncias derivadas de petróleo, o salgadinho que também é derivado e já utilizei um creme fácil que também contém substâncias do petróleo
ALUNO 7	Gasolina, diesel, gás de cozinha	É importante para os combustíveis, apesar de termos combustíveis naturais; além de servir para o gás de cozinha	Costuma ficar abaixo dos oceanos, bem profundo	Os riscos podem ser desmatamento, poluição, pode causar câncer para os seres vivos pela alta concentração de carbono	Utilizo para cozinhar, dirigir carro, etc.
ALUNO 8	Gasolina, diesel	É de grande importância, pois nós somos dependentes do petróleo para quase tudo, visto que encontramos ele desde	Está localizado debaixo da terra e do mar	Os riscos de explorar o petróleo são que ele é altamente inflamável, podendo	Para cozinhar, para se locomover, para se alimentar, para se

		cosméticos, alimentos e combustíveis		explodir e também na emissão de poluentes e gases	higienizar e para se embelezar
ALUNO 9	Gasolina, óleo diesel	É importante para fazer combustíveis	Debaixo do solo	Muitos riscos para a natureza, por que o petróleo é um material muito perigoso para o meio ambiente	Na gasolina do carro
ALUNO 10	Diesel, gasolina e querosene de aviação	O petróleo está presente em quase tudo: plástico, agrotóxicos, combustíveis fósseis, etc. e é importante também para o desenvolvimento de uma nação	Em camadas profundas da crosta terrestre chamadas de bolsões de petróleo	É altamente tóxico para a vida da fauna e da flora, seus combustíveis fósseis produzem gases de efeito estufa como enxofre e monóxido de carbono	Sacolas plásticas, combustíveis, produtos à base de plástico, chiclete, produtos alimentícios e naftalina
ALUNO 11	Gasolina, diesel	Mecanização, produtos e combustíveis para meios de transporte	Profundezas da terra	É muito tóxico, podendo causar danos ao meio ambiente e doenças aos seres vivos	Shampoo e chiclete

Fonte: Autora (2024).

Quadro 11(b) - Respostas dos alunos da turma B ao questionário no encontro 6.

	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5
ALUNO 1	Gasolina, diesel	É importante para a produção de várias coisas hoje, como roupas, combustíveis e até alimentos e materiais de construção	No fundo dos oceanos	Na natureza pode se causar um desastre e acabar matando o meio ambiente e animais e para a humanidade pode causar seríssimos problemas de intoxicação e até morte	Combustível, chiclete, roupas, sacolas
ALUNO 2	Gasolina, diesel, etc.	O petróleo produz a gasolina e o diesel, que são combustíveis que a gente usa no dia a dia	Está localizado no mar, debaixo da terra	O petróleo faz mal para a saúde dos seres humanos porque é uma substância tóxica e com a queima o petróleo polui o meio ambiente	Uso nos transportes, como gasolina e óleo diesel que o petróleo produz
ALUNO 3*	Gasolina, diesel	É importante pois a sociedade necessita para o transporte, objetos, etc.	Fundo do mar e nas rochas	Risco de saúde e risco ambiental	Sapatos, roupas, combustível,

					chiclete, cimento
ALUNO 4*	Gasolina, diesel	É importante para fazer combustíveis para a sociedade	No fundo do mar, nas rochas	Riscos de saúde	Chiclete, sapato, sacola, cimento
ALUNO 5	Gasolina, etanol, gás de cozinha, diesel e óleo de motor	Não usamos mais animais para obter óleo, por terem descoberto o petróleo usamos em tudo no nosso dia a dia, como para fazer comida, fazer o carro andar e diversas coisas	No fundo do oceano – se o petróleo é encontrado em terra firme, é porque em algum momento essa terra era coberta de água	Os corais podem morrer, os humanos podem ser intoxicados, as raízes dos manguezais podem morrer se não souber retirar o petróleo e os próprios animais aquáticos	Roupas, gás para fazer comida, na própria comida, em cadeiras ou qualquer outro plástico
ALUNO 6	Diesel, gasolina	É de extrema importância, pois usamos em quase tudo, cadeira, sacola, ventilador, caneta, mesa, pois quase tudo é feito com a base de petróleo	No mar, no fundo de pedras, areia e terra debaixo do mar	Os plásticos demoram a se decompor, podendo ferir o meio ambiente; sobre a questão de pegar petróleo não há problema algum	Não dá para listar todos, mas entre eles estão os combustíveis, bens materiais, garrafas, plásticos entre outros
ALUNO 7	Gasolina, etanol e diesel	Produzir combustíveis e coisas do dia a dia, como o plástico	No subsolo	Poluição	Roupas, plásticos, combustíveis, etc.
ALUNO 8	Gás de cozinha, gasolina, etanol, óleo de motor e diesel	É importante pois usamos em alimentos (chiclete), com também para as máquinas que usamos diariamente (óleo de motor e gasolina); se o petróleo não tivesse sido encontrado, uma grande espécie de animal marinho (baleia) tinha sido extinta	Desertos e mares	Sua substância é altamente química ao ponto de queimar até as roupas normais, fora que é gosmento e prejudica o ar	Uso roupas que tem uma porcentagem de petróleo e em alimentos como o chiclete
ALUNO 9	Diesel, gasolina, combustíveis fósseis	Importante para a utilização de experimentos químicos e em tudo se utiliza	Nas praias do litoral brasileiro	Ele é muito perigoso, pois possui produtos químicos se usar demais e pode levar à morte	Gás de cozinha, gasolina do carro
ALUNO 10	Gasolina, diesel	É importante para a produção de várias coisas, como roupas, combustíveis e até alimentos	Nas profundezas dos oceanos	Na natureza pode causar um desastre e acabar matando o meio ambiente e animais e para a humanidade pode causar problemas de intoxicação e até a morte	Não respondeu

*Os alunos 3 e 4 escreveram respostas iguais.

Fonte: Autora (2024).

Comparando os Quadros 8 (a) e (b) – **compreensões iniciais dos alunos** - com os Quadros 11 (a) e (b) – **compreensões finais dos alunos** - e analisando as **pesquisas realizadas para os relatórios, bem como as respostas dadas às perguntas complementares** destacadas nos Quadros 10 (a) e (b), é possível traçar um paralelo entre a evolução, ainda que discreta, do conhecimento sincrético inicial dos alunos ao conhecimento sintético.

Com a prática social contextualizada aos saberes científicos químicos foi oportunizada aos alunos uma bagagem para que estes construíssem melhor seus argumentos ao responder as questões. Assim, algumas observações podem ser destacadas:

- Os alunos 4, 6 e 7 da turma A e 1 e 5 da turma B que responderam inicialmente “nada” à questão 5 (Em que você usa petróleo no seu cotidiano?), no momento da prática social final conseguiram elencar em que usam o petróleo no cotidiano, relacionando o estudo realizado em sala de aula com o que consomem e expandindo suas observações sobre o tema, como é possível observar na resposta do aluno 7 da turma A “Utilizo para cozinhar, dirigir carro, etc.” e do aluno 5 da turma B “Roupas, gás para fazer comida, na própria comida, em cadeiras ou qualquer outro plástico”;
- O aluno 4 da turma A, que havia escrito “etanol” como combustível derivado de petróleo ao responder à questão 1 (Quais são os combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo?), não repetiu essa compreensão no questionário aplicado na prática social final, dado que sua resposta neste momento foi “Gasolina, diesel, gás de cozinha”. provavelmente devido ao entendimento de que este é um combustível renovável através da pesquisa proposta no relatório;
- Os alunos 4 e 5 da turma B que responderam “não sei” e “não lembro” para a questão 2 (Qual é a importância do petróleo para a sociedade atual?) no questionário da prática social inicial puderam responder com suas palavras no questionário da prática social final, como é evidenciado na resposta do aluno 4 da turma B “É importante para fazer combustíveis para a sociedade”;
- A maioria dos alunos pôde elaborar melhor suas respostas com relação à questão 4 (Quais são os riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo?), como pode ser evidenciado nas respostas do aluno 10 da turma A “É altamente tóxico para a vida da fauna e da flora, seus combustíveis fósseis produzem gases de efeito estufa como enxofre e monóxido de carbono” e

do aluno 10 da turma B “Na natureza pode causar um desastre e acabar matando o meio ambiente e animais e para a humanidade pode causar problemas de intoxicação e até a morte”.

- Os alunos 5 e 8 da turma B relacionaram a descoberta do petróleo ao fim da caça às baleias para a produção de óleo de baleia, combustível utilizado para iluminação antes do beneficiamento do petróleo para este fim.

- Alguns alunos conseguiram melhorar suas percepções de onde o petróleo está localizado, conforme é evidenciado nas respostas do aluno 6 da turma A “Fica localizado embaixo do mar ou oceanos na maioria das vezes, mas quando é encontrado na terra se encontra perto da costa e atualmente pode ser encontrado embaixo do pré-sal (camada profunda embaixo dos oceanos)” e do aluno 5 da turma B “No fundo do oceano – se o petróleo é encontrado em terra firme, é porque em algum momento essa terra era coberta de água”.

