

ESTUDO DE CASO: A TEMÁTICA DE DESASTRE-CRIME AMBIENTAL PROVOCADA PELA ATIVIDADE MINERADORA

Professora Ramiely Yasmine Rosa Pereira

Universidade Federal do Pará

Professor Dr Wilton Rabelo Pessoa

Universidade Federal do Pará

PEREIRA, R. Y. R. Estudo de caso: a temática de desastre-crime ambiental provocada pela atividade mineradora [e-book] / Ramiely Yasmine Rosa Pereira. Belém, 2024. Mb: il. ; formato

Produto gerado a partir da dissertação intitulada: A tessitura de um Estudo de Caso em uma sequência didática sobre o desastre-crime ambiental desencadeado pela atividade mineradora na cidade de Barcarena/PA defendida por Ramiely Yasmine Rosa Pereira, sob orientação do Profº Dr. Wilton Rabelo Pessoa, defendida no xxxxxxxxxxxxxxxx do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, em Belém-PA, em 2024. Disponível em: <https://www.xxxx.br>

Disponível em formato xxxxxxxxx

Disponível em versão online via <https://www.xxxx.br>

1. Estudo de Caso.
 2. Desastre-Crime Ambiental.
 3. Ensino de Química.
- I. Ramiely Yasmine Rosa Pereira.
II. Estudo de Caso: A temática de desastre-crime ambiental provocada pela atividade mineradora.

CDD: xx ed. xxx.x

Elaborado por xxxxxx - CRB-x/xxxx

Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-graduação em docência em
Educação em Ciência e Matemática

ESTUDO DE CASO: A TEMÁTICA DE DESASTRE- CRIME AMBIENTAL PROVOCADA PELA ATIVIDADE MINERADORA

Professora Ramiely Yasmine Rosa Pereira

Professor Dr Wilton Rabelo Pessoa

Belém/PA

2024



PPGDOC

Programa de Pós-Graduação em
Docência em Educação em
Ciências e Matemáticas



IEMCI
Instituto de Educação
Matemática e Científica

FICHA TÉCNICA

Título do produto	Estudo de caso: a temática de desastre-crime ambiental provocada pela atividade mineradora
Tipo de produto	E-book
Título da dissertação	A tessitura de um Estudo de Caso em uma sequência didática sobre o desastre-crime ambiental desencadeado pela atividade mineradora na cidade de Barcarena/PA
Público alvo	Professores de Química da Educação Básica
Finalidade do produto	Fomentar discussões a respeito da temática de desastres-crimes ambientais, que são recorrentes no contexto amazônico, por meio da utilização do estudo de caso como estratégia de ensino em aulas de química, possibilitando uma aprendizagem voltada para a formação cidadã.
Disponível em	https://educapes.capes.gov.br https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/
Ilustração e diagramação	Yasmin Ramos da Costa (ilustração) Ramiely Yasmine Rosa Pereira (diagramação)

Ficha catalográfica

AUTORES



**Professora Ramiely Yasmine
Rosa Pereira**

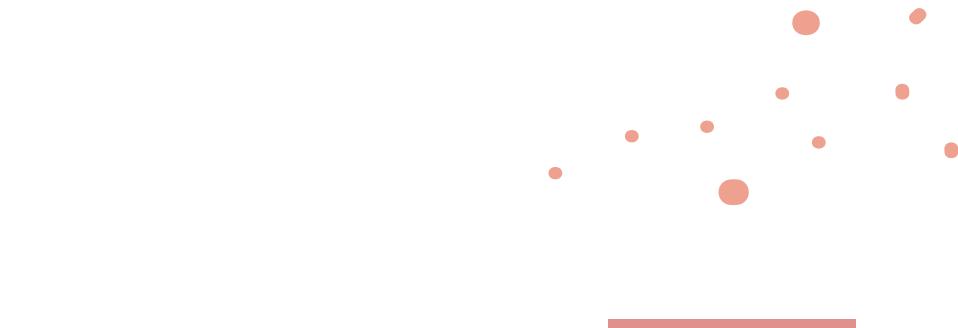
Graduada em Licenciatura em
Química pela Universidade
Federal do Pará (UFPA).

Mestranda do Programa de Pós-
graduação em Docência em
Educação em Ciências e
Matemática (PPGDOC)

**Professor Doutor Wilton
Rabelo Pessoa**

Licenciado em Ciências com
Habilitação em Química pela
Universidade Federal do Pará.

Doutor em Educação em
Ciências e Matemáticas
(PPGECM/UFPA).



