

Ana Claudia Tasinaffo Alves
Leandro Carbo
Organizadores

CONEXÕES CTSA

PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



Ana Claudia Tasinaffo Alves
Leandro Carbo
Organizadores

CONEXÕES CTSA

PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

2024

Copyright © 2024 Ana Claudia Tasinaffo Alves e Leandro Carbo

Revisão textual: Patrícia Montenegro Macêdo

Design editorial e Diagramação: Luis Andrés Castillo Bracho

Capa: Luis Andrés Castillo Bracho

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Cat alocação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Conexões CTSA [livro eletrônico] : propostas de sequências didáticas para o ensino de ciências e matemática / organização Ana Claudia Tasinaffo Alves, Leandro Carbo. — Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024.
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-997449-8-3

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Ciências -
Estudo e ensino 3. Educação 4. Matemática - Estudo
e ensino 5. Prática pedagógica I. Alves, Ana
Claudia Tasinaffo. II. Carbo, Leandro.

24-189803

CDD-371.3

Índices para Catálogo Sistemático:

1. Prática pedagógica : Educação 371.3

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária – CRB-1/3129

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.



Conselho Editorial

Marcos Vinicius Ferreira Vilela

Maria Auxiliadora de Almeida Arruda

Suammy Priscila Rodrigues Leite Cordeiro

Adley Bergson Gonçalves de Abreu

Marcos Aparecido Pereira

Edione Teixeira de Carvalho

Sérgio Gomes

Edimarcio Francisco da Rocha

Apresentação

É com grande satisfação que apresentamos o e-book “Conexões CTSA: propostas de Sequências Didáticas para o ensino de ciências e matemática”, uma compilação de oito artigos elaborados no âmbito da disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), desenvolvida no Mestrado em Ensino do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), em associação ampla com a Universidade de Cuiabá (UNIC).

A obra traz contribuições para o campo do ensino de Ciências da Natureza e Matemática, destacando-se por abordar propostas de sequências didáticas fundamentadas na perspectiva CTSA. Essa abordagem, que integra Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, visa não apenas transmitir conhecimentos, mas também desenvolver habilidades críticas e reflexivas nos estudantes.

Os oito artigos presentes no e-book exploram diversas temáticas, apresentando propostas inovadoras de sequências didáticas alinhadas com os princípios da CTSA. Cada capítulo oferece uma visão única e valiosa sobre como integrar esses elementos de forma prática e significativa no ensino de Ciências e Matemática.

O propósito deste e-book é servir como um guia inspirador para educadores, pesquisadores e profissionais interessados em promover uma abordagem mais abrangente e contextualizada no ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Cada artigo oferece insights valiosos, experiências práticas e sugestões de atividades que visam estimular o pensamento crítico e a consciência social dos estudantes.

“Conexões CTSA: propostas de Sequências Didáticas para o ensino de ciências e matemática” representa não apenas um conjunto de artigos, mas um convite à reflexão e à prática inovadora no contexto educacional. Acreditamos que as propostas contidas neste e-book têm o potencial de transformar a experiência de aprendizado, proporcionando aos estudantes não apenas conhecimento acadêmico, mas também uma compreensão mais

profunda das interconexões entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Agradecemos a todos os autores pela dedicação e conhecimento compartilhados nesta obra, que certamente contribuirá para o ensino de Ciências e Matemática. Desejamos a todos os leitores uma jornada enriquecedora através das “Conexões CTSA”.

Organizadores — PPGEn

Sumário

1–Situações Problemas Contextualizadas à Pandemia da Covid-19 na Abordagem CTS/CTSA, por meio de uma SD9

Roberto Lúcio Ferreira

Jean Carlos Soares de Oliveira

Ana Claudia Tassinaffo Alves

Thiago Beirigo Lopes

2–Poluição das Águas: uma Sequência Didática com Enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)22

Markondes Lacerda Araújo

Flavia Ferreira Fernandes D'eri

Marcelo Franco Leão

Ana Claudia Tassinaffo Alves

3–Uma Proposta de Sequência Didática com Abordagem CTS/CTSA sobre Resíduos Sólidos na Zona Rural.....37

Flaviele dos Santos Souza

Claudicéia Celeste da Silva

Ana Claudia Tassinaffo Alves

Marcelo Franco Leão

4–Mudanças Climáticas na Perspectiva CTS/CTSA: uma proposta para construção de Sequência Didática 54

Laura Emanuele da Cruz Miranda

Francisco de Assis da Silva Valente

Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida

Ana Claudia Tassinaffo Alves

5–A Irresponsabilidade Social Perante a Dengue: uma proposta de Sequência Didática com Enfoque CTSA68

Luana Cristina Richelly Pereira Bittencourt

Renan Helder dos Santos Silva

Leandro Carbo

6–Você tem Fome de que? Abordagem CTS para Aproximação das Leis nº 9.795/99 e nº 11. 947/09, Propostas na BNCC..... 79

Sheila Pires dos Santos

Daiana Genevro Pinheiro Magni

Marcelo Franco Leão

Leandro Carbo

7–Física e Química na Palma da Mão: Sequência Didática sobre Smartphones com Enfoque CTSA no Ensino Médio..... 90

Mariele Borges da Silva

Kellyn Ferreira Antunes

Geison Jader Mello

Leandro Carbo

8–Sequência Didática sobre a Produção do Lixo: Origem, Destino e Reflexões CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental 107

Ana Paula da Silva Gonçalves

Maria Aparecida Pereira de Oliveira

Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida

Leandro Carbo

Índice Remissivo..... 121

1

SITUAÇÕES PROBLEMAS CONTEXTUALIZADAS À PANDEMIA DA COVID-19 NA ABORDAGEM CTS/CTSA, POR MEIO DE UMA SD

Roberto Lúcio Ferreira¹
Jean Carlos Soares de Oliveira²
Ana Claudia Tasinaffo Alves³
Thiago Beirigo Lopes⁴

REFLEXÕES INICIAIS

Este trabalho contempla a apresentação de uma proposta de estudo, por meio de uma Sequência Didática (SD), na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), a partir do contexto da pandemia de Covid-19.

Inicialmente, sugere a apresentação junto aos estudantes de problematizações inerentes a Covid-19. Questões sobre os saberes prévios da temática Covid-19, o conhecimento que se tem em relação ao vírus causador da doença, a importância das vacinas, os índices estatísticos que sintetizam as informações e como está o panorama atual da pandemia.

¹ Mestrando em Ensino, Instituto Federal de Mato Grosso (PPGen/IFMT).
E-mail: robertojauru3@gmail.com.

² Mestrando em Ensino, Instituto Federal de Mato Grosso (PPGen/IFMT).
E-mail: soaresjeancarlos@gmail.com.

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica em Educação em Ciências REAMEC/UFMT. Professora no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.
E-mail: ana.alves@ifmt.edu.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso REAMEC/UFMT. Professor no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Confresa, Mato Grosso, Brasil.
E-mail: thiago.lopes@ifmt.edu.br.