Apesar das observações sobre aspectos evolutivos do conhecimento dos alunos, pode-se destacar algumas **lacunas** no processo de construção e desenvolvimento dos saberes por parte deles:

- O aluno 8 da turma B, embora tenha ampliado sua resposta em relação ao questionário inicial, manteve a ideia de que o etanol é um combustível derivado de petróleo, ao responder “Gás de cozinha, gasolina, etanol, óleo de motor e diesel”.

- Alguns alunos copiaram as respostas uns dos outros, tanto no primeiro quanto no segundo questionário, o que reduziu a confiabilidade das respostas.

Com relação aos **relatórios** produzidos pelos alunos, algumas observações podem ser comentadas a partir dos destaques feitos do que estes escreveram:

- Alguns alunos descreveram o gás natural como biocombustível ou combustível renovável, como foi observado, por exemplo, nas pesquisas dos alunos 4 e 6 da turma A e do aluno 6 da turma B, vide Quadros 10 (a) e (b). Esse conceito está incorreto, uma vez que o gás natural é formado junto ao petróleo pela decomposição de material orgânico nos reservatórios rochosos, como afirma Azevedo (s.d).

- Ainda com relação ao gás natural, alguns alunos citaram este combustível como alternativo aos derivados de petróleo por poluir menos, porém observando que este possui origem fóssil, bem como o petróleo, como pode ser observado para os alunos 1, 7 e 10 da turma B no Quadro 10 (b); - isso evidencia que os alunos conseguiram entender que mesmo sendo de origem fóssil, o gás natural polui menos;

- Alguns alunos não souberam definir com clareza o que significa o termo combustível não-fóssil, tendo alguns se referido a este como sendo de origem biológica, outros como sendo de

origem vegetal e animal, conforme evidenciado nos destaques das respostas do aluno 7 da turma A e do aluno 10 da turma B à pergunta do questionário 1 (Os combustíveis pesquisados são considerados fósseis ou não-fósseis? Justifique sua resposta) feita como parte integrante do relatório investigativo. O termo fóssil é dado ao petróleo pelo fato deste ter sido formado a partir da decomposição sob temperatura e pressão de matéria orgânica fossilizada, como afirmam Petróleo (s.d), Feltre (2004) e Nunez (2023).

- Alguns alunos, como os 4, 6 e 7 da turma A relacionaram, nas perguntas feitas para o questionário 1 do relatório (Quais são as principais diferenças entre os combustíveis pesquisados para o relatório e os combustíveis derivados de petróleo estudados? Por que os combustíveis que não são derivados de petróleo são menos poluentes?), a poluição gerada ao número de carbonos presentes nas moléculas das substâncias, porém sem relacionar diretamente à produção de CO₂ no processo de combustão. A quantidade de átomos de carbono presente nas moléculas constituintes do combustível queimado está diretamente relacionada ao número de moléculas de CO₂ emitidas para atmosfera, pois esta é uma molécula resultante da reação de combustão, como detalhado por Fonseca (s.d) e Fogaça (s.d).

- O aluno 9 da turma B apresentou, a partir dos questionários realizados e do relatório produzido, dificuldades no entendimento dos conteúdos abordados durante a intervenção pedagógica, como pode ser observado no Quadro 10 (b), onde o aluno incluiu, na pesquisa de combustíveis alternativos, o diesel aos derivados de petróleo;

Assim, considerando os avanços nas respostas dos estudantes ao questionário proposto e ao que foi produzido por eles nos relatórios, pode-se dizer que estes, em sua maioria, aprimoraram as suas compreensões sobre a prática social relacionada ao tema petróleo, evidenciando suas compreensões sintéticas.

4.2. ACHADOS RELATIVOS À INTERVENÇÃO PROPRIAMENTE DITA

Neste tópico são discutidos os achados relativos à intervenção propriamente dita, ou seja, os efeitos da intervenção nas mudanças observadas nos sujeitos participantes.

Portanto, neste momento são analisadas as contribuições e limitações da intervenção pedagógica no avanço das compreensões sintéticas dos alunos da prática social, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada, segundo a PHC de Demerval Saviani.

Nesse sentido, foram consideradas duas categorias: a categoria 1 - Contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos estudantes; e a categoria 2 - Limitações da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos estudantes.

Categoria 1: Contribuições da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos estudantes

Para os momentos da **prática social inicial** e **problematização** foram utilizados slides com fotos e resumos de notícias e artigos para ilustrar a prática social como objeto de debate e problematização em sala de aula, apresentando aos alunos as consequências do desastre nas esferas social, ambiental e econômica e a atuação do poder público e dos voluntários após o derramamento. Assim, os alunos puderam se apropriar dos fatos e observações feitos e darem continuidade aos seus processos de desenvolvimento crítico sobre a prática social e os fatores sociais, políticos e históricos que a cercam, iniciado com a leitura do resumo disponibilizado anteriormente.

Pode-se então destacar que estes dois momentos propostos pela PHC e constitutivos da intervenção pedagógica podem ter contribuído para avanços nas compreensões dos alunos, por exemplo sobre os riscos na exploração do petróleo para a natureza e o ser humano, compreensões essas identificadas nas respostas do questionário final (Quadro 11(b)), como, por exemplo, para o aluno 4 da turma A “Vazamento do óleo na natureza, poluição de ecossistemas, extinção de espécies, liberação de CO2 acelerando o efeito estufa” e do aluno 5 da turma B “Os corais podem morrer, os humanos podem ser intoxicados, as raízes dos manguezais podem morrer se não souber retirar o petróleo e os próprios animais aquáticos”.

Esta identificação pelos alunos da falta de conhecimento dos voluntários caracteriza o momento de problematização, dito por Saviani (2008a) como sendo o levantamento das questões que necessitam ser resolvidas dentro da prática social e determina quais são os conhecimentos que necessitam ser dominados para essa tarefa. Assim, o debate com os alunos sobre o que os voluntários precisavam saber para lidarem da melhor forma possível com o óleo, pode ser visto nas respostas destacadas anteriormente, evidenciando contribuições dos momentos da prática social inicial e da problematização no avanço das compreensões dos alunos.

No momento de **instrumentalização**, os alunos puderam ter contato com os referenciais teóricos necessários ao entendimento da prática social, não apenas como um evento social, mas também como um problema de ordem científica.

A divisão dos conteúdos nos 3 encontros definidos para este momento (Quadro 7) foi idealizada para contextualizar os temas abordados e possibilitar aos alunos a conscientização de que os saberes são complementares e integrados no que diz respeito ao andamento da sociedade, deslocando a configuração do aprendizado do conceito de memorização mecânica da pedagogia tradicional trazido por Freire (2021) e Melo e Santos (2012) citados por Santos *et al* (2013).

Ainda no aspecto integração do conhecimento, é possível trazer à discussão o entendimento de que, ao se apresentar conteúdos científicos de uma forma mais ampla e contextualizada com o que ocorre na sociedade, é oportunizado ao aluno o aprendizado relacionando a sala de aula com o seu cotidiano e trazendo importância ao que se está estudando, possibilitando uma superação nas dificuldades dos alunos em aprenderem Química, segundo Pontes *et al* (2008).

Houve também a utilização de recursos didáticos em forma de vídeos, para ilustrar melhor o processo de formação do petróleo na natureza e as etapas de extração, transporte e refino do petróleo. Assim, os alunos tiveram a possibilidade de integrar tudo que foi discutido em sala numa visão mais abrangente e de forma mais dinâmica.

Além disso, nos encontros de instrumentalização, foram abordados os contaminantes do petróleo e seus derivados e os principais impactos à sociedade e à natureza de se utilizar petróleo e ser dependente deste.

É nesse sentido que, para Saviani (2008a), a instrumentalização é compreendida como a apreensão “pelas camadas populares das ferramentas culturais necessárias à luta social que travam diuturnamente para se libertar das condições de exploração em que vivem” (p.57), ou seja, quando os alunos se apropriaram dos conteúdos abordados no momento da instrumentalização, poderão compreender, por exemplo, tanto as contribuições do petróleo em termos de sua aplicação na sociedade quanto os efeitos do derramamento do óleo nas praias.

Alguns fatos interessantes debatidos com os alunos durante o momento de instrumentalização podem ter colaborado para melhorar os entendimentos destes sobre a origem e a utilização do petróleo, destacados na categoria 2 da seção anterior:

- Os alunos 6 da turma A e 5 da turma B detalharam a origem do petróleo como sendo marítima e complementaram que as reservas em terra são encontradas em locais onde, há muitos anos, já

foram ambientes aquáticos – estas afirmações vieram provavelmente do primeiro encontro da instrumentalização, onde se debateu com os alunos a origem do petróleo;

- Os alunos 5 e 8 da turma B destacaram a redução da produção do óleo de baleia para iluminação, após a descoberta do petróleo para esse fim – estes alunos se recordaram de um debate feito em sala, também no primeiro encontro de instrumentalização, onde foram apresentados alguns fatos da história da utilização do petróleo pela sociedade, e puderam enriquecer suas respostas.

