


The background features a stylized illustration of a flooded urban street. A large, dark blue area represents the floodwater, which has inundated a road with white dashed lane markings. On the left, there are simplified representations of buildings with blue windows and a green tree with a brown trunk. The overall style is flat and graphic.

CADERNO DO PROFESSOR

Enchentes na Avenida Tereza Cristina: **CAUSAS, EFEITOS E SOLUÇÕES**

JOÃO BERKSON DA ROCHA ARAUJO

**BELO HORIZONTE
2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**ENCHENTES NA TEREZA CRISTINA:
CAUSAS, EFEITOS E SOLUÇÕES**

**JOÃO BERKSON DA ROCHA ARAUJO
LINHA DE PESQUISA: ENSINO DE CIÊNCIAS
ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDRE FAGUNDES FARIA**

**BELO HORIZONTE
2025**

A663e Araujo, João Berkson da Rocha, 1990-
Enchentes na Avenida Tereza Cristina [recurso eletrônico] : causas, efeitos e soluções : caderno do professor / João Berkson da Rocha Araujo. -- Belo Horizonte : UFMG / FaE, 2025.
22 p. : il., color.

[Obra produzida em conjunto com a dissertação de mestrado do autor com o título: Enfoque CTS--CTSA em com articulação Freire [manuscrito] : análise do desenvolvimento de uma sequência didática com tema enchente em uma escola de Belo Horizonte / João Berkson da Rocha Araujo. -- Belo Horizonte, 2025. -- 182 p. : enc., il., color. -- Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. -- Orientador: Alexandre Fagundes Faria.].
Bibliografia: f. 21-22.

1. Educação. 2. Ciência -- Estudo e ensino. 3. Educação ambiental.
4. Arrudas, Rio (Belo Horizonte, MG) -- Inundações -- Aspectos educacionais.
5. Belo Horizonte (MG) -- Educação.
I. Título. II. Faria, Alexandre Fagundes, 1982-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 363.70071

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
OBJETIVOS	10
ENCONTRO 1 - ENCHENTES: CULPA DE QUEM	11
ENCONTRO 2 - DE ONDE VEM TODA ESSA ÁGUA	13
ENCONTRO 3 - BH: CIDADE DE RIOS	15
ENCONTRO 4 - OUTRAS CIDADES SÃO POSSÍVEIS?	17
ENCONTRO 5 - QUERO MINHA CIDADE ASSIM!	19
REFERENCIAL TEÓRICO	21

APRESENTAÇÃO

Este produto educacional se estrutura em torno da sequência didática "Enchentes na Tereza Cristina: Causas, Efeitos e Soluções", construída no contexto do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. O produto é constituído por dois volumes: este, o Caderno do Professor, é um deles; o outro é o Caderno do Estudante.


Para a construção desta sequência didática buscamos articular os princípios do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA) com a pedagogia freireana. A escolha por esse pressuposto teórico-metodológico justifica-se pela tentativa de construir um ensino de ciências que busque criticar e superar o modelo de "educação científica bancária" (Barcellos, 2020) em nosso país.

Acreditamos que esta perspectiva pode abrir possibilidades para a construção de um ensino de ciências que esteja comprometido em evidenciar as relações entre os conceitos científicos e os problemas sociais e ambientais que vivenciamos. Sendo assim, é possível garantir que os estudantes além de compreenderem os conceitos historicamente acumulados das ciências, também possam vinculá-los a tais problemas no sentido de uma transformação social que construa um modelo de sociedade mais justo e igualitário.

Para tanto, a estrutura desta sequência didática foi inspirada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), conforme apresentado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Esta abordagem é dividida em problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Na próxima seção, "Fundamentação Teórica", aprofundamos estes conceitos acima apontados, relacionando-os com a construção desta sequência didática.

