

O ESTUDO DO PETRÓLEO NO ENSINO DE QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

MARIA JULIA PINTO AZEVEDO



**Orientadora: Profa. Dra. Ruth
do Nascimento Firme**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL



O ESTUDO DO PETRÓLEO NO ENSINO DE QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

MARIA JULIA PINTO AZEVEDO



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



APRESENTAÇÃO

Olá, colegas professoras e professores!

Este e-book intitulado O ESTUDO DO PETRÓLEO NO ENSINO DE QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA foi elaborado no intuito de ser mais uma ferramenta de consulta da comunidade docente na elaboração de aulas e nas pesquisas científicas sobre ensino de Química direcionadas ao estudo da Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani.

A concepção deste material se deu a partir da grande relevância que a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) possui no cenário educacional, o que a torna um mecanismo necessário ao desenvolvimento dos alunos como seres críticos e reflexivos da sociedade na qual fazem parte. Além disso, houve também a percepção de que, no período de 2017 a 2023 e utilizando as principais plataformas online de busca de publicações acadêmicas (escolhidas pela facilidade de pesquisa e acesso público às informações), há poucos trabalhos relacionando o ensino de Química à Pedagogia Histórico-Crítica.

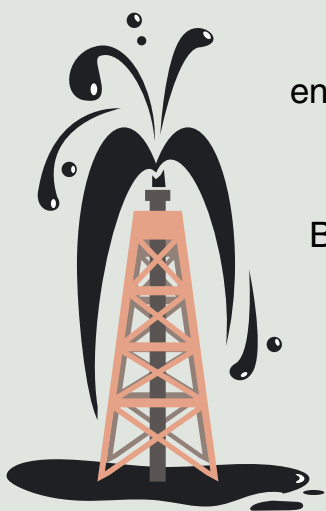
Como eixo central de pesquisa foi utilizada a intervenção pedagógica, aplicada em duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio, assim definidas de acordo com o Currículo para o Ensino Médio do Governo de Pernambuco. Para a aplicação da intervenção pedagógica foram escolhidos o conteúdo de Petróleo e a temática do derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro, evento ocorrido entre 2019 e 2020 e denominada neste trabalho como prática social.

Neste e-book estão detalhados os momentos da PHC aplicados à prática social e ao conteúdo de petróleo e os desdobramentos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos sobre o tema, nas questões científica e crítico-reflexiva trazidas pela PHC.

Esperamos que este produto educacional colabore para o enriquecimento e aprimoramento das suas práticas docentes.

Boa leitura!

A autora.



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
------------------------	-----------

CAPÍTULO 1: A Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) de Demerval Saviani e o Ensino de Química.....	13
---	-----------

ANALISANDO AS TEORIAS PEDAGÓGICAS MAIS RELEVANTES NO BRASIL.....	15
--	----

DEMERVAL SAVIANI E SUA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	17
---	----

A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E O ENSINO DE QUÍMICA.....	20
--	----

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.....	25
---	-----------

DISCUTINDO O DESASTRE AMBIENTAL DO DERRAMAMENTO DE ÓLEO CRU NAS PRAIAS DO LITORAL BRASILEIRO COMO PRÁTICA SOCIAL.....	27
---	----

CAPÍTULO 3: O Planejamento e a Aplicação da Intervenção Pedagógica em Sala de Aula Integrando os Momentos da PHC com o Conteúdo de Petróleo.....	31
---	-----------

O MÉTODO DA INTERVENÇÃO: ETAPAS DE PLANEJAMENTO E DE IMPLEMENTAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	34
---	----

O MÉTODO DA AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO: ETAPAS DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NA APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	41
--	----

CAPÍTULO 4: A avaliação dos conhecimentos dos alunos utilizando a PHC – sugestões aos professores.....	43
---	-----------

RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA.....	45
--------------------------------------	----

SUGESTÕES AOS PROFESSORES.....	46
--------------------------------	----

CAPÍTULO 5: Considerações finais.....	47
--	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRESENTES* NESTE E-BOOK.....	51
--	-----------

*As referências das figuras estão no texto.

INTRODUÇÃO

O e-book “O estudo do Petróleo no Ensino de Química pela Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica” foi criado como produto educacional a partir da dissertação de Mestrado intitulada “Análise de uma Intervenção Pedagógica no ensino de Petróleo sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica” e elaborado por Maria Julia Pinto Azevedo, aluna do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Química em Rede Nacional, de modalidade *strictu sensu*, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Recife.

O desastre do derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro, ocorrido entre 2019 e 2020 e definido como prática social neste produto educacional, traz em sua análise através dos aspectos teóricos da PHC a possibilidade de se discutir em sala de aula temas 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.

Assim, utilizando a PHC aliada à disciplina de Química 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).

Neste sentido, este produto educacional 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.

Este material está dividido em capítulos:

- No capítulo 1 são apresentados os principais conceitos sobre a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) de Demerval Saviani e sua relação com o ensino de Química;
- No capítulo 2 é realizado um detalhamento sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” e o conteúdo educacional de petróleo

associado a ela para o ensino médio;

- No capítulo 3 é descrito o processo de intervenção pedagógica, realizado a partir dos momentos definidos pela PHC;
- No capítulo 4 é detalhado o tratamento dos dados obtidos nesta intervenção pedagógica;
- No capítulo 5 são apresentadas as considerações finais.

Para maiores informações, consulte a dissertação completa.