Ao se debater sobre os produtos derivados de petróleo utilizados no cotidiano, os alunos foram incentivados a refletir sobre o quão a sociedade é dependente deste recurso e puderam pensar criticamente sobre a forma com que o desenvolvimento da sociedade está interligado à exploração do petróleo – reflexões essas inclusive solicitadas pela BNCC (BRASIL, 2018) na habilidade descrita no Quadro 2. Esta conscientização durante o momento de instrumentalização pode ser evidenciada em algumas respostas dadas pelos alunos ao questionário na prática social final, como por exemplo, na resposta do aluno 6 da turma A “A sociedade se tornou dependente do petróleo o tornando importante. Com ele fazemos gasolina para os automóveis, gás de cozinha, plástico e outras coisas” e na resposta do aluno 6 da turma B “É de extrema importância, pois usamos em quase tudo, cadeira, sacola, ventilador, caneta, mesa, pois quase tudo é feito com a base de petróleo”.

Através dos conteúdos apresentados e debatidos no momento da instrumentalização, era esperado que os alunos se apropriassem e se empoderassem dos saberes para um entendimento mais amplo da prática social, enxergando-a não apenas como um evento envolvendo petróleo. No questionário 2 do relatório os alunos puderam expressar suas opiniões e relacionar o que foi pesquisado para o tópico 1 da pesquisa do relatório com o que viram em sala para elaborar seus argumentos, como pode ser visto em resumo nos Quadros 10 (a) e (b).

A questão do aspecto tóxico e altamente poluidor do petróleo e seus impactos também foi explorada em sala de uma forma interessante aos alunos. A Figura 6 abaixo foi apresentada no primeiro encontro da instrumentalização. Os aspectos visuais da foto foram debatidos em sala e, no momento da catarse a imagem foi novamente apresentada, para que os alunos destacassem novamente, agora com todo o aparato de conhecimentos disponível, o que ela representava. Este debate pode ter colaborado para uma melhor percepção dos alunos sobre os impactos da prática social e auxiliado nas respostas ao questionário 2 do relatório proposto no momento da **catarse**.

Figura 6 - Menino saindo do mar em ação voluntária para limpeza em uma praia do Cabo de Santo Agostinho (PE).



Fonte: Menino..., 2019

A produção dos relatórios pelos alunos pode ter colaborado também para a mudança de conceitos sincréticos para sintéticos: o entendimento de que o etanol é um combustível alternativo e renovável, visto nas respostas diferentes do aluno 4 da turma A ao questionário na prática social final, pode ter ocorrido devido à pesquisa sobre combustíveis alternativos aos derivados de petróleo realizado no relatório proposto. Esta mudança de conceitos, baseada em aparatos científicos e em reflexões sobre a sociedade, é o que se caracteriza como **catarse**, trazida por Saviani (s.d, p. 61) como a “efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social”.

As respostas dos alunos para os questionários 1 e 2, apresentadas nos Quadros 10 (a) e (b), onde os alunos puderam expressar livremente suas opiniões a respeito da prática social, com alguns inclusive propondo ações para o poder público para melhorar sua atuação em desastres envolvendo petróleo, evidenciam contribuições deste momento no avanço das compreensões deles (**prática social final**), como pode-se verificar nas respostas dos alunos 1, 3 e 4 da turma B ao questionário 2 do relatório e outros indicando a falta de conhecimento dos voluntários sobre o óleo, verificado nas respostas dos alunos 9 e 10 da turma A e 1 e 2 da turma B também ao questionário 2.

Além disso, neste momento da **prática social final**, observou-se avanços nas compreensões dos alunos sobre o uso do petróleo no cotidiano, dos combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo, da importância do petróleo para a sociedade atual e dos riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo.

Saviani (s.d) se refere a este momento final da aplicação da PHC como sendo um ponto de chegada, onde a própria **prática social** não é mais entendida de forma sincrética pelos sujeitos da pesquisa. Há, neste ponto de chegada, uma evolução tanto para o professor, quanto para os alunos: o conhecimento sintético é alcançado por estes e aprimorado por aquele, chegando ambos num mesmo nível de saberes.

Categoria 2: Limitações da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas

O questionário para avaliar as compreensões sincréticas dos alunos descrito na seção 3.2.1 deste trabalho precisou ser refeito. Como antes de se iniciar a intervenção pedagógica foi entregue um resumo da prática social para os alunos se iniciarem na problematização, as perguntas inicialmente elaboradas para o questionário foram reelaboradas, para que os alunos não utilizassem o resumo como base para as respostas.

No Quadro 12 estão descritas as perguntas que tinham sido propostas e as perguntas que foram utilizadas no momento da prática social inicial e da problematização.

Quadro 12 - Perguntas para os momentos da prática social inicial e da problematização.

Perguntas inicialmente propostas sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro”	Perguntas utilizadas em sala sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro”
<ul style="list-style-type: none"> - Qual a importância do petróleo para a sociedade atual? - Qual a composição do petróleo? - Quais são os impactos ambientais associados à exploração e refino do petróleo? - Você conhece algum evento relevante associado a vazamentos ou derramamentos de petróleo na natureza? - Você conhece alguém na sua comunidade ou em alguma comunidade próxima que tenha sido afetado diretamente ou indiretamente pelos impactos ambientais associados ao derramamento de petróleo ou óleo cru? 	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são os combustíveis que podem ser produzidos a partir do petróleo? - Qual é a importância do petróleo para a sociedade atual? - Onde o petróleo está localizado na natureza? - Quais são os riscos para a natureza e o ser humano em se explorar petróleo? - Em que você usa petróleo no seu cotidiano?

Fonte: Autora (2024).

Neste sentido, uma primeira limitação da intervenção pedagógica no avanço das compreensões dos alunos sobre a prática social diz respeito às questões utilizadas para os momentos da **prática social inicial** e da **problematização**. Isso porque foram mais voltadas, em sua maioria, para os temas petróleo e combustíveis, enquanto as que haviam sido propostas

inicialmente envolviam aspectos mais próximos à prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro”.

Uma outra limitação da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos alunos é a de não ter sido possível aplicar em sala todo o conteúdo proposto para o momento de instrumentalização devido ao pouco tempo para as aulas e ao cumprimento do cronograma proposto; assim, o tema “Tecnologias de redução de poluentes da indústria do petróleo” não pôde ser ministrado.

A Lei nº 13415/2017, conhecida como a Lei do Novo Ensino médio (NEM) modificou várias características da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que se constituía como documento base para o ensino básico no Brasil (Mori, 2021 Duarte, 2001, 2005, p. 22 deste trabalho). Esta Lei reduziu a carga horária total para os três anos do ensino médio de 2400 horas para 1800 horas no que se refere às disciplinas básicas, nas quais Química se inclui (Equipe s/d). Para adequação aos novos moldes de ensino, a carga horária da disciplina de Química foi reduzida para 1 hora aula por semana. Então, pelo planejamento feito para esta pesquisa, foram necessárias 6 semanas para cada turma para aplicação da intervenção pedagógica e não poderiam ser postergados.

Pode-se destacar também como limitação no momento de instrumentalização, o não aprofundamento no conceito de combustíveis fósseis e não fósseis. Alguns alunos destacaram o gás natural como biocombustível (alunos 4 e 6 da turma A) e um aluno manteve a afirmação de etanol como combustível derivado de petróleo (aluno 8 da turma B). Portanto, seria necessário um debate mais detalhado sobre as diferenças entre esses tipos de combustíveis em sala para um maior entendimento dos alunos – inclusive para uma melhor definição sobre o que são combustíveis não fósseis, em resposta ao questionário 1 do relatório.

As limitações relacionadas ao momento de instrumentalização colaboraram para que alguns alunos não avançassem em suas compreensões sobre a prática social. Provavelmente, apenas a pesquisa investigativa realizada para os momentos da catarse e da prática social final pode não ter sido suficiente para que os alunos concluíssem as diferenças entre os combustíveis fósseis e os biocombustíveis.

Dos alunos participantes da intervenção, apenas um aluno obteve nota máxima no relatório, atendendo a todos os requisitos de avaliação descritos no Quadro 9. Os outros alunos, em sua maioria, não incluíram os métodos de produção dos biocombustíveis descritos, ou não incluíram as fontes de pesquisa, ou até mesmo fugiram ao tema proposto para as pesquisas, como pode-se verificar nos Quadros 10 (a) e (b). Este fato pode estar relacionado à ausência de

hábito, por parte dos estudantes, em elaborar relatórios científicos com regramentos específicos para validação, como a identificação das fontes de pesquisa.