Para isso, a SD apresentada é uma proposta interdisciplinar aplicada aos conteúdos das disciplinas de Matemática e Ciências Biológicas com a finalidade de abordar a compreensão de conceitos dessas duas disciplinas e provocar debates relevantes para o entendimento da importância que a vacina traz no contexto social, com base nos dados e informações estatísticas. Para o estudo de gráficos faz-se necessário o mínimo de entendimento em estatística, considerando os assuntos biológicos que esses apresentam, em que o estudo da Biologia precisa percorrer em parceria com a Matemática.

A condução das problemáticas junto aos estudantes, serão conduzidas em consonância aos dados numéricos da Covid-19. As informações serão analisadas sob um olhar estatístico, considerando que esses índices podem contribuir para a compreensão de informações por meio da interpretação de elementos como quadros informativos, tabelas e gráficos.

O desenvolvimento desse estudo se justifica pela necessidade da construção de uma prática de ensino de Matemática contextualizada a CTSA, por intermédio de uma SD, com intuito de propor uma forma diferente de ensinar Estatística aos estudantes do Ensino Médio. Considerando que este conteúdo existe em diversas situações cotidianas como: pesquisas eleitorais, tomada de decisão, finanças, pesquisa climática, medicina, análise de fenômenos passados e previsão da probabilidade de eventos futuros.

Para Crespo (2009, p. 04), a Matemática, a Música e a Estatística são linguagens universais. Mesmo que “[...] embora uma nova linguagem pareça um enigma antes de ser conquistada, é um poder em seguida”. Nessa perspectiva, a linguagem estatística vem à tona, para contribuir na compreensão dos dados numéricos da Covid-19, contribuindo nas tomadas de posicionamento, de acordo com a realidade e a circunstância dos fatos.

Crespo (2009), afirma que todas as ciências têm suas raízes na história do homem. Seja pelo convívio social, da contagem, das trocas e intercâmbios. A Estatística, enquanto ramo da Matemática Aplicada, é considerada a Ciência que une a clareza do raciocínio à síntese da linguagem. Esse ramo da Matemática vem para sintetizar as informações e entendimento das tendências de certos eventos, numa sequência linear do tempo. Assim, ressalta a importância dessa prática de contagem.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Santos e Mortimer (2002), afirma que o ensino de Ciências, com ênfase em CTSA, vem sendo desenvolvido com objetivo central de preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracteriza-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social.

No campo da discussão educacional, o método CTS é adotado desde a década de 1980 e, à sigla CTS acrescentou-se uma letra à aplicação da pesquisa ao ensino de ciências, a letra 'A' (de CTSA) que se refere ao meio ambiente. “Embora não negue que a abordagem CTS tenha levado em conta as questões ambientais, a abordagem CTSA resgata o papel da educação ambiental (EA) desde o movimento inicial dos CTS” (SANTOS, 2007, p. 1), e corresponde à importância crescente que a dimensão socioambiental, vinha conquistando no sistema de ensino através da Educação Ambiental.

Sendo que, desde a antiguidade, os povos já registravam e faziam o controle do número de habitantes de uma região, registrando o número de nascimentos e de óbitos. Situação não muito diferente na atualidade, onde se faz necessário registrar os dados estatísticos, considerando os números da pandemia da Covid-19, para tomadas de decisão (CRESPO, 2009).

Como se vê, a perspectiva CTSA é um ramo derivado da perspectiva CTS compartilhando certos princípios e objetivos apresentando, porém, abordagens complementares. A utilização da designação CTSA pode refletir uma seleção atualizada e abrangente dentro desse campo de estudos, visando ampliar a compreensão dos fenômenos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, evitando simplificações ou reducionismos.

Observe também que esses estudos usam a perspectiva do CTSA apenas para destacar ou justificar o trabalho com determinados temas ambientais. O termo pode fazer parte de uma discussão geral, porém, desempenha um papel secundário na pesquisa, pois seu significado, pressupostos ou características não são explicitados (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019).

CTSA é um movimento de caráter interdisciplinar, que manifesta a preocupação central com os aspectos sociais e ambientais relativos às

aplicações da ciência e tecnologia. Com isso, Fazenda (2011) ressalta a importância de uma abordagem interdisciplinar para o ensino/aprendizagem e desenvolvimento do conhecimento crítico e científico do estudante.

Para Fazenda (2011, p. 22),

Todo projeto interdisciplinar competente nasce de um *locus* bem delimitado, portanto, é fundamental contextualizar se para poder conhecer. A contextualização exige uma recuperação da memória em suas diferentes potencialidades, portanto, do tempo e do espaço no qual se aprende.

Para Zabala (1998, p. 18), sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”.

Segundo Reis e Galvão (2005), as controvérsias precisam ter o aporte científico para que não ocorra o risco de o debate ficar no senso comum, trazendo a compreensão que as opiniões podem ser divergentes desde que a conclusão das mesmas tenha o embasamento para que a cientificidade do tema seja analisado partindo de vários pontos de vistas com embasamentos.

O desenvolvimento desse estudo, ensino de Estatística, na perspectiva CTSA, contextualizado aos dados numéricos produzidos pela Covid-19, será realizado por intermédio de uma pesquisa qualitativa, e contará com a participação de estudantes do Ensino Médio. Como instrumentos para produção de dados serão propostos a observação, registros fotográficos e a participação desses estudantes.

Assim, é trazida uma proposta que tem o intuito de proporcionar um ensino crítico e reflexivo, interagindo disciplinas como Matemática e Biologia, utilizando de tecnologias para realização de pesquisas junto a estudantes do Ensino Médio.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para estruturar a proposta de desenvolvimento de atividades pedagógicas dentro da perspectiva de uma Sequência Didática, faz-se necessário descrever algumas questões de cunho direcional, com intuito de alinhar o diálogo e estipular como as ações devem ser desenvolvidas durante o processo.

Para desenvolver essa Sequência Didática, é apresentado como sugestão, uma lista de perguntas direcionadas, inerentes ao tema ‘importância das vacinas’. As questões norteadoras, de cunho orientativo, estão elencadas abaixo.

Questões norteadoras para desenvolvimento da Sequência Didática

- Para que aprender estatística?
- A Matemática dos vírus em sua propagação—índice de transmissão.
- Os dados estatísticos de pessoas vacinadas.
- A eficiência das vacinas por meio da estatística.
- A estatística que salva.
- Por que tomar vacina é importante se temos imunidade biológica trabalhando 24 horas por dia?

Contextualizando a abordagem CTSA

O texto a seguir, apresentado no Quadro 1, traz uma breve apresentação de um contexto de um diálogo entre duas personagens que debatem sobre a eficiência das vacinas. Em suas conversações, retratam uma situação comum, que sempre esteve em evidência em meio às opiniões das pessoas, sobre qual vacina escolher para ser imunizado contra a Covid-19.

Quadro 2 – Texto para contextualização do tema

Em uma cidade do interior, está acontecendo a campanha de vacinação contra a Covid-19. Edileusa e Frederica tinham dúvidas sobre qual vacina tomar.

Frederica: Edileusa, você já tomou a vacina contra a Covid-19?

Edileusa: Eu não, estou aguardando pela vacina F, que parece ser mais eficiente que a vacina C.