Partindo destes conceitos, esta sequência didática aborda o problema das enchentes em Belo Horizonte, com foco na região que compreende o Ribeirão Arrudas, na região Oeste de Belo Horizonte. Ao longo dessa sequência didática, os estudantes terão como tarefa buscar responder à pergunta: Quais as causas das enchentes na Avenida Tereza Cristina, na região Oeste de Belo Horizonte? E quais as possíveis soluções para esse problema, respeitando a natureza e os direitos da população que mora no entorno?

O foco no Ribeirão Arrudas se dá pela proximidade da escola a esse curso d'água. A região na qual se insere a comunidade escolar é constantemente afetada pelas enchentes ao longo da Avenida Tereza Cristina, tornando-se, desse modo, essencial que haja uma reflexão coletiva sobre esse problema e suas possíveis soluções.

The background of the page features a stylized illustration of a city street. On the left, there are buildings with windows and a tree. In the center, a street leads towards a building with a balcony. On the right, there are more buildings and a large, light blue shape that resembles a stylized figure or a large object. The overall style is modern and colorful, with a focus on urban and natural elements.

Para tanto, esta sequência didática foi organizada em cinco encontros semanais com duração de 100 minutos, correspondentes a dois módulos-aula de 50 minutos. Nas aulas busca-se mobilizar saberes das ciências da natureza como subsídio para a abordagem do problema. No primeiro encontro, propomos que o problema seja trazido à tona e iniciada a investigação apoiada nos conhecimentos sobre mudanças climáticas e seus impactos em nosso cotidiano. Na construção do material didático buscou-se dar atenção especial aos eventos climáticos extremos que provocam as enchentes. No segundo encontro, aborda-se o ciclo biogeoquímico da água tendo como base conceitos físicos e biológicos importantes ao estudo do clima, à previsão do tempo e à prevenção de tragédias climáticas.

Em seguida, propõe-se no terceiro encontro a análise do processo de urbanização de Belo Horizonte e sua relação com os córregos e rios que cortam a capital mineira. Para tanto, devem ser utilizados conceitos das ciências da natureza, interdisciplinarmente relacionados com as motivações políticas, econômicas e sociológicas que motivaram tal ocupação urbana. Para se ter acesso a esse conhecimento sugerimos um convidado especialista na área.

Já no quarto encontro, os estudantes são colocados em contato com os projetos que existem em outras cidades brasileiras e do mundo afora que tratam da relação do espaço urbano com a natureza, em especial no que tange às questões de prevenção das enchentes. Os estudantes serão provocados a investigar a respeito das soluções defendidas nos modelos de cidades-esponja, exercitando também sua autonomia no processo de aquisição e organização do conhecimento.

Como culminância, propomos um encontro final onde os estudantes serão desafiados a propor uma solução para nosso problema inicial baseado nos conhecimentos trabalhados ao longo dessa sequência de ensino. Suas soluções devem se ancorar nos conhecimentos científicos que embasaram o estudo da temática central à sequência, bem como nos interesses das populações socialmente mais vulneráveis da cidade, permitindo assim o exercício da cidadania plena.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A construção desta sequência didática parte da inquietação sobre uma série de contradições que se aprofundam em nosso mundo. Em especial, àquela que se refere ao aumento das desigualdades sociais e destruição ambiental ao mesmo tempo que o desenvolvimento científico e tecnológico se acelera. Ao analisarmos de perto essa situação, concordamos com Martins (2022) que mostra como existe uma lógica privatizante em torno dos conhecimentos científicos e tecnológicos, indo contra a lógica da ciência e do conhecimento como um bem público, devendo estar a serviço do bem-estar da humanidade.

Auler e Delizoicov (2001) já haviam argumentado que existe uma perspectiva de “neutralidades das ciências” baseada em três mitos a respeito da Ciência e Tecnologia (CT): superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico. Para os autores, essa concepção reforça um afastamento da população dos processos decisórios que envolvem a CT e reduz as possibilidades de utilização destes conhecimentos para a mitigação das desigualdades sociais que vivenciamos.