CAPÍTULO 1

A Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) de Demerval Saviani e o Ensino de Química



ANALISANDO AS TEORIAS PEDAGÓGICAS MAIS RELEVANTES NO BRASIL

Comparando-se as tendências pedagógicas de maior abrangência no Brasil ao longo do seu desenvolvimento histórico-educacional, é possível destacar as que possuem maior relevância na realidade escolar: a Pedagogia Tradicional, a Pedagogia Nova (Escola Nova ou Escolanovismo) e a Pedagogia Tecnicista (ou Tecnicismo).

A primeira, estabelecida no país ainda no período colonial através dos jesuítas, teve como base uma educação religiosa e ao longo do tempo foi se modificando para um caráter mais humanístico, porém mantendo-se o rigor da ordem e o processo de transmissão-assimilação, onde o professor transmite o conteúdo da disciplina e o aluno recebe este conteúdo e o reproduz. Para a Pedagogia Tradicional, praticada até hoje em vários sistemas educacionais desde o ensino básico até o ensino superior, o foco muitas vezes é direcionado à concentração do conhecimento de forma enciclopédica, reduzindo as possibilidades do 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.



Sala de aula de modelo tradicional. Disponível em:
https://2.bp.blogspot.com/-S5_LstBlot8/T9S8ymu4wOI/AAAAAAAAAIQ/2M_9ouUiJhg/s1600/0000146307.jpg

A segunda, que se consolida no Brasil na década de 1920, 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, anseios esses traduzidos no documento Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932). O Escolanovismo, então, tem como base 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. Esta teoria foi criticada por alguns autores, incluindo Demerval Saviani - criador da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), que observa a necessidade de uma organização de estrutura, equipamentos, materiais didáticos e redução de alunos por turma mais dispendiosa do que a Pedagogia Tradicional, portanto sendo possível de ser aplicada como projetos experimentais restritos a uma parcela elitizada da sociedade que podia arcar com os altos custos educacionais.



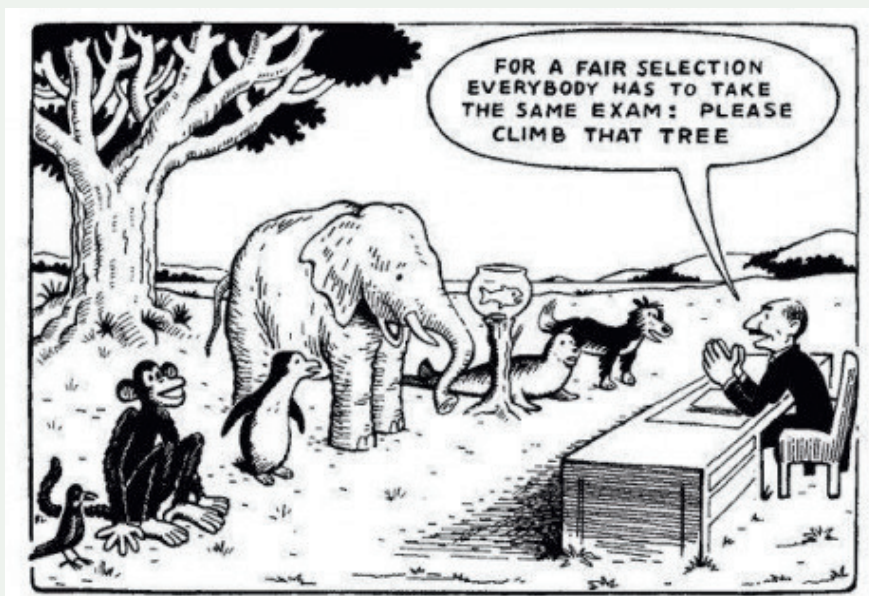
Assinaturas dos estudiosos que colaboraram na elaboração do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, em 1932 (imagem editada). Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/484>

A terceira, que possui maior relevância no período ditatorial brasileiro (entre as décadas de 1960 e 1980), toma força no país com o desenvolvimento do parque industrial brasileiro e traz como base a formação educacional dos trabalhadores rurais e industriais. Como o Tecnicismo estava atrelado diretamente ao regime ditatorial, alguns autores destacam que essa teoria 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.



Cena do filme Tempos Modernos, de Charles Chaplin (1936). Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/tempos-modernos-filme-chaplin/>

Devido à visão de 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, estas teorias são conhecidas como não-críticas, denominadas assim por Demerval Saviani em 1999.



"Para uma seleção justa, todos devem fazer esta prova: por favor, subam essa árvore." A ilusão da igualdade de oportunidades.

Disponível em: <http://liberdadeeduca.blogspot.com/2012/06/ilusao-da-igualdade-de-oportunidade.html>

DEMerval SAVIANI E SUA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Demerval Saviani é o idealizador da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) que surgiu como uma alternativa às teorias não-críticas. Para ele, é possível estabelecer um paralelo entre as três teorias pedagógicas mencionadas anteriormente e a relação do professor com o 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).

Para Saviani (1999), as teorias não-críticas criadas para se contraporem à Pedagogia

Tradicional foram formuladas pela classe dominante capitalista para elevar a qualidade do ensino das camadas privilegiadas da sociedade, no caso do Escolanovismo, e para mecanizar e operacionalizar o processo educacional das camadas populares da sociedade, como o Tecnicismo.