Frederica: Por quê? Não é a mesma coisa?

Edileusa: Não, porque a vacina C tem uma origem duvidosa, parece não ser confiável.

Frederica: Mas, não é mais arriscado esperar?

Edileusa: Eu prefiro arriscar.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

O Quadro 2 retrata uma sequência de etapas, como sugestão para desenvolvimento de uma Sequência Didática, junto aos estudantes do Ensino Médio.

Apresenta os objetivos de ensino, objetos de aprendizagem, proposta de conteúdos a serem trabalhados, bem como as estratégias de desenvolvimento dessas etapas.

Quadro 2 – A importância das vacinas, por intermédio de uma Sequência Didática (SD).

Aula	Objetivos de Ensino	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Desenvolvimento
01	Caracterizar o que é um vírus.	Apresentar as características e funcionamento dos vírus.	Diferenças de vírus de DNA e RNA	Realização de um levantamento sobre o conhecimento prévio dos alunos e fomentar debates para exposição de
02	Apresentar os conceitos sobre vírus e como ocorrem as transmissões virais.	Compreender como os vírus age na fisiologia humana.	O que são vírus e como eles afetam a saúde do ser humano?	Proposição de aulas, com predominância de debates com aporte

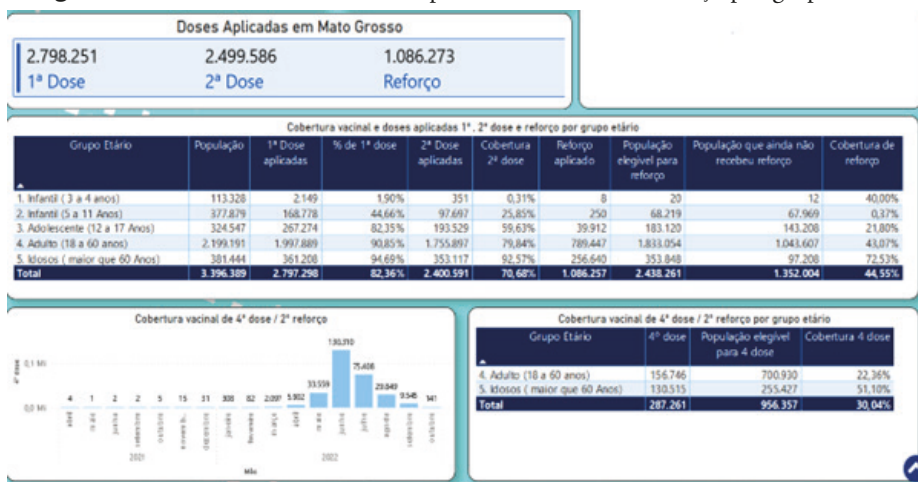
03	Conceitos sobre vacinas e como	Entender como as vacinas agem no corpo humano e suas influências no impacto social.	Qual a importância das vacinas para saúde e seu impacto social.	Proposição de aulas, com proposição de realização de trabalhos em grupo, onde cada grupo traga para discussão a importância da vacina no âmbito social, com ênfase na diminuição da mortalidade no contexto da Pandemia de Covid-19.
04	Propor o estudo de conteúdos e conceitos estatísticos contextualizados aos dados da pandemia de Covid-19.	Compreender os dados estatísticos da pandemia de Covid-19, a partir de análise de informações quânticas de gráficos e tabelas.	Estatísticas: análise e resultado.	Realização de estudos interpretativos de gráficos e tabelas com informações numéricas da Covid-19, estabelecendo comparações entre a diminuição de casos de óbitos em relação ao acesso maciço às vacinas.
05	Apresentar situações em que destaca a importância das vacinas	Conscientizar sobre a importância das vacinas.	Por que eu preciso manter minhas vacinas em dia.	Realizar um debate sobre a importância das vacinas.
06	Apresentar e discutir sobre os conceitos de tabelas, frequências e os tipos de representação gráfica.	Compreender o conceito de tabelas, frequências e os tipos de representação gráfica.	Tabelas, frequência absoluta, frequência relativa e representação gráfica	Desenvolver uma pesquisa no âmbito da sala de aula, para obter um levantamento sobre quem se vacinou contra a Covid-19.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A cobertura vacinal e aplicação das 1ª, 2ª doses e reforço por grupo etário, pode ser usada como subsídio para o entendimento da importância da cobertura vacinal, a considerar todas as faixas etárias da população. Comprovação de que, o aumento do índice de vacinação realizado no estado de Mato Grosso, está em consonância com a diminuição do número de óbitos

e também a baixa nos índices de transmissão. Os valores dos índices de vacinação, de acordo com a faixa etária e doses aplicadas no Estado de Mato Grosso, podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 – Cobertura vacinal e doses aplicadas 1ª, 2ª dose e reforço por grupo etário



Fonte: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt/>.

A Secretaria de Saúde do Estado de Mato Grosso, por intermédio do site 'Painel Covid-19', disponibiliza informações atualizadas sobre a situação numérica dos dados da Covid-19, em seu painel situacional dos indicadores de transmissão e classificação dos riscos da Covid-19 no Estado de Mato Grosso.

Dentro da perspectiva CTSA, em um campo interdisciplinar, as informações e dados numéricos da Covid-19 contidas nesse site, são apresentadas como sugestão de estudo contextualizado.

Considerando que a sugestão de inserção da Estatística, nesse meio, se dá por entender que a compreensão dos dados numéricos da Covid-19 ocorre quando há compreensão na interpretação dos dados quânticos expressos, em sua maioria, por intermédio de gráficos e tabelas. O Quadro 3, traz as etapas da SD proposta.

Quadro 3 – Etapas da SD

Etapas da SD	Procedimentos para execução da SD
O uso da máscara e o distanciamento social enquanto questão sócio científica.	Promoção de debates com os estudantes sobre a utilização de máscaras e o distanciamento social durante a pandemia de Covid-19, a fim de observar a opinião (convergência e divergência) e tomadas de decisão dos participantes.
As vacinas contra Covid-19 e o negacionismo científico.	Pesquisas na internet sobre as características das principais vacinas contra Covid-19; e as consequências do negacionismo científico.
Conteúdos estatísticos, contextualizados aos dados numéricos produzidos pela Covid-19.	A partir das informações de gráficos e tabelas com informações numéricas da Covid-19, propor aos estudantes, estudos sobre os principais conteúdos da Estatística: amostra estatística, frequência absoluta, frequência relativa, distribuição de frequência com intervalos de classe, medidas de tendência central: média aritmética simples, média aritmética ponderada, moda, mediana.
Organização de tabelas, frequência absoluta, determinação da frequência relativa e as possíveis representações gráficas.	Será desenvolvido junto aos estudantes um levantamento no âmbito da sala de aula, para saber as frequências absoluta e relativa de quem se vacinou e quem não se vacinou contra a Covid-19. As informações serão coletadas por intermédio de uma enquete direta com o questionamento:

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Para execução das tarefas estipuladas nesse trabalho, propõe-se a realização de um levantamento junto aos estudantes, a fim de caracterizar e identificar problemas de entendimento das informações inerentes às questões quânticas do contexto da Covid-19.