A fim de questionar a ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico levaria, de forma automática e linear, ao aumento da qualidade de vida da população como um todo, ao longo das décadas de 1960 e 1970 surgiu o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como explica Bazzo (2001). Posteriormente, alguns autores defenderam a evidenciação do elemento Ambiente ao acrônimo diante do aumento da degradação ambiental por todo o globo, formando assim a sigla CTSA.

Concordamos com Luz, Queiroz e Prudêncio (2019) de que é possível utilizarmos ambos os termos como sinônimos. Por isso, aqui chamaremos de CTS/CTSA esse movimento que busca trazer à tona as relações intrínsecas entre o desenvolvimento da CT e seus impactos sociais e ambientais, bem como na democratização da decisão sobre as políticas que envolvem o desenvolvimento da própria CT a partir das necessidades da sociedade.

Esse movimento logo chegou também ao debate educacional, influenciando as discussões sobre o ensino de ciências. Pedretti e Nazir (2011) identificaram seis correntes principais da educação CTSA desenvolvidas ao longo dos últimos 40 anos, que resumimos no quadro abaixo.

CORRENTES DA EDUCAÇÃO CTS/CTSA

Corrente	Resumo dos seus objetivos e perspectivas
Aplicação e desenho	Foca na resolução de problemas por meio do desenvolvimento de novas tecnologias ou na modificação das tecnologias existentes, enfatizando atividades de investigação e o desenvolvimento de habilidades nos estudantes.
Abordagem histórica	Corrente que está voltada para a análise dos aspectos históricos e socioculturais da produção científica.
Raciocínio lógico e argumentação	Prioriza a compreensão de problemas para colaborar na tomada de decisões em questões sociocientíficas, baseando-se em evidências empíricas.
Valores e desenvolvimento moral	Concentra-se também na formação para a tomada de decisões, mas com ênfase na construção de valores e considerações éticas.
Perspectiva sociocultural e multiculturalismo	Busca entender a ciência e a tecnologia em suas relações socioculturais mais amplas, destacando as interconexões com os âmbitos políticos, econômicos e sociais.
Justiça socioambiental e ativismo	Corrente que se dedica à crítica e à busca de soluções para problemas socioambientais, promovendo a intervenção social dos indivíduos.

Embora haja uma grande polissemia no campo da educação CTS/CTSA (Luz, Queiroz e Prudêncio, 2019; Auler e Bazzo, 2001; Strieder e Kawamura, 2011), concordamos com Conrado (2017) ao afirmar que a característica que une as diversas possibilidades de educação CTSA é a busca por um ensino mais humanitário, que se baseia em maior contextualização, interdisciplinaridade e criticidade.

Acreditamos que esta sequência didática dialogue principalmente com as correntes de "valores e desenvolvimento moral" e "sociocultural e multiculturalismo". Contudo, acreditamos que ele se encaixa de maneira mais precisa na corrente de "justiça socioambiental e ativismo", dentro da classificação proposta.

Esse fato se dá porque dentro da polissemia do campo da educação CTS/CTSA buscamos nos referenciar nos pressupostos teórico-metodológicos da articulação CTS/CTSA com a pedagogia freireana (Almeida e Strieder, 2021; Auler e Delizoicov, 2015; Auler, 2021; Nascimento e Von Linsingen, 2006).