O presente produto educacional é denominado "Estudo de caso: a temática de desastre-crime ambiental provocada pela atividade mineradora" é resultado do trabalho realizado no âmbito do Curso de Mestrado Profissional oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), pertencente ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), vinculado à Universidade Federal do Pará (UFPA).



Apresentação

Bem-vindo Educador(a)!

É com grande entusiasmo que convidamos vocês educadores para explorar nosso mais recente recurso educacional, intitulado "Estudo de caso: a temática de desastre-crime ambiental provocada pela atividade mineradora". Este material inovador é resultado da pesquisa desenvolvida no Curso de Mestrado Profissional em Docência em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Nosso objetivo é oferecer aos professores de química uma abordagem inovadora e significativa para discutir a crucial temática de desastres ambientais em sala de aula. Reconhecendo a importância crescente da sensibilização sobre questões ambientais, especialmente no contexto dos desafios enfrentados no contexto amazônico.

Ao explorar este recurso educacional, vocês terão acesso a estudo de caso real sobre desastres ambientais ocorridos no município de Barcarena no estado do Pará na perspectiva da abordagem CTS e estruturada de acordo com a sequência didática .

Acreditamos que essa abordagem não apenas enriquecerá o conhecimento dos educandos sobre os processos químicos envolvidos, mas também incentivará a reflexão sobre as causas subjacentes e as medidas preventivas necessárias.

Para nós, é fundamental que os educadores estejam equipados com ferramentas que possam enriquecer as experiências educacionais dos estudantes, preparando-os para se tornarem cidadãos conscientes e ativos em relação ao ambiente. Convidamos vocês a mergulhar nesta jornada de aprendizado junto conosco e a compartilhar suas experiências ao utilizar este material em suas aulas.

SUMÁRIO

1. O estudo de caso e a abordagem CTS	11
2. Sequência didática	17
3. Estudo de caso: acidente ou desastre Analise do caso de transbordamento de rejeitos em Barcarena	20
4. Objeto de conhecimento	26
5. Objetivos de aprendizagem	27
6. Proposta de ensino	29
7. Referências	39
8. Apêndices	41

O estudo de caso e a abordagem CTS

Na proposta estaremos utilizando como estratégia pedagógica o Estudo de caso na perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). O estudo de caso fomenta os educandos desenvolverem pensamentos críticos, habilidade de resolução de problemas acerca de casos reais ou casos fictícios que são construídos a partir de casos recorrentes na sociedade e a aprendizagem de conteúdos específicos das disciplinas (Sá e Queiroz, 2010).

Conforme a literatura, casos pertinentes devem contar com uma história envolvente, personagens interessantes, interações entre os envolvidos, relevância para o leitor, facilitar a conexão emocional com os personagens ao longo do enredo, incentivar a tomada de decisões e ter valor educativo para o aprendizado (Sá; Queiroz, 2010; Quadros; Pena, 2021). A proximidade com o contexto da história e com os participantes do caso possibilita que os estudantes se envolvam na busca por soluções para os desafios enfrentados.

No decorrer das atividades propostas, especialmente em estudos de caso que apresentam dilemas, os estudantes são desafiados a revisitar o caso em busca de respostas. A análise do problema estimula o pensamento crítico dos educandos e a aplicação de conhecimentos científicos em diversas situações. Este método fomenta a participação ativa dos aprendizes, resultando em debates produtivos, soluções inovadoras e tomadas de decisão embasadas. Além disso, os estudantes desenvolvem uma atitude crítica e independente, praticando a capacidade de julgamento com base nas histórias narradas.

O estudo de caso estimula a centralidade no estudante na resolução do caso, incentivando-os a partir de casos que estão dentro do contexto vivido pelo aprendiz, nesse sentido a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) prioriza a formação cidadã estando em consonância com o desenvolvimento de um estudo de caso como ferramenta para a promoção da formação pautada na realidade vivida pelo educando possibilitando a resolução de problemas reais (Santos e Mortimer, 2000).

A abordagem CTS representa uma abordagem educacional que visa integrar as diversas facetas da ciência, da tecnologia e das interações sociais. Essa abordagem tem como propósito questionar as relações entre esses elementos, levando em conta suas repercussões nos âmbitos social, econômico, ambiental e ético. Seu objetivo principal é promover uma formação cidadã crítica e reflexiva, incentivando os educandos a compreender e agir de maneira sensata e responsável diante das questões científicas e tecnológicas que impactam a sociedade (Freitas; Marques, 2019).