Neste roteiro de identificação de problema, percebe-se que compreender a real situação dos dados da Covid-19 está intrinsecamente ligado à forma de analisar e interpretar as informações numéricas.

A Secretaria de Estado de Saúde do Estado de Mato Grosso disponibiliza o acesso ao site: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>, que apresenta em tempo real as informações referentes aos dados da Covid-19. O site consiste em tabelas e gráficos estatísticos para repasse das informações. Com isso a compreensão em estatística e virologia se faz necessária para a interpretação das referidas informações, conforme apresenta a Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Distribuição de pacientes internados em hospitais em Mato Grosso com base nos leitos CNES



Fonte: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>.

Para melhor compreensão dessas situações quânticas, foram elencados alguns critérios para facilitar a compreensão do estudante a cerca dos contextos numéricos da pandemia.

Diante da situação pandêmica, é perceptível o aumento da busca por informações científicas a fim de compreender a funcionalidade dos vírus, sendo assim, abordar a interdisciplinaridade entre Biologia e Matemática traz para o cotidiano do aluno o interesse em compreender os dados estatísticos e estimula os debates na abordagem CTSA. Estimular o senso crítico do estudante considerando a cientificidade das opiniões adversas contribui de forma relevante para os apontamentos das questões socioambientais no meio em que cada um vive.

Os conteúdos da Estatística Básica aparecem num rol de temas que podem ser representados em forma de frequência absoluta ou relativa, considerados como questões relevantes nesse contexto. Compreender os conceitos básicos da estatística, possibilita estabelecer dimensões: ter relação com ciência e tecnologia, apresentar impactos na sociedade e no ambiente, ter relação com o currículo de Ciências Naturais e Matemática.

O tema abordado propõe utilizar disciplinas distintas, mas considerando a abordagem CTSA, isso pode ser ampliado para outras disciplinas levando em conta a abrangência que a abordagem alcança. A importância equivalente de cada conteúdo proposto se faz na maneira em que o conhe-

cimento prévio do aluno seja direcionado para conhecimentos teóricos associados ao cotidiano do mesmo ao conteúdo trabalhado.

Com isso, espera-se que os estudantes participem de forma efetiva na realização da pesquisa estilo censo para recolher informações junto à comunidade escolar ao qual estão inseridos, no intuito de levantar informações referentes ao calendário de vacina de cada estudante. Estas informações serão usadas para alimentar os gráficos estatísticos propostos na SD.

Após a delimitação do tema de pesquisa e a turma de estudantes a participar do estudo, faz-se necessária uma conversa interativa com esses estudantes. Relevante explicar para a turma a dinâmica de funcionamento da Sequência Didática. Importante estabelecer uma relação amistosa com os estudantes, identificar os seus contextos socioculturais, os níveis de apropriação dos conteúdos abordados e também estabelecer maior aproximação com os mesmos e interagir com a dinâmica da sala de aula, a fim de configurar um ambiente propício para o desenvolvimento dos trabalhos.

Para obtenção de dados serão utilizados os instrumentos: observação; caderno de campo; registro fotográfico e as respostas dos participantes. A análise dos dados será realizada pela Análise de Conteúdo (AC), abordagem em que se “considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou conjunto de características num determinado fragmento da mensagem” (CAREGNATO; MUTTI, 2006, p. 681).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões elaboradas no presente estudo, descreve as etapas de uma SD, dentro de uma perspectiva da abordagem CTSA. Na descrição da proposta, é sugerido o trabalho com a utilização de situações problemas, contextualizados à pandemia de Covid-19, com menções de interação entre os conteúdos dos componentes curriculares de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

O desenvolvimento dessa SD pressupõe da utilização de situações problemas contextualizadas, enfatizando o ensino de conteúdos estatísticos a partir da interpretação de dados numéricos, oriundos da pandemia de

Covid-19. Parte do propósito de que o entendimento dos dados numéricos da pandemia de Covid-19 são melhores percebidos quando se tem domínio e conhecimento dos conceitos básicos da Estatística.

Dentre os resultados que se espera alcançar com o engajamento nesse trabalho, pretende-se motivar os estudantes a participarem ativamente frente aos problemas sociocientíficos do cotidiano. Espera-se também, contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

E que a apresentação dessa proposta, venha facilitar a aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos e conteúdos de Estatística, com incentivo à participação dos mesmos na experiência com resolução de problemas utilizando-se de dados numéricos produzidos pela Covid-19.

Desta forma, ao propor contribuições ao aprendizado, espera-se fomentar a possibilidade de trabalhos interdisciplinares que a participação de estudantes enquanto protagonistas na construção do seu conhecimento.

As questões socioambientais na relação CTSA precisam receber a devida atenção. Acredita-se que a forma como o nome CTSA é utilizado, é insuficiente, pois parte do entendimento de que colocar o meio ambiente no mesmo patamar da ciência, tecnologia e sociedade constitui um entendimento reducionista que desconhece as complexidades do meio ambiente.

Entende-se que o meio ambiente como um todo pode englobar ciência, tecnologia, sociedade e suas múltiplas inter-relações e, portanto, não pode ser reduzido apenas aos aspectos naturais que compõem o meio ambiente e precisam ser protegidos. Tem que lidar com toda a sua complexidade e completude.

REFERÊNCIAS

CAREGNATO, R. C. A E MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso *versus* análise de conteúdo. **Revista Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006.

CONRADO, D. M. Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. 2017. 239 p. Tese

(Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**, 19ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola Jesuítas, 2011

GATTI, B. A. **A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios**. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação, v. 28, n. 1, p. 13-34, 2012.

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: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v. 12, n. 1 p. 31-54, maio. 2019. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>. Acesso em: 25 out. 2022.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso. **SEDUC**. Painel Covid-19. Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt/>

REIS, P.; GALVÃO, C. **Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.10, n. 2, p. 131-160, 2005.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, v. 1, p. 1-12, 2007.

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. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

ZABALA, A. As Sequências Didáticas e as Sequências de Conteúdo. In: ZABALA, A. **A prática educativa**. São Paulo: Artmed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 53-85.

2

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE, TECNOLOGIA E AMBIENTE (CTSA)

Markondes Lacerda Araújo
Flavia Ferreira Fernandes D'eri
Marcelo Franco Leão
Ana Claudia Tasinaffo Alves

REFLEXÕES INICIAIS

Refletir sobre as ações humanas torna-se vital em tempos atuais. É indispensável igualmente que os estudantes possuam consciência em relação aos impactos ocasionados pela sociedade em questões envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para que suceda uma mudança no modo de agir e pensar frente às diversas realidades encontradas e um enfoque mais crítico. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), a promessa de grandes avanços tecnológicos é bastante discutida nos meios de comunicação, pois o desenvolvimento científico-tecnológico esconde principalmente o interesse das classes predominantes que impõem os interesses sem se preocupar com os menos favorecidos.