Essa articulação, a partir dos referenciais citados, tem diversas características que apresentamos resumidamente abaixo:

- **Temas como eixos orientadores do currículo:** Tanto na visão de Freire, como na perspectiva CTS/CTSA, a utilização de temas que tragam os conhecimentos para a realidade dos estudantes são privilegiados. Porém vale ressaltar que na perspectiva freireana os temas são mais locais, sendo a investigação temática a principal ferramenta de escolha desses eixos. Já na educação CTS/CTSA pode haver temas mais abrangentes e universais, sem necessariamente haver participação dos estudantes em suas escolhas (Auler; Dalmolin e Fenalti, 2009).
- **Interdisciplinaridade:** A interdisciplinaridade é parte integrante das duas perspectivas educacionais, estando fortemente presente como parte do paradigma dessa articulação. Vale ressaltar que nesse ponto, ao falarmos de interdisciplinaridade, não nos referimos apenas às disciplinas das ciências da natureza, mas também de outras áreas do conhecimento necessárias para as compreensões de todas as interações que podem surgir. Para tanto é necessário investir em um tipo de formação interdisciplinar dos docentes a fim de superar as visões compartimentadas do conhecimento (Nascimento e Von Linsingen, 2006).
- **Participação social:** A participação social aparece de diversos modos na articulação CTS/CTSA com a pedagogia freireana. Inicialmente, surge como a necessidade de que as decisões sobre CT sejam democratizadas, onde os indivíduos sejam formados para tal tomada de decisões a partir do momento que compreendem as relações complexas entre a CT, a sociedade e o ambiente. Reforça também que essas tomadas de decisão se dêem no campo educacional com uma participação efetiva de toda comunidade escolar na elaboração do currículo. Essa perspectiva dialoga diretamente com a visão de Freire, onde a formação dos indivíduos tem como um dos objetivos o conhecimento de suas realidade para a transformação social (Freire, 2020)

- **Formação cidadã:** Nascimento e Von Linsingen (2006) defendem uma cidadania tida como “progressista ou socialista democrática”, que segundo os autores também é defendida por Freire. Eles complementam ainda sustentando que o ensino de ciências pode ajudar a formar “cidadãos que tenham assegurado o exercício pleno de seus direitos e deveres em sociedade” (Nascimento e Von Linsingen, 2006, p. 113). Neste trabalho, ao falarmos de participação cidadã e do exercício da cidadania, referimo-nos à ampliação democrática no contexto em que vivemos, tendo como horizonte a abertura de possibilidades (ainda que distantes) para uma real emancipação humana (Tonet, 2005).
- **Problematização da Ciência e Tecnologia:** Nesse ponto, Almeida e Strieder (2021) destacam que o elemento de problematização da ciência e da tecnologia vincula-se à percepção de Freire (2019) de libertação e desmistificação de como o mundo é apresentado aos oprimidos. No caso da CT, questiona-se como ela é produzida e direcionada, propondo-se que ela também esteja a serviço do bem-estar da humanidade.


A partir desse referencial teórico, buscamos construir esta sequência didática inspirada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Esses momentos pedagógicos são, por sua vez, um esforço de transposição da concepção pedagógica de Paulo Freire (2019) para o contexto da educação formal. Os 3MP, desse modo, mantêm uma relação direta com a metodologia de alfabetização proposta por Paulo Freire, estruturada nas fases de investigação, tematização e problematização.

Os 3MP são divididos em **problematização inicial**, **organização do conhecimento** e **aplicação do conhecimento**.

Na **problematização inicial** são levantadas situações reais e desafiadoras vivenciadas pelos estudantes — as chamadas *situações-limite*, na perspectiva freireana — partindo do cotidiano dos educandos e utilizando o conhecimento popular e empírico como ponto de partida.

No segundo momento, a **organização do conhecimento**, busca-se aprofundar os fundamentos teóricos que sustentam a problemática levantada. Nessa etapa são trazidos os elementos teóricos historicamente construídos das disciplinas para que seja possível um maior entendimento sobre o problema existente.

E, por fim, o terceiro momento, denominado **aplicação do conhecimento**. Nessa etapa, após a apropriação dos saberes sistematizados, os estudantes são incentivados a estabelecer relações entre o conteúdo aprendido e situações concretas de seu cotidiano. Essa prática reforça a noção de práxis freiriana, compreendida como a articulação indissociável entre reflexão e ação.