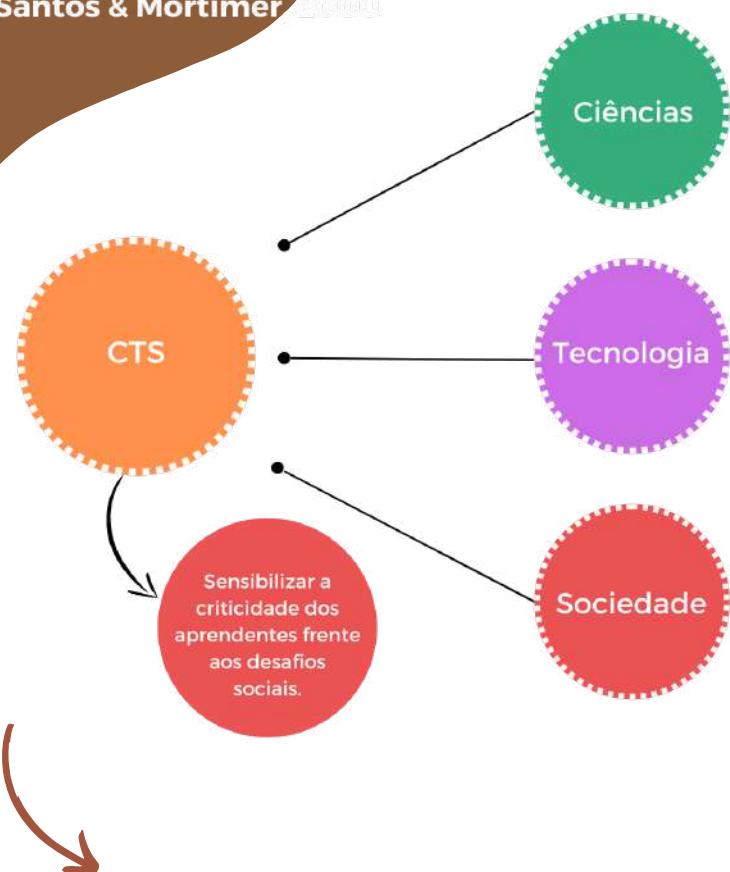
Nesse contexto, a abordagem CTS adota uma perspectiva interdisciplinar, visando entender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa abordagem reconhece que tanto a ciência quanto a tecnologia não são isentas de influências, mas sim moldadas por valores e interesses sociais, e que suas aplicações têm consequências significativas na sociedade e no meio ambiente.

ESTUDO DE CASO E A ABORDAGEM CTS

Portanto, a abordagem CTS busca estimular uma reflexão crítica sobre a ciência e a tecnologia, examinando suas implicações e impactos na sociedade, além de explorar maneiras de utilizá-las de forma mais responsável e sustentável (Freitas; Marques, 2019).

A abordagem CTS propõe que o ensino e a aprendizagem de Ciências ocorram dentro de um contexto que inclui a discussão de valores éticos e sociais. Isso ocorre porque a formação cidadã crítica visa desenvolver nos aprendizes atitudes responsáveis em benefício do bem-estar coletivo. Dessa forma, os estudantes são incentivados a tomar decisões que levem em conta aspectos científicos, sociais e ambientais.

Santos e Mortimer (2000) ressaltam que a abordagem CTS vai além de simplesmente apresentar aplicações científicas no cotidiano dos estudantes ou mencionar fatos interessantes sobre determinados conteúdos, o que apenas mascararia a abordagem puramente conceitual. Portanto, é fundamental que os educadores incorporem em suas práticas questões socioambientais do cotidiano (Santos et al., 2015).



Essa abordagem "corresponderia, portanto, a um integração entre educação científica, tecnologia e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos" (Mortimer e Santos, 2000, p.3 *apud* López e Cerezo, 1996)

ESTUDO DE CASO E O ENFOQUE CTS

O caso está estruturado de modo retrospectivo, em contaremos uma história apresentando as consequências dos fatos, possibilitando que os estudantes possam analisar o ocorrido e busquem soluções alternativas. Desse modo, será apresentado esse caso como uma análise, fomentando questões para que os aprendizes discutam a respeito das suas perspectivas e sugestões (Quadros, 2021). Para o desenvolvimento do estudo de caso serão discutidos os acontecimentos recorrentes dos impactos ambientais gerado pela atividade mineradora no município de Barcarena/PA, a partir de casos recorrentes na cidade, utilizando como base algumas reportagens e falas sobre os desastres ambientais que ocorreu no município.