Demerval Saviani. Disponível em: <https://porem.net/2017/12/19/dermeval-saviani-afirma-que-golpe-retrocedeu-a-educacao-para-1940/>

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 sequeiros: os diretores, os professores, os especialistas. [...] 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).

Assim, a partir das observações feitas por Saviani de que estas teorias vigentes não surgem para criticar as desigualdades existentes na sociedade capitalista, mas sim para manter essas desigualdades e servir na manutenção da classe dominante sobre a classe dominada e dos questionamentos feitos por ele sobre a construção de uma teoria crítica da educação consciente dos fatores que permeiam a sociedade e que oriente os educadores para ações transformadoras em sala de aula, este autor cria o termo Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) na década de 1980, baseada nos escritos Marxistas sobre o materialismo histórico e dialético - e seus entusiastas filósofos da educação - e na psicopedagogia de Vygotsky (Saviani, 1999; 2011; 2014).

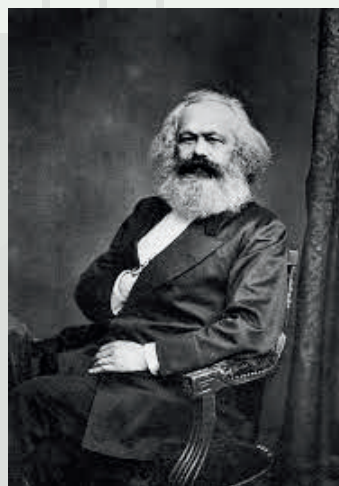
A Pedagogia Histórico-Crítica, apesar de considerar a valorização da estrutura de sistematização do saber presente na Pedagogia Tradicional e a iniciativa do aluno presente na Pedagogia Nova, se situa além destas teorias educacionais, porém sem excluí-las: tanto professor quanto alunos deixam de ser vistos individualmente e se tornam agentes sociais, possuindo posições valorizadas dentro do processo pedagógico e dialogando entre si e com a cultura histórica presente. Essa relação dialética entre professor e aluno que considera o contexto cultural, histórico e social em que esta relação está inserida dentro do ambiente escolar, traz para a PHC, segundo

Saviani (2012), a construção de uma metodologia que encara 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” (idem).

A prática social, concebida como uma prática que possibilita a organização e o funcionamento da sociedade como pontos de partida e chegada através de relações de reciprocidade, pode ser relacionada diretamente ao conceito de práxis abordado no Marxismo: uma relação consciente do homem enquanto agente transformador da sociedade em que vive e da natureza na qual faz parte, empregando-se a teoria na prática (e vice e versa) numa relação dialética e com o intuito de transformação social.

Saviani, então, 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; 2011).

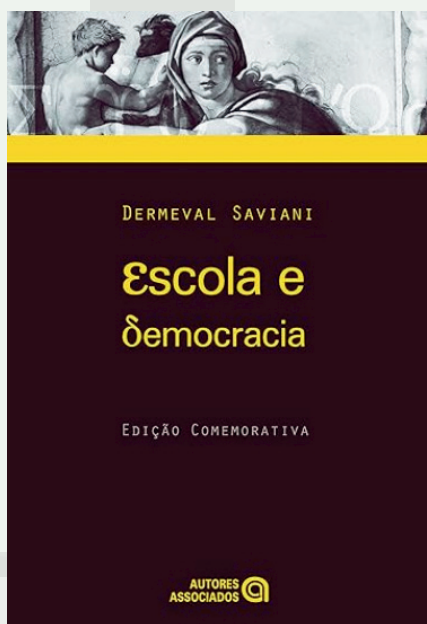


Karl Marx. Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Karl_Marx

Em seu livro *Escola e Democracia* (2008a), Saviani apresenta a PHC em cinco momentos que se influenciam dialeticamente e não se configuram necessariamente em uma sequência a ser seguida, sendo descritos a seguir:

- **Primeiro momento ou ponto de partida** – discussão da prática social, comum a professores e alunos, caracterizada pelo posicionamento destes, com os alunos utilizando seus conhecimentos ainda sincréticos (pré-estabelecidos e baseados em suas vivências anteriores e informações desconexas) e com os professores utilizando seus conhecimentos sintéticos (elaborados, organizados e coerentes).
- **Segundo momento ou problematização** – identificação dos principais problemas que surgem na discussão da prática social, elencando as questões que necessitam ser resolvidas dentro desta prática e determinando quais conhecimentos devem ser dominados para essa tarefa.

- **Terceiro momento ou instrumentalização** – apropriação pelos alunos dos recursos (instrumentos) teóricos e práticos necessários para a resolução das questões levantadas na etapa de problematização. Neste momento ocorre 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).



Livro Escola e Democracia.
Disponível em:
<https://www.indicalivros.com/livros/escola-e-democracia-saviani-dermeval>

- **Quarto momento ou catarse** – se constitui na “efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social” (Saviani, 2008a, p.57). 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.
- **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.

Portanto, o objetivo principal da PHC é de ser

“[...]O movimento que vai da síncrese (‘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).

A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E O ENSINO DE QUÍMICA

A partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9394/1996), que ampliou o saber científico dentro das escolas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram criados com o intuito de auxiliar os profissionais da educação na etapa de

planejamento didático e na condução do compartilhamento de conhecimento em sala. Os PCN então, integram a Química, Física e Biologia num grupo denominado Ciências da Natureza que, dentre as competências atribuídas a esse grupo, destaca-se a apropriação dos conhecimentos nessas disciplinas e seus desdobramentos como mecanismos necessários à compreensão do mundo numa forma mais racional e organizado. Este agrupamento das Ciências da Natureza possui o objetivo, segundo os PCN, de colaborar no entendimento da ciência e da tecnologia no cotidiano social, dando aos alunos autonomia e referências relevantes diante dos fatores políticos e sociais que permeiam a vida humana.