Em síntese, no desenvolvimento desta pesquisa, os objetivos foram atendidos considerando que: as compreensões iniciais dos alunos (compreensões sincréticas) sobre a prática social, mais especificamente sobre os temas petróleo e combustíveis, foram identificadas e os avanços nas compreensões dos alunos sobre a prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” foram analisados e contribuições e limitações da intervenção pedagógica para avanços nas compreensões dos alunos foram avaliadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral a análise das compreensões de estudantes do 3º ano do ensino médio sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” através da aplicação de uma intervenção pedagógica baseada nos preceitos da PHC e objetivos específicos voltados para:

- A análise das compreensões sincréticas e sintéticas destes mesmos alunos sobre a prática social descrita e
- A avaliação das contribuições e limitações da intervenção pedagógica na construção das compreensões sintéticas dos alunos, a partir da prática social como ponto de partida, da problematização, da instrumentação, da catarse e da culminância da prática social como ponto de chegada;

Considerando os resultados obtidos e avaliando o primeiro objetivo específico, é possível destacar alguns pontos indicando que a maioria dos alunos conseguiram avançar nas suas compreensões sobre a prática social, transformando os saberes sincréticos em sintéticos:

- Alunos que no questionário da prática social inicial não conseguiram responder uma ou mais questões, se limitando a “nada”, ou “não sei”, no momento da prática social final conseguiram elaborar seus argumentos para responder à essas questões;
- Alguns alunos conseguiram aprofundar seus conhecimentos sobre a toxicidade do petróleo, melhorando suas respostas no questionário da prática social final, em relação ao questionário da prática social inicial;
- Através dos relatórios produzidos, alguns alunos afirmaram que o gás natural, apesar de ser um combustível que polui menos, é um combustível fóssil e de origem não renovável;
- Vários alunos relacionaram, nas respostas ao questionário na prática social final, a exploração do petróleo aos seus cotidianos.

Para o segundo objetivo, é possível destacar alguns aspectos contribuintes e limitantes na aplicação da intervenção pedagógica:

- Como contribuição, é possível afirmar que os momentos da PHC podem ter colaborado para um melhor entendimento dos alunos sobre o petróleo e a relação deste com a sociedade e a natureza em que esta sociedade está inserida, o que pode ser visto também nas respostas dos alunos aos questionários e nos dados obtidos nos relatórios;

- É possível trazer, também como contribuição, a visão crítica que foi possibilitada aos alunos diante do debate sobre os desdobramentos econômicos, sociais, ambientais e políticos do desastre escolhido como prática social: os alunos puderam elaborar seus argumentos e dar suas opiniões sobre uma base de exposição de fatos e discussões reflexivas.
- Como limitações, pode-se destacar aqui a necessidade de alteração das perguntas planejadas para os momentos de prática social inicial e problematização, devido a necessidade de apresentação da própria prática social para familiarização dos alunos – assim as novas perguntas foram direcionadas para o tema petróleo e combustíveis.
- Ainda mencionando as limitações encontradas, pode-se destacar a falta de tempo para cumprimento de todo o cronograma proposto no plano de aulas, com um tópico sido excluído do momento de instrumentalização. A redução de carga horária para a disciplina de Química para o Novo Ensino Médio reduziu o quantitativo de aulas, então o planejamento não pôde ser postergado para cumprimento do cronograma.

Assim, este trabalho contribui para a área das pesquisas em ensino de Química devido a dois aspectos: o de somar aos poucos trabalhos relacionando a Pedagogia Histórico-Crítica ao ensino de Química, como pode ser visto na revisão de literatura da seção 2.4 e o de trazer um olhar crítico sobre o ensino do petróleo no ensino médio, onde os estudantes puderam estudar os aspectos científicos ao mesmo tempo que foi oportunizado a eles discutirem e refletirem sobre os impactos da ação humana na natureza e sobre ele mesmo. Destaca-se que, dentre os trabalhos pesquisados e descritos na seção 2.4, não houve algum que abordasse o tema petróleo; assim, esta pesquisa também contribui com um novo olhar da Pedagogia Histórico-Crítica para um conteúdo que necessita ser debatido e estudado.

Por fim, é possível o desenvolvimento de outros trabalhos a partir deste: um estudo mais aprofundado de Química Orgânica, mas especificamente dos hidrocarbonetos, a contextualização do estudo do petróleo com o de poluição atmosférica, abordando a Química Inorgânica (estudo dos óxidos, por exemplo) e até com campos da biologia, como cadeia alimentar e poluição.

https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/26/politica/1572045554_113161.html. Acesso em 11/08/2023.

BLOG. Polipropileno: o que é e o que você não pode deixar de saber. **Blog do Mais Polímeros**, 11 de fevereiro de 2019. Disponível em: <<https://maispolimeros.com.br/2019/02/11/polipropileno-o-que-e/>>. Acesso em: 28/09/2024.

BORBA, M. DE C.; RAMOS, M. G.; RIZZATTI, I. M. **Documento Orientador de APNC**. Ministério da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 2019.

BLOG Com Ciência. Conheça derivados do petróleo que fazem parte do seu dia a dia. **Museu WEG online**, 10 de agosto de 2021. Disponível em: <<https://museuweg.net/blog/conheca-derivados-do-petroleo-que-fazem-parte-do-seu-dia-a-dia/>>. Acesso em 28/09/2024.

BLOG Freitag. Anilina: riscos à saúde e ao meio ambiente. **Freitag Laboratórios online**, 28 de novembro de 2023. Disponível em: <<https://freitag.com.br/blog/anilina-riscos-a-saude-e-ao-meio-ambiente/>>. Acesso em 29/09/2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (ensino médio)**. Portal do Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 25/07/2022.

BRASIL. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Portal do Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 25/07/2022.

BRASIL. Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466** de 12 de dezembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 600p., 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Biodiesel**. Texto online disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/biodiesel>>. Acesso em 29/09/2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Entenda melhor a INDC do Brasil**. 2019. Texto online disponível em: <<http://redd.mma.gov.br/pt/noticias-principais/414-entenda-melhor-a-indc-do-brasil>>. Acesso em: 16/05/2023

BRASIL. Ministério da Educação. **Conheça a história da educação brasileira**. 2022. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pet/33771-institucional/83591-conheca-a-evolucao-da-educacao-brasileira>>. Acesso em: 18/06/2022.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E. Jr.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J; WOODWARD, P. M.; STOLTZFUS, M. W. **Química a ciência central**. 13 ed. Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2016, 1188p.

CETESB. Benzeno. **CETESB SP online**, fevereiro de 2022. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/24/2021/05/Benzeno.pdf>>. Acesso em 29/09/2024.

CETESB. Emissão Veicular. **CETESB SP online**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/>>. Acesso em 29/09/2024.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v.7, n. 7, p. 251-266, Araxá, 2011.

COMBUSTÍVEIS e combustão. **USP online**. Disponível em: <<http://www2.fe.usp.br/~giordan/graduacao/edm431e2/norman/combu.html>>. Acesso em 28/09/2024.

CRUZ, T. C. S. DA. **O PIBID Química em questão: a Pedagogia Histórico-Crítica na formação dos (as) licenciandos (as) em química da UFBA**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2019.

CUNHA, M. B. DE M.; GONZAGA, M. C. Estequiometria das reações de combustão no contexto do efeito estufa. **XIX ENEQ**, Rio Branco, 2018.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F. DE; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Caderno de Educação**. n. 45, p. 57-67, Pelotas, 2013

DANTAS NETO, A. A.; GURGEL, A. Refino de petróleo e petroquímica. **Acervo online de aulas**, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, s.d. Disponível em: <http://www.nupeg.ufrn.br/downloads/deq0370/curso_refino_ufrn-final_1.pdf>. Acesso em: 16/02/2023.

DUARTE, V. H.; VALENTINI, M. H. K.; SANTOS, G. B. dos; NADALETTI, W. C.; VIEIRA, B. Biocombustíveis: uma revisão sobre o panorama histórico, produção e aplicações do biodiesel. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.4, n.2, p. 50 a 68, 2022.

EDUCACIONAL. O que é borracha sintética? **J-Flex online**, 27 de novembro de 2023. Disponível em: <<https://www.j-flex.com/pt/o-que-e-borracha-sintetica/>>. Acesso em 28/09/2024.

EQUIPE Scholar. Novo Ensino Médio: entenda as mudanças e saiba como preparar sua escola. **Ischolar**, s.d. Disponível em: <<https://ischolar.com.br/blog/novo-ensino-medio-entenda-as-mudancas-e-saiba-como-preparar-sua-escola>>. Acesso em 18/07/2024.

ESCOLA, G. Indústria Petroquímica – Parte 1 – Ambiente *ON Shore/ Off Shore*. YouTube, 15 de junho de 2021a. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vbHXuRJvHiE>>. Acesso em: 16/07/2023.