The background of the page features a stylized illustration. On the left, there is a school building with a staircase leading to an entrance. A road with white dashed lines curves from the bottom left towards the right. The colors are soft and pastel, including light blues, greens, and purples.

Deste modo, esta sequência didática tem como foco um tipo de ensino de ciências que questiona a “tradição bancária na educação científica formal brasileira” (Kauano e Marandino, 2021, p. 2), a partir da articulação CTS/CTSA com a pedagogia freireana, tendo como suporte os 3MPs, na construção de suas aulas. Ao fazer isso concordamos com Linsingen (2007) que defende um ensino de Ciências diferente do atual, que observe as ciências não apenas em seus aspectos de conteúdo e disciplinares, mas de modo mais abrangente. Em suas palavras:

“a educação em ciências e tecnologia, assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada.” (p. 17)

Esta sequência didática também se inspira em ideias como as de de Kauano e Marandino (2022), que ao concordar com Barcellos (2020), defendem a necessidade de um “radicalismo freireano”, entendido como “a busca máxima da coerência entre o que se diz e o que se faz”, a fim de “tensionar a realidade educativa brasileira na tentativa de movê-la de lugar”, construindo assim uma educação científica humanista e libertadora em suas diferentes fases (Freire, 2019).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Investigar as causas e propor soluções para o problema recorrente das enchentes na Avenida Teresa Cristina, localizada na cidade de Belo Horizonte, sob a perspectiva dos saberes mobilizados das Ciências da Natureza de modo socialmente comprometido com as populações mais vulneráveis da região

OBJETIVO ESPECÍFICOS

Utilizar de conceitos das ciências da natureza tais como pressão atmosférica, variação da temperatura, composição do solo, ciclo da água, correntes de convecção, dentre outros para investigar os eventos climáticos extremos vinculados às enchentes;

Compreender os recursos utilizados na prevenção às enchentes na cidade Belo Horizonte;

Investigar o processo de canalização de rios em Belo Horizonte sob a perspectiva de conceitos das ciências da natureza e seus efeitos sociais e ambientais;

Investigar modelos de gestão das águas em perímetros urbanos utilizados em outras cidades brasileiras e pelo mundo.

ENCONTRO 1

ENCHENTES: CULPA DE QUEM?

ORIENTAÇÕES GERAIS

Neste encontro, planejamos que seja desenvolvido o momento da **Problematização Inicial** nas primeiras etapas da aula. Orientamos que sejam valorizadas as percepções trazidas pelos estudantes, ao mesmo tempo que se questione a lógica e a organização de suas concepções. Além dessa etapa, neste encontro também é iniciado o momento da **Organização do Conhecimento**, com foco no funcionamento do clima e em como as mudanças climáticas impactam nossas vidas de forma geral e, em particular, na questão das enchentes.

OBJETIVOS

Analisar como os impactos da intervenção humana na natureza, como o aquecimento global, pode provocar eventos naturais extremos, como as enchentes, em nossas vidas.

ITENS DO CRMG

Calor e Temperatura;
Convecção;
Efeito Estufa

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BNCC

EM13CNT301

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;

MATERIAIS E RECURSOS

Sala de multimídia, roteiros de atividades impressas.

ENCONTRO 1 - ENCHENTES CULPA DE QUEM?

DINÂMICA DA AULA

1ª PARTE

Explicar aos estudantes o objetivo da sequência de aulas. Apresentar também o roteiro de atividades previsto, entregando cópias do planejamento simplificado da sequência de aulas a fim de orientar os estudantes a respeito das atividades que ocorrerão. Esclarecer a respeito das atividades avaliativas que ocorrerão ao longo da sequência de aulas. Nesse momento, também serão entregues Cadernos de Campo para cada aluno, que servirão como local de escrita e anotações dos estudantes a respeito das aulas, bem como um dos locais onde os estudantes responderão eventuais atividades avaliativas.