Tendo em vista, que será utilizada como base a pesquisa realizada pela Universidade Federal do Pará na população local do município e cidades próximas, em que foi analisado o nível de alguns metais pesados presentes no corpo de moradores de Barcarena.

Sequência didática

A sequência didática é uma abordagem pedagógica que visa organizar o ensino de maneira planejada e estruturada, com o objetivo de facilitar a aprendizagem dos educandos (Zabala, 1998). No contexto do ensino de química, uma sequência didática é uma série de atividades e recursos de ensino que são organizados de forma lógica e progressiva para explorar conceitos específicos.

A sequência didática, possibilita o planejamento de atividades, possuindo diferentes características que podem fomentar a promoção de uma aprendizagem voltada para formação cidadã. Primeiramente, sua estruturação é organizada de maneira lógica e sequencial, com atividades cuidadosamente planejadas para atingir os objetivos educacionais estabelecidos. Além disso, busca-se sempre contextualizar os conteúdos, relacionando-os com a realidade dos estudantes, o que os torna mais acessíveis e relevantes (Zabala, 1998).

A progressão didática é uma marca importante da sequência, permitindo que as atividades avancem de forma gradual, partindo da sensibilização dos aprendizes para o tema, passando pela exploração dos conceitos, até chegar à sistematização e aplicação dos conhecimentos adquiridos.

A diversidade de atividades também é uma característica essencial. A inclusão de diferentes abordagens, como leituras, discussões em grupo, experimentos práticos e jogos, proporciona uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e engajadora.

A avaliação formativa é realizada ao longo da sequência, permitindo que o professor acompanhe o progresso dos educandos e faça ajustes no ensino conforme necessário. Isso contribui para uma abordagem mais personalizada e significativa na aprendizagem.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A participação ativa dos estudantes é incentivada em todas as etapas da sequência, estimulando-os a contribuir com suas ideias, experiências e reflexões. Isso promove um ambiente de aprendizagem colaborativo e enriquecedor.

Por fim, a flexibilidade da sequência permite que ela seja adaptada às necessidades específicas dos aprendizes e do contexto de ensino, garantindo sua eficácia e relevância em diferentes situações educacionais.

Sugerimos a sequência didática para estruturar a proposta de ensino, em que se realiza uma avaliação diagnóstica no início da sequência para entender os conhecimentos prévios dos educandos, seguindo com o desenvolvimento de atividades diversificadas, elaborando atividades experimentais, discussões em grupo, leituras, vídeos e exercícios escritos, para estimular o envolvimento dos educando de maneira abrangente.

O CASO

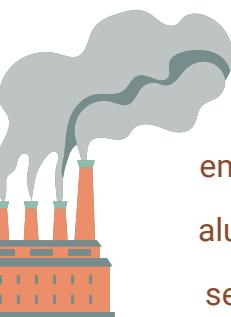
ACIDENTE OU DESASTRE? ANÁLISE DO CASO DE TRANSBORDAMENTO DE REJEITOS EM BARCARENA

Paloma cursa licenciatura em Química na Universidade do Estado do Pará (UEPA) no campus de Cametá.

Nasceu no município de Barcarena, aonde ela sempre retorna para visitar seus familiares e aproveitar as férias na famosa praia de Caripi, rememorando a sua infância com os seus irmãos e primos.



Ao longo dos anos, com a chegada de várias empresas



estrangeiras, o cenário do município se modificou.

Barcarena tornou-se polo industrial com mais de 94 empresas que fazem a exportação de caulim, alumina, alumínio e cabos para transmissão de energia elétrica, sendo as principais fontes da economia do município.

É chegada as férias de julho, por isso Paloma providencia a ida a casa de seus pais, que moram às margens de um rio chamado Mucurupi.

O CASO

Entretanto, dias antes da sua ida para a cidade, Paloma recebe uma ligação de sua mãe avisando que o avô, estava internado em estado grave:

- Oi, filha. Eu sei que você está quase pra chegar... Mas o seu avô está internado, com fortes dores na barriga.

- Nossa, mas o que provocou isso nele?

- Não sei o que está acontecendo minha filha, vários vizinhos estão internados com os mesmos sintomas depois da contaminação da água do rio com o vazamento de uma lama vermelha.

- Que vazamento mãe?