ESCOLA, G. Indústria Petroquímica – Parte 2 – Processamento do Gás Natural. **YouTube**, 15 de junho de 2021b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=etZ2896TfHg>>. Acesso em: 16/07/2023.

ESCOLA, G. Indústria Petroquímica – Parte 3 – Processamento do óleo Cru. **YouTube**, 15 de junho de 2021c. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LUEjfeAJsEM&t=56s>>. Acesso em: 16/07/2023.

ESCOLA, G. Indústria Petroquímica – Parte 4 – Torre de destilação fracionada. **YouTube**, 15 de junho de 2021d. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=h46-MqFSUTM>>. Acesso em: 16/07/2023.

ÉTICA. **Dicionário online Michaelis**, 2023. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=%C3%A9tica>>. Acesso em 17/02/2023.

FELTRE, R. **Química**. 6 ed., Vol. 3. Moderna, São Paulo, 2004.

FERRIÈRE, A. **Transformemos a escola. Apelo aos pais e às autoridades**. Paris: Livraria Francesa e Estrangeira Truchy-Leroy, 1928, 239p.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Ética na pesquisa educacional**: implicações para a educação Matemática. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3º ed, p. 193-206, Autores Associados. Campinas, 2009.

FOGAÇA, J. R. V. Combustão completa e incompleta. **Manual da Química online**. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/combustao-completa-incompleta.htm>>. Acesso em 29/09/2024.

FOGAÇA, J. R. V. Polietileno. **Manual da Química online**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/polietileno.htm>>. Acesso em 28/09/2024.

FONSECA, M. R. M. DA. **Química**. 1 ed., vol. 3. Ática, São Paulo, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 80º edição. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2021.

GAMA, R. S.; ANDRADE, J. S.; SANTANA, E. DE J.; SOUZA, J. G. S. DE. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3 n. 2, p. 898-911. Rio Branco, 2021.

GENOVEZE, L. G. R.; QUEIRÓS, W. P. de; GENOVEZE, C. L. C. R. O ensino dos processos e usos do alumínio na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. **Revista Educación Química**. Vol. 31, nº 1, págs. 62-83, Cidade do México, 2020.

GLOSSÁRIO. Propilenoglicol. **Creamy Skincare online**. Disponível em: <<https://www.creamy.com.br/glossario/propilenoglicol>>. Acesso em 28/09/2024.

GODOY, M. S. Prática social: o contexto da ação pedagógica. **Práxis Pedagógica**, 2019. Disponível em: <https://praxispedagogica.com.br/pratica-social-o-contexto-da-acao-pedagogica/>. Acesso em 10/08/2023.

GUERRA, E. L. DE A. **Manual de pesquisa qualitativa**. 52p. Grupo Ânima Educação, Belo Horizonte, 2014.

HAMZE, A. Escola Nova e o movimento de renovação do ensino. **Construir Notícias**. Disponível em: <<https://www.construirnoticias.com.br/a-escola-nova-e-o-movimento-de-renovacao-do-ensino/>>. Acesso em: 14/07/2023.

HPAs – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos. Ficha de Informação Toxicológica. **CETESB** – Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental, 2018.

JÚNIOR, A. S. L.; CABRAL, I. L. de O.; DE AARAÚJO, J. H. S.; RODRIGUES, L. S.; CUNHA, M. B. de M. Gases estufa e aquecimento global: Uma proposta de ensino de polaridade de ligações com base na Pedagogia Histórico-Crítica. **XX ENEQ**, Recife, 2020.

KASSICK, C. N. Raízes da organização escolar (heterogestionária). In: OLY, Maria (org.) **Esboço para uma história da Escola no Brasil**: algumas reflexões libertárias. Rio de Janeiro: Achiamé, 2000.

LAURIANO, N. R. F. M.; SANTOS, C. R. DOS. Escola Nova no Brasil e a questão da igreja e da laicidade. **I Congresso de Direito Contemporâneo – Tendências Jurídicas**. Universidade do Estado de Minas Gerais, Indaiatuba, 2019.

LAVOURA, T. N.; MARSIGLIA, A. C. G. A pedagogia histórico-crítica e a defesa da transmissão do saber elaborado: apontamentos sobre do método pedagógico. **Revista Perspectiva**, v. 33, n° 1, Florianópolis, 2015.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n° 107, 1999.

LEMOS, S. M. A. **Práticas educativas no ensino de ciências para estudantes com deficiência visual do ensino fundamental**, 2019, 103fl. Dissertação (mestrado), Universidade Regional do Cariri, Crato, 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública** – a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo, Loyola, 1985.

LIMA, J. O. G. DE. **Um olhar sobre a história do ensino de Química no Brasil**. In: ROMERO, Marco Antônio Ventura; MAIA, Saulo Robério Rodrigues. O ensino e a formação do professor de Química em questão. Teresina: EDUFPI, 2013, 124 p, p. 12-28.

LISTA de praias atingidas pelas manchas de óleo no litoral. **G1**, 08 de outubro de 2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/10/08/lista-de-praias-atingidas-pelas-manchas-de-oleo-no-nordeste.ghtml>>. Acesso em: 16/02/2023.

MADEIRO, C. Turismo do Nordeste teme que óleo nas praias arruíne temporada de verão. **Economia - UOL**, 20 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/10/20/oleo-praias-do-nordeste-impacto-turismo.htm>>. Acesso em: 15/04/2023.

MANZANO, F. Petróleo tem benzeno, tolueno e xileno que trazem riscos graves à saúde, diz especialista. **G1**, 24 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/desastre-ambiental-petroleo-praias/noticia/2019/10/24/petroleo-tem-benzeno-tolueno-e-xileno-que-trazem-riscos-graves-a-saude-diz-especialista.ghtml>>. Acesso em: 16/02/2023.

MARQUES, A. A. A pedagogia tecnicista: um breve panorama. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí**, UFG, v.1, n. 12, Goiás, 2012.

MCMURRY, J. **Química Orgânica**. 6 ed., vol.1, LTC-Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., Rio de Janeiro, 2005.

MENINO coberto de óleo é a imagem da tragédia no litoral do Nordeste. **Pragmatismo Político**, 25 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://www.pragmatismopolitico.com.br/2019/10/imagem-menino-sujo-de-oleo.html>>. Acesso em 18/07/2024.

MENGER, A. DA S.; VALENÇA, V. L. C. A Pedagogia Histórico-Crítica no contexto das teorias da educação. **POIÈSIS - Revista do Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado**, v. 6, n. 10, p. 497-523. Tubarão, 2012.

MIZUKAMI, M. DA G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MORI, R. Nota da SBQ sobre a implementação do Novo Ensino Médio a partir da BNCC. **Blog do Rafael Nori**, 26 de julho de 2021. Disponível em: <<https://blogdorafaelmori.wordpress.com/2021/07/26/nota-da-sbq-sobre-a-implementacao-do-novo-ensino-medio-a-partir-da-bncc/#:~:text=A%20partir%20do%20exposto%2C%20a,a%20forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20sujeitos%20sociais>>. Acesso em 19/07/2024.

NETO, J. DE C. S.; SOUSA, F. R. DE. O papel do professor na formação de sujeitos: obstáculos e desafios de uma educação transformadora. **II Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, Campina Grande, 2015.

NETO, H. DA S. M.; MORADILLO, EDILSON FORTUNA DE. Uma análise do materialismo histórico-dialético para o cenário da pós-verdade: contribuições histórico-críticas para o ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1320-1354, Salvador, 2020.

NETO, H. DA S. M. O ensino da Química na Pedagogia Histórico-Crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico concreto. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 271-293, 2022.

NÚMERO de praias atingidas por manchas de óleo no Nordeste sobe para 124. **Diário de Pernambuco**, 2019. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2019/10/numero-de-praias-atingidas-por-manchas-de-oleo-no-nordeste-sobe-para-1.html>. Acesso em 11/08/2023.

NUNEZ, C. O que são os combustíveis fósseis e quais são eles? **National Geographic Brasil online**, 14 de dezembro de 2023. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/12/o-que-sao-os-combustiveis-fosseis-e-quais-sao-eles>>. Acesso em 28/09/2024.

O MISTÉRIO do óleo. **UOL**, 1 de julho de 2022. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/reportagens-especiais/o-misterio-por-tras-dos-vazamentos-de-oleo-no-nordeste-em-2019/#page1>>. Acesso em: 16/07/2023.

ÓLEOS. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB**, São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/contaminantes/oleos/>>. Acesso em 16/02/2023.

OLIVEIRA, J. P. G. DE. Estratégias de resposta a incidentes de poluição marítima por petróleo no litoral do Nordeste: Uma análise das tecnologias ambientais utilizadas. **Revista da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)**, ano 15, v. 15, n. 1, janeiro-abril de 2023.