2ª PARTE

Apresentar vídeos sobre as enchentes que ocorreram em Belo Horizonte e em Minas Gerais nos últimos anos. Em seguida promover uma roda de discussão com os estudantes tendo como pergunta norteadora: Quais os principais responsáveis pela ocorrência dessas enchentes? Após a discussão deve ser dado um tempo para que os estudantes escrevam em seus Cadernos de Campo suas respostas à questão colocada a partir da discussão.

Essa parte busca fazer a problematização inicial sobre o tema desta sequência. Desse modo orienta-se que se fomente nos estudantes que explicitem suas reflexões iniciais sobre a questão.

3ª PARTE

Iniciar discussão sobre efeitos climáticos extremos e a relação com conceitos físicos, em especial variações de pressão e temperatura, além das correntes de convecção. Apresentação dos conceitos de El Niño/La Niña. Para realizar a exposição sobre El Niño e La Niña será utilizados recursos de simuladores das correntes marítimas e uma atividade experimental para demonstração das correntes de convecção. Após essa apresentação, deve-se discutir com os estudantes se eles observam essas mudanças climáticas nos últimos meses ou anos em suas vidas.

Nessa parte iniciamos o processo de organização do conhecimento, principalmente em seu aspecto de funcionamento climático e relação com os índices pluviométricos, bem como isso vem se modificando com as mudanças climáticas.

ENCONTRO 2

DE ONDE VEM TODA ESSA ÁGUA?

ORIENTAÇÕES GERAIS

Neste encontro, seguiremos com o momento da **Organização do Conhecimento**. O foco será não apenas no funcionamento do ciclo biogeoquímico da água, mas principalmente em perceber como atuamos na modificação desse ciclo e, conseqüentemente, no aprofundamento do problema das enchentes. Orientamos que os professores busquem chegar a essas conclusões tanto a partir da intervenção humana por meio da poluição e das mudanças climáticas, quanto pela impermeabilização do solo e pelo crescimento das cidades.

OBJETIVOS

Compreender o Ciclo Biogeoquímico da Água e suas alterações devido a fenômenos naturais extremos causados pelas mudanças climáticas.

ITENS DO CRMG

Ciclo da água;
Correntes de Convecção

HABILIDADE E COMPETÊNCIA DA BNCC

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

MATERIAIS E RECURSOS

Sala de multimídia, roteiros de atividades impressas

ENCONTRO 2 - DE ONDE VEM TODA ESSA ÁGUA

DINÂMICA DA AULA

1ª PARTE

Questionar os estudantes sobre quais são seus conhecimentos a respeito do Ciclo da Água. Em seguida apresentar o conceito de Ciclo da Água de forma oral e introdutória.

2ª PARTE

Dividir a sala em grupos, atribuindo a cada grupo um aspecto do ciclo hidrológico que deve ser estudado e apresentado aos colegas ao fim da aula.

Nessa parte seguimos no processo de organização do conhecimento. Aqui o foco será começar a perceber como a influência do ser humano pode alterar o ciclo hidrológico da água tornando a questão das enchentes um problema sério para as cidades.

3ª PARTE

Finalizar aula com experiência sobre evapotranspiração de plantas, exemplificando assim um dos aspectos do ciclo biótico da água, ou ciclo longo.

Nessa parte ainda buscamos a organização do conhecimento. Porém, focado agora em relacionar os conhecimentos do ciclo hidrológico com a preservação da natureza.

ENCONTRO 3

BH: CIDADE DE RIOS

ORIENTAÇÕES GERAIS

Neste encontro, além do momento da **Organização do Conhecimento**, também devem surgir situações do momento da **Aplicação do Conhecimento**, visto que iniciaremos a apresentação de exemplos de organização urbana que respeitam a natureza. A escolha do(s) mediador(es) deve buscar combinar especialistas nos aspectos da urbanização e suas relações com a natureza, bem como nos aspectos sociais desses processos. Além da explanação sobre os processos que levaram à urbanização que temos atualmente, devemos orientar o debate para a apresentação inicial de conceitos como o de cidade-esponja, mostrando que é possível organizar novos modelos de cidade que respeitem a natureza e os direitos das comunidades, utilizando os avanços que a Ciência e a Tecnologia oferecem.