- Aconteceu um derramamento daquela empresa daqui de perto. Mesmo com o vazamento o seu avô continuou bebendo água, comendo peixes e tomando banho no rio. Após a conversa, Paloma começa a fazer uma pesquisa na tentativa de ajudar sua mãe a entender o ocorrido. Ela lembra de um dos movimentos que conheceu em suas pesquisas, que é o Movimento dos Atingidos por Barragem (MAB).



O CASO



O MAB possui uma organização comunitária em defesa ao território, mostrando resistência aos conflitos ambientais

A partir disso, decide mandar um e-mail para o MAB com a seguinte mensagem:

Nova mensagem

Para [secretaria@tingidos.org](mailto:secretaria@atingidos.org)

Assunto Denuncia dos desastres no município de Barcarena

Bom dia,

Estou entrando em contato para denunciar os casos de contaminação da população no município de Barcarena, em que muitas pessoas estão adoecendo e morrendo todos os dias sem nenhuma resposta da real causa. Suspeito que as empresas envolvidas estejam despejando substâncias no rio ou houve um acidente nas empresas, e isso não foi avisado para a população. Conto com a ajuda de vocês para a averiguação desses casos.

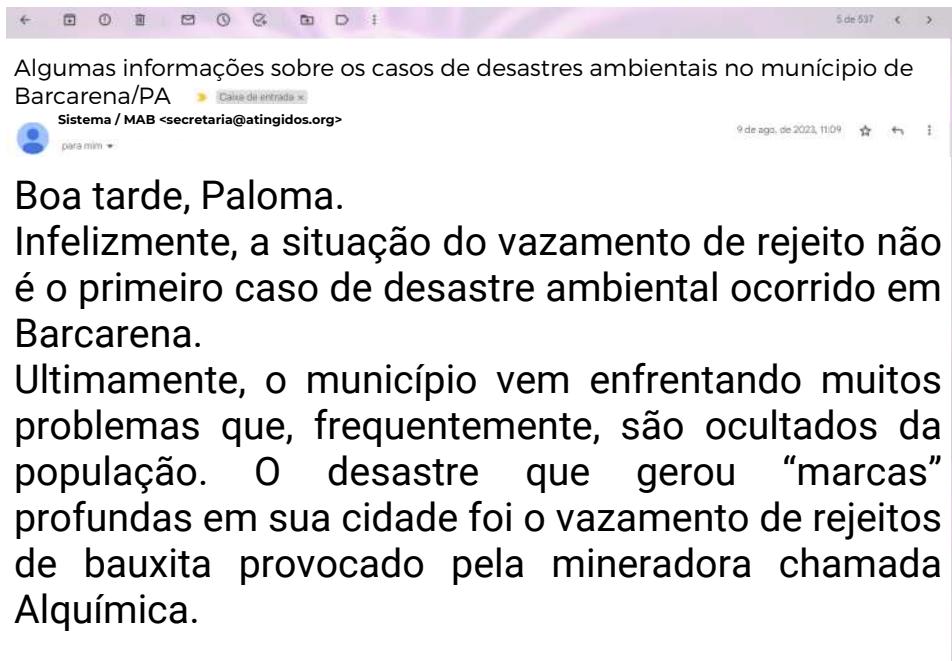
Atenciosamente,
Paloma

Enviar | +



O CASO

Com o passar dos dias, Paloma recebe um retorno do MAB, com a seguinte resposta:



Algumas informações sobre os casos de desastres ambientais no município de Barcarena/PA

Sistema / MAB <secretaria@atingidos.org>

9 de ago. de 2023, 11:09

Boa tarde, Paloma.

Infelizmente, a situação do vazamento de rejeito não é o primeiro caso de desastre ambiental ocorrido em Barcarena.

Ultimamente, o município vem enfrentando muitos problemas que, frequentemente, são ocultados da população. O desastre que gerou “marcas” profundas em sua cidade foi o vazamento de rejeitos de bauxita provocado pela mineradora chamada Alquímica.

Att,



O CASO

Paloma encontrou também vídeos a respeito do vazamento de rejeitos da empresa, que sua mãe comentou, com relatos de moradores da comunidade: Dona Creuza (moradora de comunidade ribeirinha):

- Meus netos desmaiaram do nada, né. O que a empresa alega que nada poluído. E, por que as crianças ficam desmaiando do nada?