OLIVEIRA, M. C. R. DE; SALAZAR, D. M. Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. **IX ENPEC**, São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, S. N. L. DE.; CHAVES, M. L. T.; PINTO, F. V. A.; ARAÚJO, J. C. A escolanovista: uma superação do modelo tradicional? **VII Seminário e III Seminário Internacional de Políticas Públicas, Gestão e Práxis Educacional**, v. 7, n. 7, p. 559-570. Vitória da Conquista, 2019.

PATROCÍNIO, A. A DO. **O ensino de eletroquímica a partir de uma abordagem sócio-histórica**. 2018, 89fl. Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

PAIVA, W. A. DE. O legado dos jesuítas na educação brasileira. **Educação em revista**, v. 31, n. 04, p. 201-222. Belo Horizonte, 2015.

PEDROSO, S. F. Sobre o conceito de prática social: funcionamento e efeitos nas abordagens da linguagem em movimento. **Revista Tabuleiro de Letras**, n. 07, p. 64-86. dezembro de 2013.

PEIXOTO, E. DA S.; NUNES, L.F. Reflexões sobre a educação tecnicista no Brasil: análise crítica do passado para pensar o presente. **III CONEDU – Congresso Nacional de Educação**. Natal, 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Plano estadual de educação**. s.d.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco para o ensino médio**. Recife, 709p., 2021.

PETENUCCI, M. C. **Desvelando a Pedagogia Histórico-Crítica**. Caderno Pedagógico para a Secretaria de Estado de Educação do Paraná, 2008.

PETRÓLEO. **Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, página online**. Disponível em: <https://www.fem.unicamp.br/index.php/pt-br/o-que-e-petroleo-dep>>. Acesso em: 15/04/2023.

PIRES, M. F. DE C. O materialismo histórico-dialético e a educação. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 1, n. 1, 1997.

PISSURNO, F. P. Burguesia. **Infoescola online**. Acesso em 27/06/2022. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/sociologia/burguesia/>>

PLATONOW, V. Óleo que atingiu praias do Nordeste veio de petroleiro grego, diz PF. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 02 de dezembro de 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-12/oleo-que-atingiu-praias-do-nordeste-veio-de-petroleiro-grego-diz-pf>>. Acesso em: 16/02/2023.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. G.; DE FREITAS, C. K. A.; SANTOS, D. C. P. DOS; BATALHA, S. S. A. O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação. **XIV ENEQ**, Curitiba, 2008.

PRADO, J. C. DO; LIMA, A. B. DE. **Pedagogia Histórico-Crítica: uma discussão sobre a prática social docente no Marxismo. X Seminário Nacional do HISTEDBR.** Campinas, 2016.

PRETE, A. F.; CAMPOS, B. M. de F.; SANTIAGO, N. R.; DOMINGOS, T. da S. **Combustíveis alternativos. Cartilha online da EDUCAPES.** Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/642464/2/Cartilha_Combustiveis_Alternativo_s.pdf>. Acesso em: 29/09/2024.

PROPOSTA pedagógica tradicional. **Educa Mais Brasil.** Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/proposta-pedagogica/tradicional>> Acesso em: 19/06/2022

REFINO. **Petrobras.** Disponível em: <<https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/refino/>>. Acesso em: 20/05/2023.

RESENDE, L. L.; WAGENER, A. DE L. R.; NUDI, A. H. **Monitoramento de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e n-alcenos em amostras de água e tecidos de peixe na Baía de Guanabara – RJ.** LABMAM – Laboratório de Estudos Marinhos e Ambientais, Departamento de Química, Pontifícia Universidade Católica – PUC RIO, Rio de Janeiro, s.d

RIBEIRO, E. A. Democracia, pragmatismo e escola nova no Brasil. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, Marília, São Paulo, 2004.

RICHETTI, G. P.; MILARÉ, T. o óleo no Nordeste brasileiro: aspectos da (na)alfabetização científica e tecnológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 21, p. 21-29, 2021.

RODRIGUES, K. D.; BARROS, I. G.; FRAGUAS, A. D. Tendências pedagógicas atuais. **VII CONEDU - Congresso Nacional de Educação.** Maceió, 2020.

SANTANA, E. M. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Revista Scientia Naturalis**, v. 3 n. 2, Rio Branco, 2021.

SANTOS, I. DA S. F. DOS; PRESTES R. I.; VALE, A. M. DO. **Brasil, 1930 – 1961: Escola Nova, LDB e disputa entre escola pública e escola privada.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n°22, p. 131-149, junho/2006.

SANTOS, V. L. **Formadores de professores de Química e Pedagogia Histórico-Crítica.** Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2020.

SANTOS, V. L.; REIS, M. F. de C. T. **A formação de professores de Química segundo aos princípios teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica.** XIII ENPEC, ENPEC em redes, 2021.

SAVIANI, D. Escola e Democracia: para além da Teoria da “Curvatura da Vara”. **Acervo online USP,** s.d. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1081409/mod_folder/content/0/Texto%20Escola%20e%20democracia.pdf>. Acesso em 15/07/2024.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 32ª edição, Campinas, SP. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, volume 5, 1999.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Edição comemorativa, Campinas, SP. Coleção Educação Contemporânea, 2008a.

SAVIANI, D. **História da história da educação no Brasil: um balanço prévio e necessário**. EccoS – Revista Científica, v. 10, nº especial, p. 147-167. São Paulo, 2008b.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11ª edição, Campinas, SP. Coleção Educação Contemporânea, 2011.

SAVIANI, D. **Origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica**. Exposição na Mesa Redonda “Marxismo e Educação: Fundamentos Marxistas da Pedagogia Histórico-Crítica”. VII Colóquio Internacional Marx e Engels, São Paulo, 2012.

SAVIANI, D. **A pedagogia histórico-crítica**. Revista RBBA, nº2, volume 3, p. 11-36. Vitória da Conquista, Bahia, 2014.

SCABIN, D. Gases de Efeito Estufa – GEE. **Portal de Educação Ambiental do Governo de São Paulo**, 23 de julho de 2024. Disponível em: <<https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/gases-de-efeito-estufa-gee/>>. Acesso em 29/09/2024.

SILVA, K. K. DA; FILHO, T. F. DE F.; ALVES, L. A. Ensino de química: o que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, v. 5, n. 5033. Volta Redonda, 2020.

SILVA, R. S. O que é práxis? **Café com Sociologia**. Disponível em: <https://cafecomsociologia.com/o-que-e-praxis/#:~:text=A%20pr%C3%A1xis%20%C3%A9%20portanto%20uma,e%20desigualdades%20presentes%20na%20sociedade>. Acesso em: 16/08/2023.

SILVA, S. G. DA. As principais dificuldades na aprendizagem de Química na visão dos alunos do ensino médio. **IX CONGIC – Congresso de Iniciação Científica do IFRN**, Currais Novos, 2013.

SANTOS, W. L. P. DOS.; SCHNETZLER, R. P. Função social, o que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, novembro de 1996.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7. Aracaju, 2013.

SANTOS, D. O que se sabe até agora sobre o derramamento de óleo no Nordeste. **WWF**, 12 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?73944/O-que-se-sabe-ate-afora-sobre-o-derramamento-de-oleo-no-Nordeste>>. Acesso em: 27/02/2023.

SOARES, J. R. Atualidade dos fundamentos da escola nova na educação brasileira. **Revista Educação em Debate**, ano 26, v. 1, n. 47, 2004.

SOUZA, M. C. de; PENHA, A. F. da. Um texto de ligação química para o ensino médio articulando a pedagogia histórico-crítica, a psicologia histórico-cultural e a abordagem contextual. **XIX ENEQ**, Rio Branco, 2018.

VALE, A. A. S. **Formação inicial de professoras (es) de Química no IFBA**: contradições e possibilidades entre o Projeto Pedagógico Institucional e o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. 235 fls, 2020. Tese (doutorado), Faculdade de Educação, UFBA.

VASCONCELLOS, C. DOS S. Metodologia Dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**, n. 83, abril de 1992.

VÁZQUEZ, A. S. Filosofia da Praxis. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1977.

VICENTE, G. N.; FULATA, M. D. DE A. Origens da pedagogia tradicional no Brasil: o trabalho dos jesuítas na vertente religiosa e sua influência até os dias atuais. **30º Encontro Anual de Iniciação Científica e 10º Encontro Anual de Iniciação Científica Junior**. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

VIEIRA, D. S. **Derramamento de óleo no litoral do nordeste do Brasil**. 2021. 33p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia do Mar), Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Santos.

ZANFER, G.; FIGUEIREDO, C. Resíduos de óleo são encontrados em praias do Nordeste. **CNN Brasil**, 30 de agosto de 2020. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/residuos-de-oleo-sao-encontrados-em-praias-do-nordeste/#:~:text=H%C3%A1%20tr%C3%AAs%20anos%2C%20manchas%20de,%C3%B3rg%C3%A3o%20at%C3%A9%20fevereiro%20de%202020>>. Acesso em: 16/02/2023.