Material didático dos Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências da Natureza. Disponível em: [https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/pcnparametros-curriculares-nacionais.htm](https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/pcnpar/parametros-curriculares-nacionais.htm)

Dois anos após a criação dos PCN, foi criado o PCN+, com o título de Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais e que complementa o primeiro documento com mais conceitos, competências e formas de interdisciplinaridade entre as disciplinas constituintes do ensino básico brasileiro. Para a disciplina de Química, o PCN+ propõe que, a partir de problemáticas reais, se possa ofertar aos alunos o conhecimento necessário para compreender essas problemáticas buscar as soluções para elas. Este documento também destaca que, a simples transferência de informações não é suficiente para que os alunos consigam, autonomamente, construir ideias e elaborar argumentos de forma significativa.

Mesmo com toda essa mudança dentro do perfil estrutural da disciplina de Química para as escolas brasileiras, é possível ainda presenciar um ensino pautado no processo de memorização e tendo-se a disciplina de Química com uma metodologia em geral

conteudista e baseada na Pedagogia Tradicional, principalmente no cotidiano das escolas públicas que atendem as camadas menos privilegiadas da sociedade, o que leva mais uma vez à reflexão sobre a manutenção da desigualdade social dentro do sistema educacional.

Assim, verifica-se que, historicamente, há 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. Esse fracasso está nas dificuldades encontradas por muitos alunos no aprendizado de Química que se dão, na maioria das vezes, pelo fato destes não perceberem o sentido ou a relevância do que aprendem, muitas vezes devido a descontextualização dos conteúdos trabalhados em sala da realidade dos próprios alunos e a dificuldade dos professores em relacionar os assuntos trabalhados em sala com o cotidiano da sociedade na qual professores e alunos fazem parte.



Análise de pH de produtos domésticos utilizando como indicador suco de repolho

roxo (editado). Disponível em:
<https://www.saberatualizado.com.br/2019/11/como-funciona-o-indicador-de-ph-base-de.html>

Na área das Ciências da Natureza, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 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 mesma área, a denominação dada por Saviani (1996) de teorias não-críticas aos modelos pedagógicos vigentes é especialmente importante: 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, 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 trazido pela BNCC: o de formar cidadãos críticos dos saberes que possuem e que compartilham, estando conscientes da relação desses saberes com a sociedade em que vivem nos contextos sociais, políticos, ambientais e históricos.



Parte da fábrica da Union Carbide, em Bhopal, Índia após o que foi considerado o maior crime ambiental da história (1984). Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/03/19/maior-crime-industrial-da-historia-soma-600-mil-vitimas-e-afeta-3-geracao-na-india>

A PHC, neste aspecto, 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).

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



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

O surgimento de resíduos de óleo nas praias do nordeste ocorreu, inicialmente, entre agosto de 2019 e março de 2020; há pouco mais de três anos foi registrado o aparecimento de manchas de óleo em diversas praias do litoral brasileiro, o que se tornou um dos maiores desastres ambientais já registrados no país.



Grupos de trabalho removendo o óleo presente nas praias do Janga, em Paulista (PE) - esquerda - e da Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (AL) - direita. Disponível em (respectivamente):
(e) https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/24/album/1571951039_227089.html#foto_gal_11
(d) <https://www.brasildefato.com.br/2020/08/30/um-ano-apos-vazamento-de-oleo-no-nordeste-nenhum-responsavel-foi-identificado>

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. 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. Tanto a empresa quanto os operadores que conduziam o navio foram indiciados, pela PF, pela prática dos crimes de poluição, descumprimento de obrigação ambiental e dano a unidades de conservação pelo vazamento da substância oleaginosa que atingiu as praias do litoral brasileiro. 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.

A substância oleaginosa mencionada 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. Este óleo cru é utilizado, principalmente, como matéria prima para a produção de combustíveis, óleos minerais e gás de cozinha.



Formação do petróleo na natureza (editado). Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-gratis/infographics-do-vetor-dos-desenhos-animados-da-formacao-do-petroleo-com-fases-do-processo_4015261.htm

O petróleo cru se constitui numa mistura líquida de diversos compostos orgânicos e inorgânicos, prevalecendo os hidrocarbonetos (cerca de 80% de sua composição), que