Raimunda (líder quilombola):

- Ele começou com uma dor abdominal, depois o médico disse que ele tinha diabetes. E ele aqui, bebendo água contaminada, tomando banho, comendo as coisas aqui do quintal, fazendo farinha [...] depois foi o rim, uma gangrena e ele não aguentou mais"



Dona Ivanilde (moradora de comunidade quilombola)

- Antigamente, a água era bem clarinha, com a vinda dessas empresas, ai, ela começou a ficar vermelha



O CASO

Em contrapartida, é importante destacar que a atividade mineradora está acarretando desastres socioambientais afetando a saúde da população, entretanto essas indústrias influenciam na economia do município. Dessa forma, quais ações você deve adotar para, ao mesmo tempo, manter a atividade mineradora no município e evitar desastres futuros?

Pesquise e estude informações e me ajude a entender e socializar essas informações com a minha mãe e as demais pessoas atingidas!

Grupos de questões para análise do caso:

1. Que consequências a contaminação por metais pesados pode trazer para o ambiente e para as pessoas das comunidades do entorno das empresas mineradoras? Que ações poderiam ter sido tomadas para minimizar os efeitos da contaminação nas comunidades locais?
2. Quais órgãos do governo fiscalizam a atividade mineradora no Brasil e no Pará?
3. Quem são as pessoas e comunidades atingidas pela contaminação causada pelos rejeitos da atividade mineradora? Por que elas são as mais atingidas pelos desastres ambientais causados pela atividade mineradora? Como essas pessoas devem buscar seus direitos em caso de contaminação comprovada



OBJETO DE CONHECIMENTO

Tabela periódica

Metais pesados

Separação de misturas

Bioacumulação

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Competência 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis;

CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DO PARÁ:

Habilidades

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

PROPOSTA DE ENSINO

Turma: 1º ano do Ensino Médio

O desenvolvimento da proposta de ensino foi dividido em três aulas, que chamamos de encontros, com 2 horas aulas cada. No primeiro dia, tínhamos o objetivo dos aprendizes reconhecerem a narrativa do estudo de caso e entenderem o que faríamos a partir da narrativa de desastre ambiental no município de Barcarena/PA, iniciamos com o questionário 1, em seguida a leitura do caso, por fim o estudo da obtenção do alumínio por meio da bauxita e a produção do mapa mental a respeito das etapas de extração do metal. No segundo dia, visamos fomentar as discussões a respeito dos desastres ambientais, por isso começamos com o emprego do segundo questionário e a reprodução de dois vídeos a respeito da população atingida pelos desastres ambientais em Barcarena, consecutivamente, trabalhamos com um jogo de cartas, que chamamos de cards interativos e a reprodução de um vídeo sobre as interferências dos seres humanos no planeta. Já no terceiro dia, construímos um dossiê para a retomar o caso, com o objetivo de instigar os estudantes a trazerem novas alternativas a problemática.

Para o desenvolvimento do primeiro encontro, optamos em estruturar as aulas em dois momentos, em que no primeiro momento trabalhamos um questionário visando fomentar os conhecimentos prévios dos educandos a respeito dos desastres ambientais, posteriormente, faremos a leitura de um estudo de caso sobre uma narrativa na cidade de Barcarena e, por fim discutiremos as formas de como o alumínio é sintetizado e os impactos dos metais pesados nos organismos e no ambiente. Dessa forma, organizamos em dois momentos que serão os seguintes: no primeiro os estudantes receberam recortes a respeito das etapas de obtenção do alumínio, a partir disso, precisaram estruturar os métodos com a construção de um mapa mental. Para o desenvolvimento dessas atividades foram requeridas duas horas de aula, destinadas à incorporação desses momentos.

No segundo encontro, as atividades foram iniciadas por meio de dois vídeos sobre a realidade enfrentada pelos moradores de Barcarena, e em seguida os educando responderam o segundo questionário a respeito dos desastres ambientais no município.

Em seguida, foi realizado uma atividade intitulada cards interativos para que os educados pudessem discutir sobre a temática principal. Posteriormente, retornarmos ao caso, por meio das questões norteadoras em que educandos responderam às perguntas e elaboraram um e-mail para ser encaminhado a personagem principal da narrativa e dessa forma, podendo viabilizar uma proposta de analisar o caso, como podemos observar no fluxograma 1, abaixo:

Fluxograma 1 - Sequência de atividades da proposta de ensino



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

PROPOSTA DE ENSINO

Descrição das atividades

1º encontro: De onde vem a contaminação?