ZAULI, F.; JÁCOME, I. PF diz que navio grego é suspeito de derramar óleo no Nordeste e faz buscas em empresas. **G1**, Natal, 01 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2019/11/01/operacao-cumpre-mandados-contr-agencia-maritima-suspeita-de-derramamento-de-oleo-no-nordeste.ghtml>>. Acesso em: 16/02/2023.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da educação no Brasil. **Educar em Revista**. n. 65, p. 149-166, Curitiba, 2017.

ANEXO 1(a): TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES MENORES DE 18 ANOS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ (ou menor que está sob sua responsabilidade) para participar, como voluntário (a), da pesquisa (Análise de uma intervenção pedagógica no ensino de petróleo sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica). Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora **Maria Julia Pinto Azevedo, residente à** _____

e cujos dados de contato são o telefone _____ **e e-mail** _____ (inclusive para ligações a cobrar). A pesquisadora está sob a orientação da professora Dra. Ruth do Nascimento Firme, Telefone: _____, e-mail _____.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa:

Esta pesquisa faz parte do projeto educacional elaborado pela pesquisadora para a defesa de dissertação e obtenção do grau de Mestra em ensino de Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Possui como objetivo a aplicação dos preceitos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica numa intervenção pedagógica produzida para o ensino de Hidrocarbonetos e Petróleo, utilizando como problemática o derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro.

Esclarecimento do período de participação da criança/adolescente na pesquisa, local, início, término e número de visitas para a pesquisa:

A pesquisa será realizada em sala de aula, na escola, durante o período de um mês.

Riscos da pesquisa:

Considerando os fatores inerentes às pesquisas envolvendo seres humanos e em atenção à esta intervenção pedagógica, pode-se destacar os possíveis riscos decorrentes da participação dos sujeitos nesta pesquisa: exposição e divulgação de informações, opiniões e/ou imagens pessoais e invasão de privacidade dos participantes. Contudo, ressaltamos que a identidade dos participantes não será divulgada e será assegurada a confidencialidade dos dados e a proteção da imagem destes, com todas as informações coletadas sendo arquivadas de forma segura para utilização apenas ao que se destinam: esta pesquisa. Além disso, durante a aplicação dos questionários, apresentação dos relatórios e debates, a pesquisadora estará sempre atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto dos participantes, como olhares, gestos ou expressões de recusa à participação da intervenção devido a algum conflito existente. Caso alguma destas situações ocorra, a pesquisadora entrará em contato particular com o(s) sujeito(s) de pesquisa e juntos poderão definir alternativas, como mudança de lugar e/ou de grupo durante as atividades, ou até mesmo a retirada deste(s) da pesquisa, se assim julgar-se melhor ao bem estar do(s) sujeito(s).

Benefícios da pesquisa:

Após a aplicação da intervenção pedagógica, espera-se que alguns benefícios sejam alcançados pelos sujeitos de pesquisa ao final do projeto, tais como: aperfeiçoamento do processo de aprendizagem dos estudantes numa perspectiva histórico-crítica dentro do conteúdo de petróleo e compreensão científica e reflexiva dos impactos do derramamento de óleo no ambiente. Além disso, será garantido o acesso, pelos sujeitos de pesquisa, aos produtos desenvolvidos pela pesquisadora e também aos resultados publicados desta pesquisa, no decorrer e após sua conclusão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário(a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em arquivo em computador pessoal, sob a responsabilidade do (pesquisador Orientador), no endereço [REDACTED] Pernambuco), pelo período mínimo de 05 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio

Central da Reitoria da UFRPE, (ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br.

Assinatura do pesquisador (a)

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A
VOLUNTÁRIO**

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação na pesquisa Análise de uma intervenção pedagógica no ensino de hidrocarbonetos e petróleo sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o(a) menor em questão.

Impressão
Digital(opcional)

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO 1(b): TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa Análise de uma intervenção pedagógica no ensino de petróleo sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora **Maria Julia Pinto Azevedo, residente à**

[REDACTED] e cujos dados de contato são o telefone **[REDACTED]** e e-mail **[REDACTED]** (inclusive para ligações a cobrar). A pesquisadora está sob a orientação da professora Dra. Ruth do Nascimento Firme, Telefone: **[REDACTED]**, e-mail **[REDACTED]**.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa:

Esta pesquisa faz parte do projeto educacional elaborado pela pesquisadora para a defesa de dissertação e obtenção do grau de Mestra em ensino de Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Possui como objetivo a aplicação dos preceitos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica numa intervenção pedagógica produzida para o ensino de Hidrocarbonetos e Petróleo, utilizando como problemática o derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro.

Esclarecimento do período de participação da criança/adolescente na pesquisa, local, início, término e número de visitas para a pesquisa:

A pesquisa será realizada em sala de aula, na escola, durante o período de um mês.

Riscos da pesquisa:

Considerando os fatores inerentes às pesquisas envolvendo seres humanos e em atenção à esta intervenção pedagógica, pode-se destacar os possíveis riscos decorrentes da participação dos sujeitos nesta pesquisa: exposição e divulgação de informações, opiniões e/ou imagens pessoais e invasão de privacidade dos participantes. Contudo, ressaltamos que a identidade dos participantes não será divulgada e será assegurada a confidencialidade dos dados e a proteção da imagem destes, com todas as informações coletadas sendo arquivadas de forma segura para utilização apenas ao que se destinam: esta pesquisa. Além disso, durante a aplicação dos questionários, apresentação dos relatórios e debates, a pesquisadora estará sempre atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto dos participantes, como olhares, gestos ou expressões de recusa à participação da intervenção devido a algum conflito existente. Caso alguma destas situações ocorra, a pesquisadora entrará em contato particular com o(s) sujeito(s) de pesquisa e juntos poderão definir alternativas, como mudança de lugar e/ou de grupo durante as atividades, ou até mesmo a retirada deste(s) da pesquisa, se assim julgar-se melhor ao bem estar do(s) sujeito(s).

Benefícios da pesquisa:

Após a aplicação da intervenção pedagógica, espera-se que alguns benefícios sejam alcançados pelos sujeitos de pesquisa ao final do projeto, tais como: aperfeiçoamento do processo de aprendizagem dos estudantes numa perspectiva histórico-crítica dentro do conteúdo de petróleo e compreensão científica e reflexiva dos impactos do derramamento de óleo no ambiente. Além disso, será garantido o acesso, pelos sujeitos de pesquisa, aos produtos desenvolvidos pela pesquisadora e também aos resultados publicados desta pesquisa, no decorrer e após sua conclusão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário(a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em arquivo em computador pessoal, sob a responsabilidade do (pesquisador Orientador), no endereço [REDACTED] Pernambuco), pelo período mínimo de 05 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio

Central da Reitoria da UFRPE, ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br.

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado pela pessoa por mim designada, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar da pesquisa Análise de uma intervenção pedagógica no ensino de hidrocarbonetos e petróleo sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Por solicitação de _____, que é (deficiente visual ou está impossibilitado de assinar), eu _____ assino o presente documento que autoriza a sua participação neste estudo.

Local e data _____

Assinatura do participante

Impressão
Digital(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO 2: CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA PARA REALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.

Governo do Estado de Pernambuco
Secretaria de Educação e Esportes

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Maria Julia Pinto Azevedo a desenvolver o seu projeto de pesquisa **Análise de uma Intervenção Pedagógica no Ensino de Petróleo sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica**, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme, cujo objetivo geral é o de analisar as compreensões dos estudantes sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e quais conteúdos químicos relativos a ela podem ser identificados através de uma intervenção pedagógica no ensino de Química dentro da perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e cuja aplicação em sala de aula será em duas turmas do 3º ano do ensino médio regular da Escola de Referência em Ensino Médio [REDACTED]

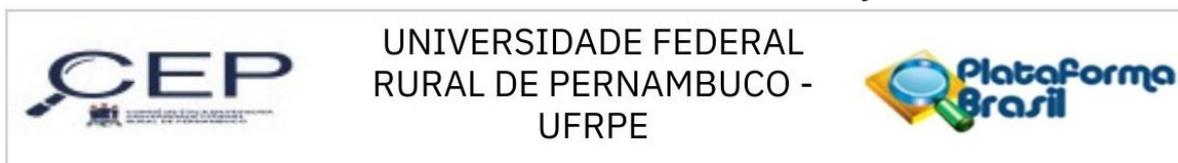
Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

[REDACTED] 17 de Novembro de 2023.

Lilian

ANEXO 3: PARECER CONSUBSTANCIADO DE APROVAÇÃO DO CEP-UFRPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa:ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE PETRÓLEO SOB A PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Pesquisador:MARIA JULIA PINTO AZEVEDO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74473423.9.0000.9547

Instituição Proponente:UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO- UFRPE

Patrocinador Principal:Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer:6.678.852

Apresentação do Projeto:

As informações apresentadas aqui foram extraídas do "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf",anexado em 06/12/2023 às 10:58:36, na Plataforma Brasil.