Desta forma, torna-se necessária a utilização de diferentes metodologias em sala de aula, podendo destacar nessa vertente uma Sequência Didática que se caracteriza como um conjunto de atividades desenvolvidas com diferentes abordagens e propostas, visto que, diversos problemas ambientais são perceptíveis no Brasil e como também em outros países.

A importância da aplicação de uma SD em sala de aula está pautada no que diz Zabala (2014), que as sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir. Sendo assim, norteia de forma clara a prática educativa para que os estudantes obtenham uma aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados.

O presente trabalho justifica-se na perspectiva de contribuir com a aprendizagem participativa dos estudantes com o estudo da poluição das águas do rio Cacaú, em sensibilizá-los quanto à necessidade de preservação das águas do rio que faz parte do cotidiano da população da cidade. Deste modo, o estudo tem como objetivo descrever uma SD sobre a poluição das águas, com dejetos urbanos e lixo, na vertente CTSA para estudantes do 1º ano do ensino médio, que é abordado no componente curricular Eletiva de Ciências da Natureza.

O ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

O surgimento das discussões políticas sobre CTSA é destacado no crescente avanço e desenvolvimento científico e tecnológico e degradação ambiental nas décadas de 1960 e 1970 e também com as publicações das obras de Thomas Kuhn “A estrutura das revoluções científicas” e de Rachel Carson “Primavera Silenciosa” (AULER; BAZZO, 2001).

Segundo Andrade e Carvalho (2002) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o crescimento das políticas educacionais e o enfoque CTSA têm ganhado reconhecimento por diferentes setores da sociedade, e consequentemente a procura por novas perspectivas para o Ensino de Ciências ganhou destaque, visto ao questionamento do seu papel com grande influência na Ciências e Tecnologia. Nessa vertente, como destaca o excerto abaixo, mesmo não citando o enfoque Ambiente, que é presente em toda sua magnitude, CTSA corresponde:

[..] ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia

da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence [...] (PINHEIRO, 2005, p. 29).

Percebe-se assim, a necessidade de tal enfoque no cotidiano da população, pois, a maioria das atividades relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico afeta toda a sociedade. Bazzo (2002) discute que a escola tem papel fundamental e responsabilidade na educação e reflexão dos problemas referentes aos estudos CTSA, por meio de mudanças na grade curricular e posturas nos enfoques educacionais. E que tais atividades possam ser inseridas de forma adequada na perspectiva do ensino transformador (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), um dos principais campos investigativos do enfoque CTSA é o educativo. Como resultado, o ensino tradicional, pautado apenas na transmissão do conhecimento, cedeu lugar para uma nova compreensão da Ciência, mais real, dinâmica e reflexiva por meio da CTSA, para o acesso das informações a respeito do desenvolvimento científico-tecnológico seja para os estudantes e população e que possam avaliar e questionar seus impactos, como apresenta o excerto sobre o enfoque CTSA:

[...] o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um dos instrumentos de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos para a construção e/ou produção do conhecimento científico, que não é mais considerado como algo sagrado e inviolável. Ao contrário: está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstruem a estrutura do conhecimento. Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmistificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, para desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula (PINHEIRO, 2005, p. 48-49).

Deste modo, torna-se necessário o questionamento do que conhecemos como progresso e avaliarmos de forma crítica as ações/impactos da Ciência e Tecnologia, visto que, muitas atividades prejudicam o meio ambiente, como exemplo, contaminação do solo e dos rios que abastecem várias cidades brasileiras.

A tempos, as civilizações antigas se desenvolveram às margens dos rios, em busca de conhecer sua dinâmica para explorar navegação e consumo de água. Hoje, cerca de 80% da população do Brasil encontra-se nos grandes centros urbanos, o que gera uma super ocupação do espaço que, atrelado à falta de conscientização em relação a importância dos ambientes fluviais na vida do homem, ocasiona a deterioração destes ambientes (LUCAS; CUNHA, 2007).

Segundo Oliveira e Oliveira (2017), diversas atividades industriais aumentam a poluição das águas devido, principalmente, à insuficiência de coleta e tratamento de esgotos sanitários, associada à falta de ações para proteção dos mananciais, contribui para a diminuição da oferta de água para abastecimento público. O problema começa a existir quando a entrada de efluentes orgânicos passa a ser maior que a capacidade que os ecossistemas aquáticos possuem para degradá-los, causando profundas e negativas transformações nesses ambientes.

Moura e Lima (2018) esclarecem que, com a urbanização, de modo geral, os corpos d'água que circundam as cidades são impactados negativamente, devido à combinação de vários fatores que modificam de maneira significativa as características químicas, físicas e biológicas dos mananciais. Os impactos mais visíveis são aqueles ligados à impermeabilização dos espaços urbanos, que modifica o escoamento superficial, e gera alagamentos, enchentes e alteração da qualidade da água dos córregos urbanos, já que o desenvolvimento urbano eleva a quantidade de poluentes que são conduzidos aos ambientes aquáticos.

Ademais, as deficiências nos serviços de saneamento básico favorecem a poluição dos corpos hídricos urbanos, pois promovem o lançamento irregular de efluentes domésticos e resíduos sólidos nas redes de drenagem. A elevada quantidade de matéria orgânica, nutrientes e organismos pato-

gênicos descarregados nos corpos d'água resultam em riscos para a saúde humana e ambiental (FRANÇA *et al.*, 2022).

Diante disso, vale ressaltar que a água é um dos recursos naturais finitos mais importantes em todo o planeta, sendo essencial para a subsistência não apenas do ser humano, mas para todos os seres vivos, portanto deve-se observar o que preconiza a lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que ficou conhecida como Lei das Águas. Em seu artigo segundo estabelece os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I—assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II—a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III—a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV—incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997).

Certamente o inciso I é obrigação e dever não apenas do poder público, mas também de toda a sociedade para assegurar disponibilidade de água para as futuras gerações. E é dever de todos a fiscalização do cumprimento desses objetivos da Política Nacional, portanto é fundamental a formação de um cidadão crítico e sensível quanto às questões ambientais.

Destaca-se assim, a importância da utilização de uma SD para trabalhar com questões ambientais. Segundo Motokane e Pereira (2017) uma SD é um conjunto de atribuições desenvolvidas no ambiente escolar ou não, planejada e organizada desde o início ao fim do desenvolvimento dos estudantes.

Zabala (2014), entende a SD também como sequências de atividades de ensino/aprendizagem, afirma que, em uma análise de SD, em busca dos elementos que a compõem, conclui-se que são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para o alcance de objetivos educacionais, tendo um início e um fim conhecidos pelos professores e estudantes.

Ainda segundo Zabala (2014), uma SD é uma maneira de articular as diferentes atividades ao se estudar um determinado conteúdo e dessa forma, pode-se analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos. Monteiro (2016) reflete que:

A sequência didática é flexível e pode ser um material didático de apoio ao professor. Seu desenvolvimento é composto por várias etapas considerando discussão do tema entre os alunos e conter exibição de vídeos, aulas expositivas e aulas práticas, leituras e análises de textos, trabalho em grupo, pesquisas e outros. Nessa perspectiva, cabe aos docentes promover atividades que venham a despertar em seus alunos o interesse, a curiosidade e o gosto de aprender. No entanto, na maioria de nossas escolas, o Ensino de Ciências não é trabalhado desta forma, sendo muitas vezes descontextualizado e sem significados para os alunos, tornando-se desinteressante. Como consequência, os educandos não conseguem estabelecer uma relação entre o que estudam e o seu cotidiano (MONTEIRO, 2016, p. 18).