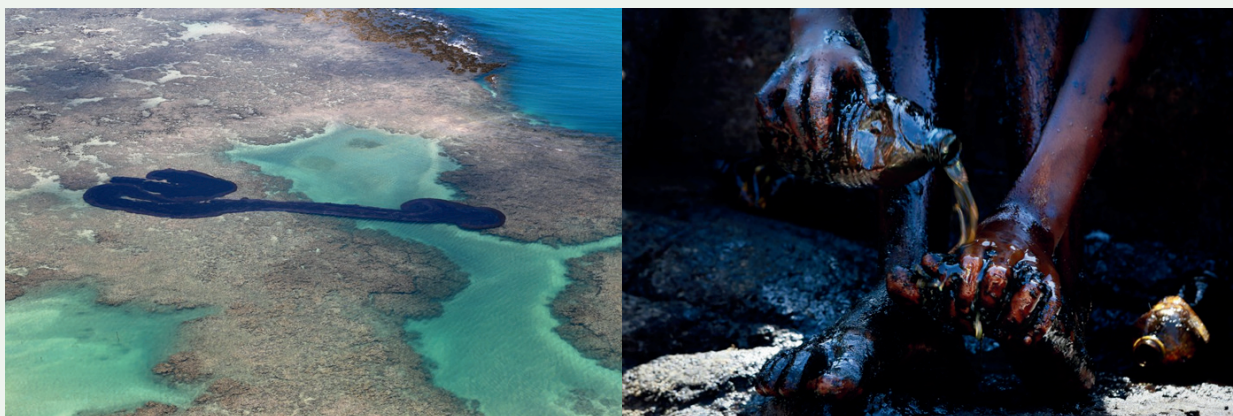
variam desde alcanos de cadeia simples até compostos aromáticos complexos. Dentre os aromáticos, três compostos voláteis merecem destaque por sua alta toxicidade: xileno, tolueno e benzeno, hidrocarbonetos que possuem alto grau cancerígeno e podem causar danos ao sistema nervoso central ao entrarem em contato com pele e mucosas ou trato respiratório, ou ingeridos a longo prazo.



Composição do petróleo. Disponível em: <https://twitter.com/petrobras/status/1113512938873204736>

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.



Mancha de óleo vista na praia de Peroba, Maragogi (AL) e garoto tentando tirar o óleo de seu corpo na praia de Itapuama, Cabo de Santo Agostinho (PE). Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/24/album/1571951039_227089.html#foto_gal_2

É importante destacar 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, identificados alguns dias após a exposição. Muitos destes voluntários trabalhavam no recolhimento do óleo sem equipamentos adequados, elevando os riscos de intoxicação.



Voluntária auxilia na remoção do óleo presente nas pedras da praia da Pedra do Sal, na Bahia. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-01-13/turismo-sente-reflexos-do-oleo-no-nordeste-mas-impacto-e-menor-que-o-esperado.html>

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. A morte de animais marinhos e a poluição das praias impactou mais de 300 mil trabalhadores e trabalhadoras da pesca e do marisco ao longo do litoral brasileiro contaminado, chegando a perdas de renda de até 80%.

CAPÍTULO 3

O Planejamento e a Aplicação da Intervenção Pedagógica em Sala de Aula Integrando os Momentos da PHC com o Conteúdo de Petróleo



A intervenção pedagógica definida para esta pesquisa seguiu os pressupostos de coleta e análise de dados do trabalho de Damiani et al (2013), que se constitui 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” (p.62).

- Para se apresentar o método da intervenção, é necessário realizar uma descrição detalhada e explícita da intervenção, considerando os pressupostos teóricos que a fundamentaram;
- Para se apresentar o método de avaliação da intervenção, é necessário “descrever os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção” (p.62).

A avaliação da intervenção ainda se subdivide em: 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 abaixo. (Damiani et al, 2013, p. 62).

Quadro 1: 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.

Assim, é possível dividir um trabalho de coleta e análise de dados de uma intervenção pedagógica, de acordo com Damiani et al (2013), em etapas, dentro dos métodos descritos anteriormente.

O MÉTODO DA INTERVENÇÃO: ETAPAS DE PLANEJAMENTO E DE IMPLEMENTAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

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 os pressupostos da PHC (Saviani, 2008), a prática social é o ponto de partida e de chegada da intervenção pedagógica.

De acordo também com a PHC, a prática social precisa ser problematizada. Nessa perspectiva, a problematização da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”, foi desenvolvida a partir das seguintes questões:



Poluição atmosférica em refinaria de petróleo. Disponível em:

<https://www.ecodebate.com.br/2021/08/23/emissoes-de-co2-das-refinarias-de-petroleo-devem-aumentar-ate-2030/>

- 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?

O desenvolvimento do momento de problematização também foi conduzido através de algumas atividades, como leitura de notícias sobre a prática social e seus desdobramentos e apresentação de imagens e debates sobre o papel do poder público na condução do desastre, utilizando como materiais de apoio, além dos livros didáticos, vídeos dos processos de exploração e refino do petróleo.

Para o momento de instrumentalização decorrente da problematização da prática social como ponto de partida, foram definidos os conteúdos teóricos a serem

trabalhados em sala de acordo com a temática (aspectos químicos, ambientais, sociais e tecnológicos), descritos no quadro a seguir.

Quadro 2: Conteúdos teóricos abordados em sala no momento da instrumentalização e segmentados por aspecto.

Químicos	Ambientais	Sociais	Tecnológicos
- 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)	- 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.	- Reflexos na sociedade do uso de combustíveis - Impactos sociais em eventos de derramamentos de óleo cru e derivados - Poluição e sociedade	- 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

O momento de catarse é possibilitado através da apropriação dos alunos dos conteúdos e ferramentas do conhecimento compartilhadas no momento da instrumentalização. Então, para este momento, foram propostas aos alunos algumas atividades de caráter avaliativo, para sondagem dessa apropriação, na forma de relatório investigativo e perguntas sobre o conteúdo pesquisado no relatório e sobre os conteúdos vistos em sala.

Para o retorno à prática social como ponto de chegada, os alunos foram incentivados a debater novamente sobre a prática social e responder às questões apresentadas na prática social inicial, agora com a possibilidade de utilizar os saberes desenvolvidos com argumentos mais elaborados e respostas melhor embasadas.