Primeira atividade

No primeiro momento, serão feitos alguns questionamentos para fomentar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos possíveis impactos que o desastre ambiental pode ocasionar, que são:

- 1. O que tu entendas por desastre ambiental? Cite um ou mais exemplos de desastre ambiental que você tenha ouvido falar.*
- 2. Quem são as pessoas ou comunidades mais atingidas por desastres ambientais?*
- 3. Para ti, o que são metais pesados?*
- 4. Você conhece alguma consequência que a contaminação por metais pesados pode trazer para o ambiente? Se sim, quais? E que consequências pode trazer para as pessoas?*
- 5. Para ti, o que pode ser feito para evitar desastres ambientais?*

Segunda atividade

Em seguida, os estudantes receberão o caso baseado em fatos reais intitulado: 'acidente ou desastre? Análise do caso de transbordamento de rejeitos em Barcarena', em que eles terão que realizar a leitura individualmente. O caso foi construído com o intuito de trazer relatos de uma comunidade local que sofre os efeitos do desastre ambiental, tal história foi baseada em algumas reportagens sobre casos reais.



Terceira atividade

Será entregue aos estudantes tabelas sobre as etapas de obtenção da alumina a partir da bauxita, processo que as empresas realizam para a extração dessa matéria prima.

Nesse momento, serão discutidos os meios tecnológicos da obtenção da alumina a partir dos processos de separação de misturas. Após a leitura das etapas, os educandos terão que ilustrar construindo desenho ou esquema de como ocorre a extração da alumina, relembrando cada processo de separação de misturas que são utilizados na extração da alumina.



2º encontro: Como ocorre a contaminação?

Quarta atividade

No segundo encontro, intitulado de “desastres crimes”, iniciamos, com o intuito de entender como os desastres ambientais poderiam afetar a população local. Dessa maneira, os aprendizes responderam cinco perguntas discursivas individualmente, que foram:

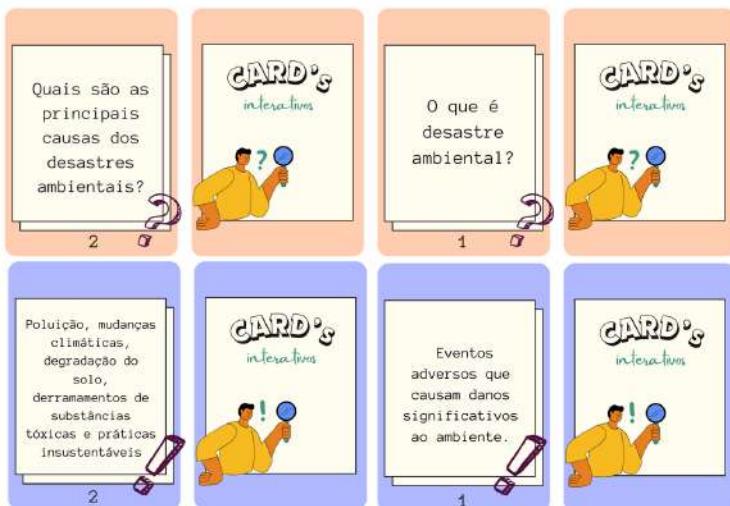
1. *Por que Barcarena pode ser considerada a Chernobyl na Amazônia?*
2. *Quais são os metais envolvidos nessa contaminação?*
3. *Como esses metais afetam a saúde da população de Barcarena?*
4. *Quais doenças esses metais podem provocar?*
5. *Quais são os níveis de contaminação desses metais no organismo da população do município?*



Quinta atividade

No momento seguinte, os estudantes discutiram sobre a temática de desastres ambientais, a partir do desenvolvimento de um jogo de cartas da memória, em que os quatro grupos receberão um kit de cartas, contendo dezesseis cards (oito perguntas e oito respostas), este jogo foi denominado pelos autores de cards interativos (figura 3), que possui o intuito de fomentar o debate, apresentando alguns conceitos fundamentais e reflexões, a respeito da temática de desastre ambiental.

Figura 3 - Cards interativos



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

PROPOSTA DE ENSINO: 2º ENCONTRO

Após as respostas, os educandos assistiram dois vídeos que retrata a realidade dos moradores, o primeiro é uma reportagem que ilustra os desastres-crimes da empresa que atua no município e como os metais pesados afetam o organismo de moradores, em seguida os educandos assistiram um vídeo que mostra o contexto atual de uma moradora e ativista.

A partir da exibição dos vídeos, os educandos puderam compreender a tangibilidade da cidade por meio das vozes da população local (vídeo 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=CzpjkFaOkbs>

e vídeo 2:

https://www.youtube.com/watch?v=_MPFfSahvpY.