É evidente na fala anterior, que no Ensino Ciências, os conteúdos são trabalhados sem uma relação com a realidade dos estudantes, o que inviabiliza a compreensão dos conteúdos científicos, assim, destaca a importância de uma sequência que adeque as atividades e desperte o interesse dos estudantes para o aprendizado científico.

Jesus, Rocha e Porto (2022) apresentam uma SD com questões locais e regionais, sobre aspectos da educação CTSA, interdisciplinar entre Ciências Biológicas e Geociências com estudantes do 1^a ano do Curso Técnico em Mineração Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Nova Venécia/ES, Brasil. A proposta foi baseada no modelo Três Momentos Pedagógicos e obteve resultados satisfatórios com uma abordagem contextualizada que viabilizou a compreensão de questões científicas.

No trabalho de Costa e Santos (2015) é evidente também que os estudantes apresentam um maior desempenho no desenvolvimento ao discutir problemas sociais, na construção de uma sociedade melhor, na aquisição de conhecimentos científicos e da realidade da região, quando submetidos a




uma SD com a temática água com diferentes enfoques pautados no modelo CTSA.


Silva, Carvalho e Aquino (2021) com uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) de modo interdisciplinar que contribui para a formação do protagonismo juvenil e responsabilidade ambiental, social e política sobre a temática “Água e Poluição”.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD foi desenvolvida com aparato nos procedimentos (motivação inicial, problematização, situação problema, conteúdos âncoras, trabalhos em grupo e avaliação) adotados no trabalho de Leão (2014), estruturada no quadro 01, dividida em seis etapas, correspondente a duas aulas geminadas com duração média de uma hora e quarenta minutos em cada etapa, mas podendo sofrer alterações de acordo com a necessidade de cada sala de aula. A presente SD é destinada a estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Confresa-MT, no componente curricular Eletiva de Ciências da Natureza com a temática da poluição de dejetos urbanos e lixo das águas do rio Cacaú na cidade de Confresa-MT.

Quadro 01 – Etapas da SD com enfoque CTSA

Etapas	Atividades	Objetivos
01	Roda de Conversa: Problematização da temática “poluição das águas” por meio da leitura dos textos: Poluição dos Rios, Água, O que é Poluição dos Rios (portalsaofrancisco.com.br)  Degradação dos cursos d’água - Mundo Educação (uol.com.br)  Vídeo curto de 7 minutos: Poluição da Água ANIMAÇÃO - YouTube 	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre poluição das águas e sua relação com os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais.

02	<p>Conhecendo o rio Cacaú de Confresa-MT da região por meio do Google Earth.</p> <p>Atividade em grupo: busca por artigos na Capes e notícias sobre poluição dos rios brasileiros e o visualizado no Google Earth. (Para a consulta no periódico Capes será disponibilizado aos estudantes um tutorial elaborado pelos professores no Youtube).</p>	<p>Conhecer a região populosa que circunda o rio e fazer um paralelo com as informações e notícias de poluição em demais rios brasileiros.</p>
03	<p>Observações das margens do rio Cacaú e registro no caderno de campo as observações.</p> <p>Coleta de amostra de água para análise em laboratório.</p>	<p>Averiguar possível poluição nas margens do rio da cidade.</p>
04	<p>Socialização da análise de água e discussão dos resultados.</p> <p>Documentário de 50 minutos: A Crise da Água - YouTube </p>	<p>Conhecer e discutir os parâmetros da análise química da água, bem como, através do vídeo conhecer projetos inovadores de potabilização da água em diferentes partes do mundo.</p>
05	<p>Organização de um roteiro do jogo: nome, gênero/tipo de jogo, enredo, fases (problemas a serem solucionados), espaço/tempo e personagens.</p>	<p>Dinamizar o conhecimento por meio da criação de roteiros de diferentes jogos sérios, contendo todas as etapas para possível elaboração final do jogo.</p>
06	<p>Socialização do roteiro do jogo.</p>	<p>Apresentar o roteiro do jogo para a turma, com forma de exibir o enredo dos problemas relacionados a poluição das águas e possíveis maneiras de solucioná-los.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Etapa 01 da SD

A primeira etapa conta com problematização por meio de uma roda de conversa com a utilização de dois textos destacados no quadro anterior, a leitura dos referidos textos poderá ser desempenhada anteriormente ou em sala de aula. Após o primeiro momento de problematização, será apresentado como motivação inicial um vídeo curto com animação sobre poluição da água.

A etapa terá grande importância para instigar os estudantes a refletirem sobre as ações da sociedade a respeito dos problemas ambientais relacionados com a temática água e que desperte o interesse para as seguintes etapas

da SD com enfoque CTSA, visto que, a apresentação de várias abordagens em sala favorece a participação ativa dos estudantes.

Etapa 02 da SD

Na segunda etapa, com uma situação desafiadora e uma atividade coletiva de visualização do rio Cacaú no Google Earth, há diferentes possibilidades, dependendo da realidade de cada escola, o professor poderá utilizar o laboratório de informática, projetor multimídia ou até mesmo os smartphones dos estudantes, para visualizar a extensão do rio, bem como as cidades que o circundam.

Em seguida, ainda na segunda etapa, propõem-se aos estudantes uma consulta no Periódicos Capes e notícias em fontes confiáveis sobre artigos que abordam a poluição das águas no Brasil, fazendo assim, um paralelo do rio que visualizaram no Google Earth com as informações da leitura sobre a poluição em demais rios brasileiros. Para a consulta, terá um pequeno tutorial elaborado de como realizar uma busca no Capes, com os descritores e filtros de seleção dos periódicos. A escolha da segunda etapa é pautada na importância da utilização das Tecnologias Digitais em sala de aula.

Etapa 03 da SD

Na terceira etapa, sendo uma situação desafiadora e atividade coletiva, se dará a visita de campo às margens do rio Cacaú, os estudantes farão as observações dos possíveis focos de poluição por dejetos urbanos ou lixos e anotaram essas questões no caderno de campo para futura socialização em sala de aula. Teremos ainda a coleta de água que será analisada em laboratório capacitado.

Essas observações contribuem para que o estudante perceba o descaso da sociedade com o Meio Ambiente e reflita sobre o papel de cada indivíduo na preservação das águas e também que possa em sala de aula expor suas reflexões, na socialização, quanto ao vivenciado na visita.

Etapa 04 da SD

Tendo em vista os resultados da análise da água do rio, na quarta etapa será socializado com os estudantes os resultados dessa análise e também

as observações das margens do rio Cacaú, com os conceitos âncoras sobre a temática. E ainda assistirão o documentário “A crise da água” que aborda soluções inteligentes e inovadoras para despoluição de rios e potabilização de águas contaminadas, bem como soluções tecnológicas para disponibilização de água para comunidades que tem a sua falta.