O quadro a seguir resume a relação entre os momentos da PHC e o planejamento da intervenção pedagógica proposto para este trabalho.

Quadro 3: Relação entre os momentos da PHC e a proposta de intervenção pedagógica.

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

2ª etapa da pesquisa: a implementação da intervenção pedagógica

Após planejamento, a intervenção pedagógica 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. É importante destacar que a escolha em se aplicar a intervenção em duas turmas se deu apenas para obtenção de maior quantidade de dados e enriquecimento da pesquisa, não como critério de comparação entre os resultados.

Para a implementação da intervenção pedagógica, foi elaborado e apresentado à escola um **plano de aulas**, com os momentos da PHC divididos em 6 horas-aula, denominadas encontros e descritas abaixo.

ENCONTRO 1: PRÁTICA SOCIAL INICIAL E PROBLEMATIZAÇÃO

Duração: 1 hora aula

a) Apresentação do tema petróleo e verificação dos saberes prévios dos alunos sobre o tema a partir do questionário elaborado na 1º etapa da pesquisa - os alunos terão 15 minutos para responder às questões.

b) Apresentação da prática social “o derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”*:

- 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.

* Materiais de apoio para a aula:

- 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

Encontro 2: 1 hora aula

- a) Revisão sobre hidrocarbonetos: tipos de hidrocarbonetos, características e propriedades; reações de combustão de hidrocarbonetos.
- b) Petróleo: composição, processo de síntese e ocorrência na natureza*, propriedades.

Encontro 3: 1 hora aula

- c) Processo de exploração e refino do petróleo*, produtos obtidos e principais aplicações;

Encontro 4: 1 hora aula

- d) Principais poluentes do petróleo e derivados;
- e) Tecnologias de redução de poluentes utilizadas na indústria de petróleo.

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

ENCONTRO 5: CATARSE

Duração: 1 hora aula

- a) Debate mais aprofundado sobre a prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro” abordando as seguintes temáticas:
 - 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.

*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.

b) Solicitação aos alunos que formem duplas e elaborem um relatório investigativo com realização de pesquisas e resolução de questões nas propostas do quadro a seguir:

Quadro 4: Assuntos abordados na elaboração pelos alunos dos relatórios investigativos.

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.

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?

TÓPICO 2: Pesquisem 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 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 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

- a) Retorno ao questionário da prática social inicial para que os alunos as respondam novamente - os alunos terão 15 minutos para responder.
- b) Entrega dos relatórios.
- c) Debate com os alunos sobre o questionário, em que estes perceberam que evoluíram e análise geral com os alunos da intervenção pedagógica.
- d) Encerramento da intervenção pedagógica.

Antes do primeiro momento foi realizado um encontro prévio com os alunos das duas

turmas para a apresentação da intervenção pedagógica e do cronograma de aulas e foi dado a eles um resumo impresso sobre a prática social para que se familiarizassem com o tema.

Segundo Damiani et al (2013), para se definir o método da intervenção, faz-se necessário descrever minuciosamente todo o fundamento teórico utilizado e aplicado na pesquisa planejada. Para uma intervenção direta em sala de aula, os autores afirmam que “descrição deve abordar o método de ensino aplicado, justificando a adoção das diferentes práticas específicas planejadas e implementadas” (p. 62), sendo o autor da pesquisa, nesta etapa, o professor atuante e “agente da intervenção” (p. 62) apenas, evitando-se, nesta etapa, a descrição também da coleta e análise dos dados referentes à pesquisa.

A seguir tem-se um **resumo do detalhamento da intervenção pedagógica aplicada**, dividida nos momentos propostos no plano de aulas.

Encontro 1: prática social inicial e problematização

Antes da apresentação do estudo da prática social “O derramamento de óleo cru nas praias do litoral brasileiro”, foi dado aos alunos o questionário para o registro de seus conhecimentos prévios, ou conhecimentos sincréticos, sobre o que seria abordado na intervenção pedagógica. Estes responderam as questões por escrito e as entregaram à professora.

Em seguida foram apresentados os detalhes da prática social, como ponto de partida, com seus desdobramentos ambientais, sociais e políticos e então foi iniciado um debate sobre estes desdobramentos e se os alunos se recordavam do desastre, como eles e estavam na época e se o evento havia impactado suas vidas de alguma forma.

Dentro do debate estabelecido foram, então, elencados os principais conhecimentos que os voluntários que participaram dos mutirões de limpeza das praias e ambientes costeiros necessitavam ter na remoção, manuseio e destino daquele óleo, caracterizando assim o momento de problematização.

Encontros 2 a 4: instrumentalização

Nestes encontros foi realizada a abordagem dos conteúdos científicos relacionados à prática social, para fundamentar e desenvolver o conhecimento sintético dos alunos.

Assim, durante os encontros de instrumentalização, foram surgindo, pelos alunos, questionamentos reflexivos sobre o que estava sendo visto em sala:

- 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?



Amostra de petróleo do Pré-sal disponibilizada para visualização dos alunos. Fonte: arquivo pessoal.

Assim foram utilizados recursos de vídeo para melhorar a percepção dos alunos sobre o tema petróleo e foi levada à sala uma amostra do petróleo do pré-sal, cortesia gentilmente cedida por um colega da Petrobras.