Objetivo da Pesquisa:

As informações apresentadas aqui foram extraídas do "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf",anexado em 06/12/2023 às 10:58:36, na Plataforma Brasil.

Objetivo Primário:

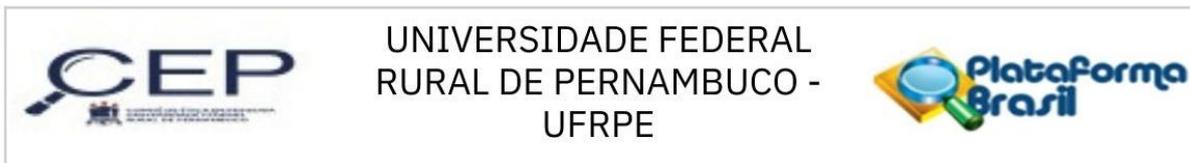
Objetivo geral: analisar as compreensões de estudantes sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e quais conteúdos químicos relativos a ela podem ser identificados através de uma intervenção pedagógica no ensino de Química na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica.

Objetivo Secundário:

Objetivos específicos:

- Identificar compreensões iniciais dos alunos e em quais aspectos estes alunos ampliaram suas compreensões acerca da prática social “O derramamento de óleo cru no litoral brasileiro” e de conteúdos químicos relacionados a ela;

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE
Bairro: Recife **CEP:** 52.171-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3320-6638 **E-mail:** cep@ufrpe.br



Continuação do Parecer: 6.678.852

- Avaliar contribuições e limitações da intervenção pedagógica para a inserção da prática social como ponto de partida e sua culminância como ponto de chegada;
- Avaliar as contribuições e limitações da intervenção pedagógica na aplicação direta dos cinco momentos da PHC: prática social inicial, problematização, instrumentação, catarse e prática social final.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

As informações apresentadas aqui foram extraídas do "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf", anexado em 06/12/2023 às 10:58:36, na Plataforma Brasil.

Riscos:

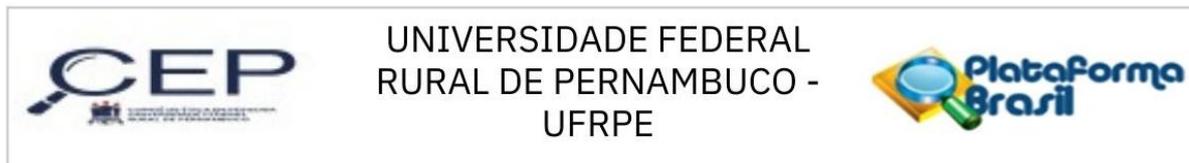
Considerando os fatores inerentes às pesquisas envolvendo seres humanos e em atenção à esta intervenção pedagógica, pode-se destacar os possíveis riscos decorrentes da participação dos sujeitos nesta pesquisa: exposição e divulgação de informações, opiniões e/ou imagens pessoais e invasão de privacidade dos participantes. Contudo, ressaltamos que a identidade dos participantes não será divulgada e será assegurada a confidencialidade dos dados e a proteção da imagem destes, com todas as informações coletadas sendo arquivadas de forma segura para utilização apenas ao que se destinam: esta pesquisa. Além disso, durante a aplicação dos questionários, apresentação dos relatórios e debates, a pesquisadora estará sempre atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto dos participantes, como olhares, gestos ou expressões de recusa à participação da intervenção devido a algum conflito existente. Caso alguma destas situações ocorra, a pesquisadora entrará em contato particular com o(s) sujeito(s) de pesquisa e juntos poderão definir alternativas, como mudança de lugar e/ou de grupo durante as atividades, ou até mesmo a retirada deste(s) da pesquisa, se assim julgar-se melhor ao bem estar do(s) sujeito(s).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As informações apresentadas aqui foram extraídas do "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf", anexado em 06/12/2023 às 10:58:36, na Plataforma Brasil.

PROJETO A SER UTILIZADO COMO DISSERTAÇÃO PARA O TÍTULO DE MESTRE EM ENSINO DE

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE
Bairro: Recife **CEP:** 52.171-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3320-6638 **E-mail:** cep@ufrpe.br



Continuação do Parecer: 6.678.852

QUÍMICA DA PESQUISADORA MARIA JULIA PINTO AZEVEDO: APLICAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA SOBRE O CONTEÚDO DE PETRÓLEO PARA UMA TURMA DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO OS PRECEITOS DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA DE DEMERVAL SAVIANI

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram resolvidas e o projeto atende as normas regulamentadoras do sistema CEP/CONEP/CNS/MS.

Considerações Finais a critério do CEP:

1) Em virtude do recente aumento de casos de COVID-19, nas pesquisas presenciais, recomenda-se:

- Manter a vacinação contra Covid-19 em dia;
 - Utilizar máscara, principalmente em ambientes fechados;
 - Higienizar sempre as mãos com água e sabão e/ou álcool a 70%;
- de acordo com a Nota Técnica nº 83/2023 do do Ministério da Saúde.

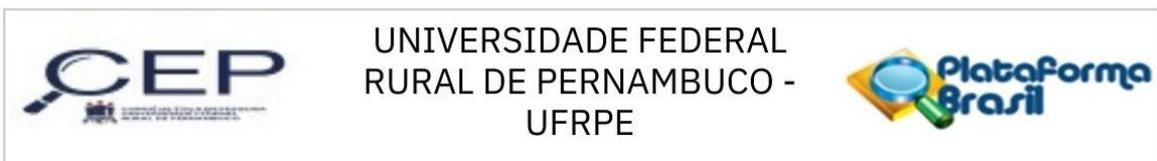
2) Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios de pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Resolução CNS n.466/12, item XI.2.d e Resolução CNSn.510/16, art.28, item V.

3) Cabe ao pesquisador "manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa", conforme Resolução CN 466/2012, item XI f.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

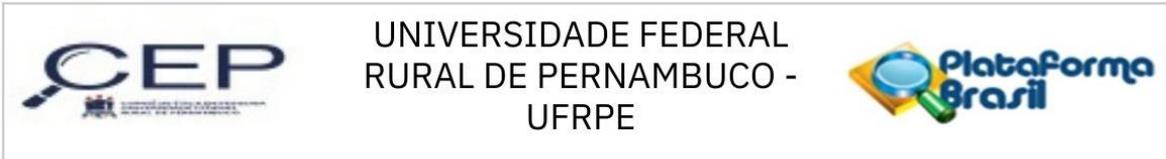
Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE
Bairro: Recife **CEP:** 52.171-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3320-6638 **E-mail:** cep@ufrpe.br



Continuação do Parecer: 6.678.852

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf	06/12/2023 10:58:36		Aceito
Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_CORRIGIDO.pdf CARTA_RESPOSTA_CEP_UFRPE.pdf	06/12/2023 10:56:02	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Outros	CARTA_ANUENCIA_ELRAJ.pdf	06/12/2023 10:54:33	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Outros	CRONOGRAMA_RETIFICADO.pdf	06/12/2023 10:53:24	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Cronograma	TCLE_MAIOR_ASSIN.pdf	06/12/2023 10:51:42	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência		06/12/2023 10:48:57	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MENOR_ASSIN.pdf	06/12/2023 10:48:46	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MENOR_ASSIN.pdf	06/12/2023 10:48:18	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Folha de Rosto	11_09folha_rosto_Maria_Azevedo_assinado.pdf	06/12/2023 10:47:32	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204690.pdf	12/11/2023 22:00:14		Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto_assinada.pdf	12/11/2023 21:58:19	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	
Folha de Rosto	folha_rosto_assinada.pdf	12/11/2023 21:58:19	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Postado
Outros	Curriculo_Lattes_maria_julia.pdf	19/09/2023 12:10:16	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale.pdf	10/09/2023 14:49:37	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_maior_e_menor_18.pdf	10/09/2023 14:39:04	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Outros	termo_confidencialidade.pdf	10/09/2023 14:25:27	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_pesquisa.pdf	10/09/2023 14:14:48	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE
Bairro: Recife **CEP:** 52.171-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3320-6638 **E-mail:** cep@ufrpe.br



Continuação do Parecer: 6.678.852

Outros	curriculo_lattes_ruth.pdf	10/09/2023 14:13:23	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Orçamento	orcamento_projeto.pdf	10/09/2023 14:12:35	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Cronograma	cronograma_pesquisa.pdf	29/08/2023 15:15:55	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_para_cep.pdf	29/08/2023 15:12:47	MARIA JULIA PINTO AZEVEDO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 01 de Março de 2024

Assinado por:
ANNA CAROLINA SOARES ALMEIDA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n Dois Irmãos, 1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE
Bairro: Recife **CEP:** 52.171-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3320-6638 **E-mail:** cep@ufrpe.br