OBJETIVOS

Compreender como se deu ao longo da história o processo de urbanização da cidade de Belo Horizonte, em especial no que tange as políticas públicas de relação com os córregos e rios, com foco na região do ribeirão Arrudas.

ITENS DO CRMG

Ciclo da água
Aquíferos
Lençóis freáticos

HABILIDADE E COMPETÊNCIA DA BNCC

EM13CNT310

Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população

MATERIAIS E RECURSOS

Sala de multimídia, roteiros de atividades impressas

ENCONTRO 3 - BH: CIDADE DE RIOS

DINÂMICA DA AULA

1ª PARTE

Apresentação do vídeo motivador, seguido da apresentação do mediador da roda de conversa e início do processo de explanação e provocação sobre o tema. Sugere-se que a roda de conversa dure uma aula e seja feita de modo dialógico, fora do formato de palestras e de repasse de informações.

Nessa parte ainda buscamos organizar os conhecimentos. Porém o foco será em elementos da história da construção das grandes cidades, em especial de Belo Horizonte. Compreender as escolhas que levaram à escolha de construir cidades para a circulação de mercadorias, o crescimento urbano desorganizado e a desconsideração da preservação da natureza na formatação urbana são conhecimentos importantes que serão discutidos ao longo da aula.

2ª PARTE

Investigação sobre o escoamento da água em terrenos com diferentes tipos de cobertura a partir de experiência.

Seguindo com a organização do conhecimento, o experimento deve permitir que os estudantes viabilizem os prejuízos que podem ser causados pelas precipitações em regiões onde os desmatamento é mais intenso.

ENCONTRO 4

OUTRAS CIDADES SÃO POSSÍVEIS?

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste encontro, o momento da **Organização do Conhecimento** deve incentivar os estudantes no processo de sistematização dos conhecimentos sobre as questões urbanas e climáticas, agregadas aos conceitos científicos e tecnológicos que sustentam novas formas de combater as enchentes. Sugerimos incentivar os estudantes a também manifestarem visões críticas sobre as soluções, a fim de incentivá-los a adotar tais posturas diante de processos de tomada de decisão. Além disso, o encontro deve tratar do momento da **Aplicação do Conhecimento**, relacionando suas experiências com os saberes adquiridos, com o objetivo de pensar em possíveis soluções para o problema das enchentes.

OBJETIVOS

Conhecer outros modelos de urbanização e convivência com a natureza; Relacionar as soluções desses modelos urbanos com os conceitos das ciências da natureza e os aspectos políticos das decisões

ITENS DO CRMG

Matas ciliares;
Erosão do solo;
Composição de materiais;

HABILIDADE E COMPETÊNCIA DA BNCC

EM13CNT303

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

MATERIAIS E RECURSOS

Sala de multimídia, roteiros de atividades impressas

ENCONTRO 4 - OUTRAS CIDADES SÃO POSSÍVEIS?

DINÂMICA DA AULA

1ª PARTE

Iniciar a aula exibindo para os estudantes no laboratório de ciências o vídeo (<https://globoplay.globo.com/v/12590689/>) com reportagem a respeito da ideia de cidades esponja, a fim de provocar nos estudantes a reflexão sobre modos diferentes de lidar com as enchentes.