A divisão dos conteúdos para os encontros foi planejada no intuito de contextualizar os assuntos abordados: primeiro foi lembrado o conceito de hidrocarbonetos e destacados os principais presentes no petróleo; em seguida foi abordada a origem e a história do petróleo, além de sua composição, relacionando ao que tinha sido visto anteriormente sobre hidrocarbonetos. Por fim foram estudados os processos de extração e refino do petróleo, com sua aplicação no cotidiano.

Desta forma os alunos puderam correlacionar os temas vistos em sala e desenvolver uma visão integrada dos conteúdos científicos, adicionando estes à suas visões de sociedade.

Encontros 5 e 6: catarse e prática social final

No encontro 5 a abordagem do conteúdo petróleo com a prática social foi voltada para um debate sobre o impacto da exploração, refino e utilização do petróleo e derivados no meio ambiente e na própria sociedade, incentivando os alunos a refletirem sobre estes aspectos.

Para desenvolvimento do processo de catarse iniciado na instrumentalização, foi

solicitado aos alunos que elaborassem o relatório e respondessem às perguntas incluídas, com entrega para o encontro 6 e com os critérios avaliativos descritos abaixo.

Critérios 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.
-------------------------------	--

Para o encontro 6, a prática social definida como ponto de chegada da intervenção pedagógica foi estruturada na resposta dos alunos ao questionário dado a eles no primeiro momento, para que estes, agora embasados com os conhecimentos adquiridos e compartilhados nos encontros de instrumentalização, respondessem de forma mais elaborada.

Neste encontro também foram entregues os relatórios realizados e discutido sobre a visão dos alunos da prática social estudada.

O MÉTODO DA AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO: ETAPAS DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NA APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

3ª etapa da pesquisa: produção dos dados

Os dados da pesquisa foram coletados a partir das seguintes produções dos alunos:

- 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.

4ª etapa da pesquisa: Análise dos dados

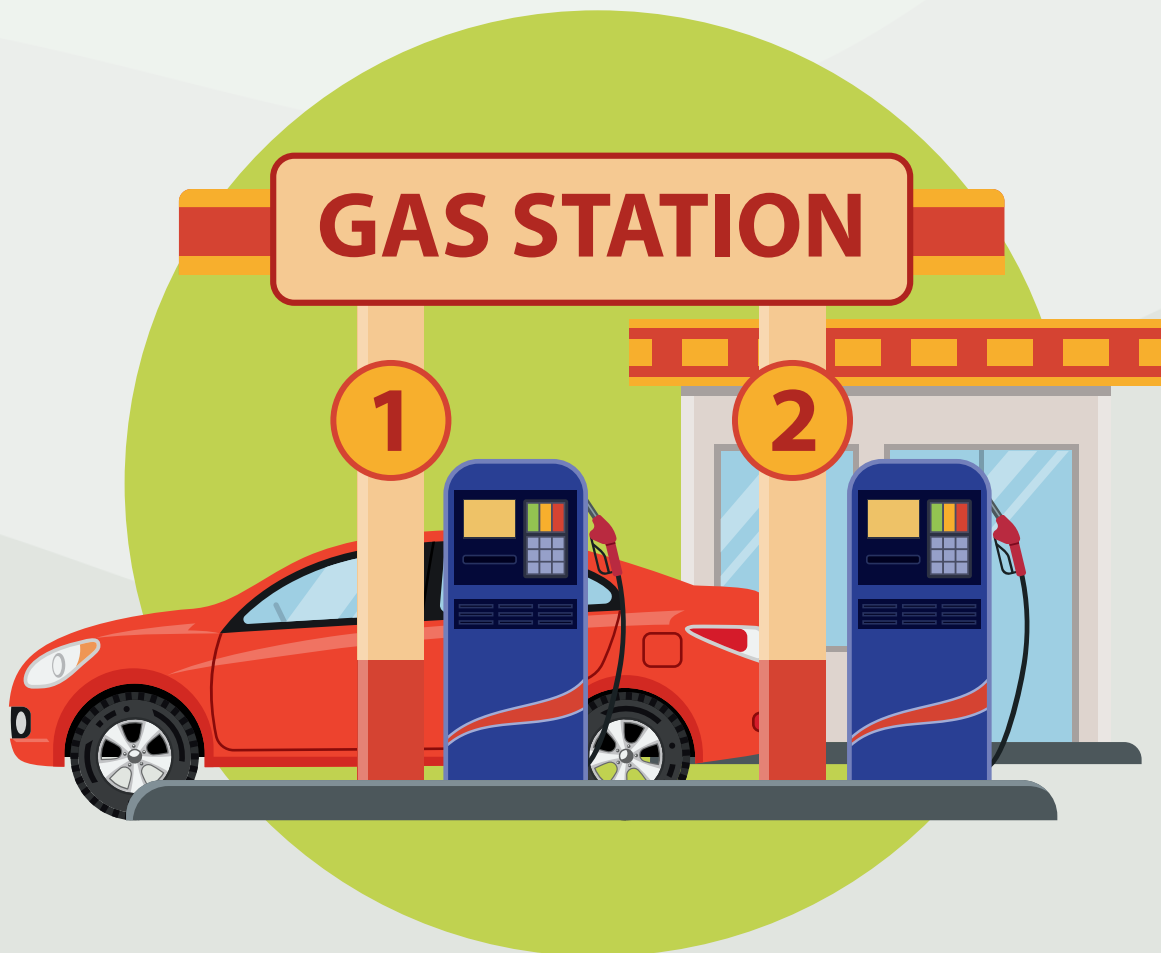
Para analisar os dados obtidos foram utilizados os recursos descritos por Damiani et al (2013) definidos como achados e resumidos no quadro a seguir:

Quadro 5: Categorias analíticas dos dados da pesquisa.