Posteriormente, os estudantes compartilharam as suas respostas e discutimos por meio dos argumentos dados pelos grupos a respeito dos conceitos de metais pesados e em que meio podemos encontrá-los.



Vídeo 1

Acesse o
qr code



Vídeo 2

PROPOSTA DE ENSINO: 2º ENCONTRO

O jogo possui as seguintes regras: os participantes deverão ser divididos em grupos (no contexto da atividade teremos 4 grupos de cinco estudantes), as equipes podem virar uma carta de pergunta por vez, com o objetivo de encontrar a sua respectiva resposta e após as equipes irem montando os seus jogos, será discutido o motivo das respostas de cada pergunta com a mediação da professora e, posteriormente, por meio da exibição de um vídeo sobre a temática desastres (vídeo 3: <https://www.youtube.com/watch?v=zkQu0QNcWjA>).

Acesse o
qr code



Vídeo 3



3º encontro: Retomada ao caso

No último encontro, foi solicitado que os educandos respondessem as três perguntas norteadoras que estão no final do caso. Dessa forma, eles elaboraram um e-mail, utilizando a pasta, denominada de dossiê que continha o caso e os materiais desenvolvidos e colecionados pelas equipes ao longo das atividades anteriores, em que cada grupo teve que escrever o seu e-mail com base no que já foi discutido entre os pares.



REFERÊNCIAS

- FREITAS, N. M. S; MARQUES, C. A. Sustentabilidade e CTS: o necessário diálogo na/para a Educação em Ciência em tempos de crise ambiental. *Educar em Revista*, v. 35, n. 77, p. 265-282, set./out. 2019.
- QUADROS, A. L.; PENA, D. M. B. ESTUDO DE CASO COMO MÉTODO DE ENSINO: conceitos e desdobramentos em sala de aula. In: QUADROS, Ana Luiza de (org). *Aprender Ciências por meio de estudos de caso*. Curitiba: CVC, 2021.
- SÁ, L. P; QUEIROZ, S. L. Estudo de caso no ensino de química. 2 ed. São Paulo: Átomo, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio*, v. 2, n. 2, p. 110-132, jul/dez, 2000.
- SANTOS, J. SILVA, A. D. A. G.; SOUSA ALVES, S. G.; OLIVEIRA, R. G.; LUNA CAMBOIM, A. F. Concepção de educação ambiental e sua relação com a prática pedagógica de professores do ensino médio. *Ciência & Desenvolvimento - Revista Eletrônica da FAINOR*, v. 8, n. 1, p.229-249, 2015.

REFERÊNCIAS

ZABALA, Antoni. A prática educativa. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

Quais são as principais causas dos desastres ambientais?

2

CARD's
interativos



O que é desastre ambiental?

1

CARD's
interativos



Poluição, mudanças climáticas, degradação do solo, derramamentos de substâncias tóxicas e práticas insustentáveis

2

CARD's
interativos



Eventos adversos que causam danos significativos ao ambiente.

1

CARD's
interativos



Quais são os principais tipos de desastres?

4

CARD's
interativos



Como podemos evitar os desastres ambientais?

3

CARD's
interativos



Tecnológicos ou antropogênicos (ocasionados pela ação humana) e os naturais

4

CARD's
interativos



A implementação de regulamentações ambientais rigorosas, práticas de gestão sustentável, redução de emissões de gases de efeito estufa e educação ambiental

3

CARD's
interativos



APÊNDICES

É possível prevenir os desastres ambientais?

6

CARD's
interativos



Os desastres ambientais podem ser considerados crimes?

5

CARD's
interativos



O cumprimento das leis existentes e o aumento das fiscalizações nas áreas exploradas.

6

CARD's
interativos



São causados por ações que violam leis ambientais. Isso inclui poluição, derramamentos de substâncias tóxicas, mineração e outros atos prejudiciais ao meio ambiente.

5

CARD's
interativos



Qual é a parcela da sociedade mais atingida pelos desastres ambientais?

8

CARD's
interativos



Como os desastres ambientais afetam as comunidades locais?

7

CARD's
interativos



Comunidades de baixa renda, populações rurais, comunidades indígenas e quilombolas, crianças, idosos, pessoas com deficiência, populações urbanas marginalizadas, etc.

8

CARD's
interativos



Pode causar deslocamento, perda de vidas, danos a propriedades e infraestruturas, além de prejudicar as economias locais, especialmente aquelas dependentes da agricultura, pesca e turismo.

7

CARD's
interativos