Nesta etapa será possível abordar alguns conceitos químicos da potabilidade da água como pH, concentração de íons, turbidez e etc. e discutir sobre a importância e como a tecnologia pode contribuir para solucionar problemas com a poluição e disponibilidade da água para as sociedades, que serão assuntos abordados no documentário.

Etapa 05 da SD

A quinta etapa da SD contará com uma situação desafiadora e atividade coletiva que consiste na elaboração de roteiro de um jogo sério. Nesta etapa os estudantes terão que desenvolver um roteiro de jogo (quadro 02), contendo todas as informações solicitadas. Primeiramente é de suma importância que o professor faça uma breve explicação do que é um jogo sério.

Quadro 02 – Roteiro do jogo

Roteiro do jogo	
Nome dos estudantes	(Use o espaço para colocar os nomes de todos os integrantes do grupo).
Atividades	Descrição
Nome do jogo sério	(Use o espaço para adicionar o nome jogo)
Tipo de jogo	(Use o espaço para apresentar o formato/gênero do jogo)
Enredo	(Use o espaço para apresentar para fazer uma breve apresentação, o conflito e o problema do jogo).
Fases	(Utilize o espaço para apresentar todas as fases e suas resoluções)
Espaço/tempo	(Utilize o espaço para apresentar o local do jogo)
Personagens	(Utilize o espaço para apresentar os personagens do jogo)

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Para essa etapa e que os estudantes tenham um norteamento na elaboração do roteiro do jogo, o professor apresentará um breve roteiro elaborado (quadro 03) para facilitar a compreensão da proposta.

Quadro 03 – Roteiro do jogo elaborado

A população de Marcelândia está enfrentando graves problemas com o rio que abastece a cidade. A água está com uma coloração estranha, lixo por toda a parte, animais mortos na encosta e muitas reclamações sobre a falta de água em certos meses do ano. O Grupo Leão S.O.S tem uma grande missão: encontrar possíveis soluções para a resolução de tais problemas. Junto com os representantes Lacerda e Fernandes “mergulhe” nessa aventura sobre poluição da água e encontre maneiras de solucionar esses dilemas para a melhoria de vida da população.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Etapa 06 da SD

A última etapa da SD, consiste na socialização do roteiro do jogo, no qual os estudantes terão que apresentar todas as características desses jogos para a turma, como nome do jogo; tipo do jogo; fases, que consiste nos problemas apresentados e como solucioná-lo; espaço/tempo, que se passa o jogo ou a localidade fictícia ou inspirada em algum local; e os personagens presente, que desempenha funções específicas dentro do jogo.

Esta etapa é de fundamental importância para a elaboração das soluções dos possíveis problemas discutidos nas etapas anteriores. Depois da conclusão das seis etapas da SD, um formulário no Google Forms (quadro 04) será aplicado aos estudantes com o intuito de avaliar a eficácia do aprendizado através dessa SD.

Quadro 04 – Formulário para os estudantes

Prezado estudante,

Este questionário tem por finalidade obter informações sobre sua avaliação das aulas de Química que abordaram a temática poluição das águas e dos fatores de poluição dos rios. O estudo está sendo realizado pelos professores-pesquisadores **Flavia Ferreira Fernandes e Markondes Lacerda Araújo**. Todas as respostas fornecidas serão muito importantes. Fique à vontade para expressar suas opiniões. Desde já agradecemos sua participação!

QUESTIONÁRIO: GOOGLE FORMULÁRIO (Avaliação das ações pedagógicas)

- 1) Como você avalia as aulas de Ciências da Natureza que tivemos neste bimestre?
- 2) Você considera que estudar Ciências da Natureza por meio da poluição das águas lhe motivou em relação à investigação e a aprendizagem dos novos conteúdos? Justifique sua resposta.
- 3) O que mais você gostou ou aprendeu no decorrer desse estudo, ou seja, quais foram os aprendizados mais significativos?
- 4) Você conseguiu compreender melhor a relação da poluição com a urbanização que foi abordada com a temática poluição das águas? Justifique sua resposta.
- 5) Você prefere estudar dessa maneira que foi proposta ou você acredita que aprenderia melhor da maneira tradicional (com apenas a explicação oral do professor)? Justifique sua resposta.
- 6) O que pode melhorar para as próximas aulas e o que deve continuar?
- 7) No que as aulas de Ciências da Natureza sobre poluição das águas contribuíram em sua vida?

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a execução dessa SD, espera-se que os estudantes percebam a importância da preservação das águas e se sensibilizem, bem como toda a comunidade escolar no que diz respeito a preservação do rio, responsabilizando-se no cuidado com o Meio Ambiente, incorporando em suas ações hábitos necessários de cuidado com preservação ambiental. Além do mais, que os estudantes possam ter uma aprendizagem significativa dos conceitos

que rodeiam a poluição das águas abordados tanto nas aulas, como nas atividades de pesquisa e de campo, para que assim possam desenvolver mais autonomia e aprimoramento do conhecimento.

Além do mais, quando os estudantes desenvolvem consultas na plataforma Capes ampliam o campo de visão e aprendizado quanto às pesquisas desenvolvidas no Brasil, e até mesmo no exterior, sabendo que são pesquisas que possuem credibilidade e autenticidade.

É imprescindível também uma postura mais aberta e emancipatória dos estudantes frente às etapas propostas e que a cultura do jogo e o ato de jogar em sala de aula seja fator primordial para a participação mais ativa dos estudantes, visto que a elaboração do roteiro do jogo com os problemas e possíveis soluções favorecem a criticidade dos estudantes sobre os problemas ambientais. Ainda, a proposta corrobora para o entusiasmo dos estudantes, dado que o jogo é mais que um simples passar tempo, ele tem a capacidade de ensinar, discutir, de instigar a criatividade e envolver os participantes nos processos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Elenise Cristina Pires de; CARVALHO, Luiz Marcelo de. O pró-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos da 6ª série do ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, p. 167-185, 2002.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 1-13, 2001.

BAZZO, Walter Antonio. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 28, n. 1, p. 83-99, 2002.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Brasília: Presidência da República do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm . Acesso em: 08 de Outubro de 2022.

COSTA, Edson de Oliveira; SANTOS, José Carlos Oliveira. Uma Proposta para o Ensino de Química Através da Abordagem CTSA: Uma Sequência Didática para a Temática Água. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 85-91, 2015.

FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 875-890, 2018.

FRANÇA, Lorena Rayssa Cunha; COURA, Mônica de Amorim; OLIVEIRA, Rui de; RODRIGUES, Andréa Carla Lima; MEDEIROS, Débora Laís Rodrigues de. Aplicação de técnicas de desenvolvimento urbano de baixo impacto no controle da poluição das águas do Riacho das Piabas, Campina Grande, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental** [online], v. 27, n. 3, p. 541-552, 2022.

JESUS, Christiany Pratisoli Fernandes de; ROCHA, Sandra Mara Santana; DA SILVA PORTO, Paulo Sérgio. A educação CTS/CTSA como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, n. 12, p. 134-153, 2022.