2ª PARTE

A turma será dividida em grupos e em seguida serão distribuídos entre os jovens cartões com propostas para a redução de enchentes em ambientes urbanos que são os seguintes:

Bacias de detenção;
Asfalto permeável;
Praças-piscina e Parques alagáveis;
Telhados verdes e matas ciliares;

3ª PARTE

Serão colocados à disposição dos jovens textos, imagens e links de vídeos que devem nortear a pesquisa de cada grupo a respeito dos temas recebidos. Cada grupo também receberá um pequeno roteiro com perguntas e orientações sobre a apresentação que deve ser feita ao fim da aula.

4ª PARTE

Cada grupo, baseado no roteiro recebido, irá apresentar os resultados de suas pesquisas sobre cada tema, apontando também suas impressões pessoais a partir das suas discussões em cada grupo.

Essa é a última aula em que buscamos o momento de organização do conhecimento dos 3MP. Espera-se que os estudantes finalizem essa parte com maior repertório de soluções para o problema das enchentes, bem como relacionando-os com os conceitos sobre os quais são baseados estas soluções.

ENCONTRO 5

QUERO MINHA CIDADE ASSIM!

ORIENTAÇÕES GERAIS

O último encontro busca, por meio do momento da **Aplicação do Conhecimento**, provocar nos estudantes uma postura ativista e participativa nos processos de transformação social e ambiental. Sugerimos que os estudantes sejam motivados a exercitar sua criatividade em seus projetos, procurando sempre relacionar os conhecimentos adquiridos com uma postura de respeito aos direitos sociais e à natureza.

OBJETIVOS

Elaborar e apresentar um mini projeto apontando quais as alternativas que os estudantes propõem para as Enchentes em sua região tendo como eixos orientadores o respeito aos direitos sociais e ambientais.

ITENS DO CRMG

Matas ciliares;
Erosão do solo;
Composição de materiais
Ciclo da água
Aquíferos
Lençóis freáticos
Calor e Temperatura;
Convecção;
Efeito Estufa

HABILIDADE E COMPETÊNCIA DA BNCC

EM13CNT302

Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental

MATERIAIS E RECURSOS

Cartolina, pinceis, lápis de cor,

ENCONTRO 5 - QUERO MINHA CIDADE ASSIM!

DINÂMICA DA AULA

1ª PARTE

Culminância da sequência. Os estudantes serão desafiados a propor uma solução para o problema das enchentes na Avenida Tereza Cristina tendo como referência os conceitos, ideias e elementos trabalhados na sequência de aulas. A turma será dividida em grupos. Será incentivado que os estudantes apresentem suas soluções utilizando outros recursos além da escrita, em especial gráficos, como desenhos, croquis, HQs, etc. Será dado um tempo para a produção e por fim cada estudante apresentará seus projetos.

2ª PARTE

Dinâmica de finalização da sequência didática com lanche coletivo e agradecimento pela participação dos estudantes na atividade.

REFERENCIAL TEÓRICO

ALMEIDA, Eliane dos Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da articulação Freire-CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. e33278-24, 2021.

AULER, Décio. Freire, fermento entre os oprimidos: continua sendo?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e33706-1–30, 2021.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 01, p. 01-13, 2001.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; DOS SANTOS FENALTI, Veridiana. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, p. 122-134, 2001.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

BARCELLOS, Marcília. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1496-1525, 2020.

CONRADO, Dália Melissa. **Questões sociocientíficas na educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/24732>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002

REFERENCIAL TEÓRICO

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020, 63. ed.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019, 71. ed.

KAUANO, Rafael Vitame; MARANDINO, Martha. Paulo Freire na educação em Ciências Naturais: tendências e articulações com a Alfabetização Científica e o movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e35064-28, 2022.

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 31-54, 2019.

MARTINS, Isabel P. Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão?. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 50, p. 123-129, 2022.

NASCIMENTO, Tatiana; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergência*, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006.

PEDRETTI, Erminia; NAZIR, Joanne. Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011.

TONET, Ivo. Cidadania ou emancipação humana. **Revista espaço acadêmico**, v. 44, n. 4, 2005.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.