Achados da Pesquisa	Categorias analíticas	Descrição	Instrumentos utilizados para produção de dados
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”.	Produções dos alunos no momento da catarse
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.	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.	

CAPÍTULO 4

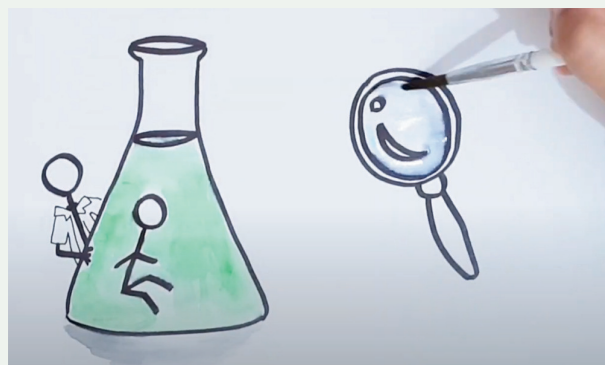
A Avaliação dos Conhecimentos dos Alunos Utilizando a PHC – Sugestões aos Professores



RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA

Como esta pesquisa envolve seres humanos, faz-se necessário destacar os riscos associados na aplicação da intervenção pedagógica proposta: a exposição e divulgação de informações, opiniões e/ou imagens pessoais e invasão de privacidade dos participantes.

Assim, atendendo à Resolução número 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), foi solicitado o consentimento dos participantes através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos responsáveis dos participantes (são menores de 18 anos) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que os próprios participantes assinaram, autorizando a divulgação de seus trabalhos em sala. A identidade dos participantes não foi divulgada e foi 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.



Ética na pesquisa. Disponível em:
<https://blog.scielo.org/blog/2021/04/29/uma-perspectiva-sobre-aspectos-eticos-e-regulatorios-sobre-a-pesquisa-em-seres-humanos-na-pandemia-de-covid-19/>

Após a aplicação da pesquisa, é esperado que alguns benefícios sejam alcançados por parte dos participantes, ou, sujeitos da pesquisa, como desenvolvimento do conhecimento sintético do conteúdo de petróleo e a construção de um pensamento crítico e reflexivo sobre os eventos relacionados à exploração e refino de petróleo pela sociedade.

SUGESTÕES AOS PROFESSORES

Como método de avaliação da evolução dos conhecimentos dos alunos com a intervenção pedagógica, é possível a utilização do trabalho de Damiani et al (2013), que relaciona essa evolução em dois achados, descritos com mais detalhes no Quadro 5:

- **Achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes** (mudanças observadas nos sujeitos participantes);
- **Achados relativos à intervenção propriamente dita** (aspectos da intervenção que contribuíram para as mudanças observadas nos sujeitos participantes).

Assim, através das produções dos alunos ao longo da intervenção pedagógica, pode-se estabelecer um paralelo entre os conhecimentos sincréticos demonstrados no questionário inicial e a transformação em conhecimentos sintéticos a partir dos relatórios elaborados e do questionário respondido no momento da prática social final.

Ampliando a avaliação feita através do trabalho de Damiani et al (2013), que considera aspectos desde o planejamento até a execução da intervenção pedagógica em sala, tem-se como possíveis métodos avaliativos as seguintes sugestões:

- Inclusão de questões referentes à intervenção pedagógica nas provas bimestrais ou trimestrais;
- Montagem pelos alunos de apresentações com o tema “combustíveis renováveis”, como parte do momento de catarse;
- Análise dos debates feitos em sala, principalmente nos momentos de prática social inicial e final, problematização e catarse, verificando as progressões nas reflexões dos alunos;
- Inclusão de novas perguntas, mais complexas e ainda relacionadas ao tema petróleo, no momento da prática social final, para que os alunos elaborem com mais profundidade suas respostas utilizando os conhecimentos adquiridos e transformados;
- Direcionamento da intervenção pedagógica para o tema hidrocarbonetos, explorando mais a Química Orgânica;
- Execução de aulas interdisciplinares com as disciplinas de biologia e geografia, analisando os aspectos geológicos e toxicológicos do petróleo com maior complexidade, para o momento de instrumentalização, ampliando os conhecimentos dos alunos na elaboração de maquetes sobre a origem do petróleo e apresentações sobre os malefícios da exploração do petróleo;
- Elaboração de pesquisas pelos alunos de produtos químicos derivados de petróleo que estão presentes no cotidiano destes, solicitando que procurem nos ingredientes dos produtos que utilizam, como produtos de higiene, alimentos, embalagens, etc.

CAPÍTULO 5

Considerações Finais



A pesquisa definida para a elaboração da dissertação - e que deu origem a este e-book - teve como objetivo geral a análise das 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.

Como objetivos específicos foram definidos os seguintes itens:

- A identificação das 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;
- A avaliação das contribuições e das 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.

Avaliando a relevância do trabalho produzido, este produto educacional pode contribuir 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 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 em que foi oportunizado a eles discutirem e refletirem sobre os impactos das ações humanas, no geral, na natureza e sobre o próprio homem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRESENTES* NESTE E-BOOK:

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

SAVIANI, D. Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32º 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. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 11º 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.

***As referências das figuras estão no texto.**