LEÃO, Marcelo Franco. Ensinar Química por meio de alimentos: possibilidades de promover alfabetização científica na educação de jovens e adultos. 2015. 191 f. Dissertação (**Mestrado Acadêmico em Ensino**). Centro Universitário UNIVATES, 2019.

LUCAS, Luciano Marin; CUNHA, Sandra Baptista. Rede de drenagem urbana em área tropical: mudanças na morfologia do canal e níveis de poluição das águas—Rio dos Macacos—Rio de Janeiro—RJ. **GEOUSP—Espaço e Tempo, São Paulo**, n. 22, p. 39-64, 2007.

MOURA, Bruna Moreira Dias de; LIMA, Eliana Beatriz Nunes Rondon. Estudo Sistemático sobre Poluição por Cargas Difusas em Bacias Urbanas. **ES Engineering and Science**, v.7, n. 2, p. 18-28, 2018.

MONTEIRO, Ejane Dusek de Novaes. Sequência didática, com abordagem CTSA, para o estudo das funções orgânicas. 2016. 152 f. Dissertação (**Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza**). Universidade Federal Fluminense, 2016.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu; PEREIRA, Marcelo. Validation and production of inquiry didactic sequences of biology. **Conexão Ciência (online)**, v. 12, p. 424-427, 2017.

OLIVEIRA, Eduardo José Alécio de. OLIVEIRA, Renato José Reis Molica. **A poluição das águas e as cianobactérias**. Recife: IFPE, 2017.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. Tese (**Doutorado em Educação Científica e Tecnológica**). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SILVA, Cristiane Jussara da; CARVALHO, Helotonio; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. Unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água e poluição na perspectiva da educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 2, 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa; revisão técnica: Nalú Farenzena. – Porto Alegre: Penso, 2014.

3

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA, COM ABORDAGEM CTS/CTSA, SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL

Flaviele dos Santos Souza
Claudicéia Celeste da Silva
Ana Claudia Tasinaffo Alves
Marcelo Franco Leão

REFLEXÕES INICIAIS

Ainda não existe uma fórmula que simplifique e determine o que é propriamente o ensino e a aprendizagem. Porém, diante de diversas pesquisas, livros, dissertações, teses entre outros, poderemos encontrar caminhos que organizem e sistematizem algumas etapas desse processo. Na ciência, segundo os autores basilares desse trabalho, é preciso haver conscientização de que somos seres complexos e integrados ao ambiente, e devemos nos conscientizar desse processo, com os objetivos de nos tornarmos ao longo desse caminho pessoas mais críticas e autônomas.

Proseguindo na educação, de maneira geral, temos autores que tratam sobre o tema ensino e aprendizagem, autores basilares, como exemplo, Paulo Freire. Para ele, o processo de aprender está com aquele que ensina o que se aprende quando ensina. Diante disso, posto que somos seres em constante evolução e que estamos, somos e influenciemos o ambiente em que vivemos, vamos propor neste trabalho uma sequência didática que trabalhe, com abordagem CTS/CTSA, o tema: resíduos sólidos na zona rural.

É relevante ressaltar a importância para a comunidade, em seguida será possível conhecer os aportes teóricos do texto que tratará sobre sequência didática, os três momentos pedagógicos da aprendizagem, alfabetização científica e algumas informações sobre a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, por conseguinte falaremos, também sobre o conceito de resíduos sólidos e algumas propriedades que os caracterizam e por fim falaremos da legislação que trata do tema resíduos sólidos no Brasil.

O presente trabalho surgiu de uma inquietação e de uma busca por justiça social para a comunidade Quilombola de Mata Cavalo, localizada no município de Nossa Senhora do Livramento. Nessa comunidade e em seu entorno, não há coleta de lixo, e tal situação incentiva os moradores a descartarem os resíduos das suas casas em lixões à céu aberto, próximos às suas moradias, ou seja, os famosos buracos; além disso, os mesmos fazem a queima de todos os resíduos armazenados sem a devida separação. Tais atitudes podem afetar tanto a saúde quanto o ambiente em que a população vive, e aqueles que passam pela comunidade.

Diante do exposto e compreendendo a importância do tema para a comunidade, uma das formas de desenvolver tais assuntos seria por meio de uma sequência didática envolvendo os resíduos sólidos. Essa temática possibilitará ao aluno maior compreensão do assunto, além disso os mesmos terão oportunidade de conhecer de maneira científica os diferentes assuntos relacionados ao tema, poderão refletir sobre o seu descarte, armazenamento e utilização. E o mais importante é que eles, alunos e comunidade, poderão perceber-se como principais atores desse caminho de conhecimento, tomada de decisão entre outros.

Encontrar métodos de ensino que motivem os estudantes a conhecer mais sobre ciência e outras disciplinas faz parte de intensas pesquisas ao longo dos anos. Alguns autores demonstram que não é qualquer método de ensino que favorece a aprendizagem significativa do aluno. Para o autor Zabala (1998), não é qualquer sequência didática que favorece a formação da cidadania, ou seja, deve-se levar em consideração o contexto dos estudantes e os conhecimentos que trazem consigo. A sequência didática deve promover no estudante um conflito cognitivo no qual o aluno se depara com uma situação e percebe que seus conceitos não são suficientes para solucionar a

questão proposta, gerando assim um desequilíbrio cognitivo, que o levará a uma atitude favorável de motivação, levando-o à compreensão e, conseqüentemente, a uma aprendizagem efetiva e a metacognição (ZABALA, 1998).

A sequêcia didática (SD), após análise dos elementos que a compõem, pode ser definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas a fim de realizar certos objetivos educacionais cujo os princípios e fins são conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos (ZABALA, 1998). Para os autores Kobashigawa *et al.* (2008), Sequência Didática são conjuntos de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema de ciências (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008).

Diante disso, Leal (2011) vem reforçar que a sequêcia didática são sucessivas atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo professor com o intuito de promover o ensino e aprendizagem, a fim de que os alunos compreendam o conteúdo ou tema proposto, sendo mais amplo que um plano de aula, uma vez que aborda várias estratégias de ensino e aprendizagem que podem durar vários dias. Seu objetivo ao usar a sequêcia didática é fazer com que os conhecimentos adquiridos sejam levados à vida dos alunos, não apenas no momento da aula ou da avaliação, e sim para o seu cotidiano de maneira encadeada (LEAL, 2011).

Em vista disso a SD é flexível e pode ser um material didático de apoio ao professor. Seu desenvolvimento é constituído por diversas etapas considerando a discussão do tema entre os alunos, pode conter exibição de vídeos, aulas expositivas e aulas práticas, leituras e análises de textos, trabalho em grupo, pesquisas entre outros (MONTEIRO, 2016).

Na visão apresentada, o emprego de sequências didáticas se torna altamente benéfico, pois permite aos estudantes atualizarem seus esquemas de conhecimento e valorizarem não apenas os aspectos científicos e conceituais, mas também as interações dialógicas e seus argumentos ao intervir no meio social (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

A sequêcia didática elaborada e sugerida para aplicação posterior, está ancorada nos três momentos pedagógicos que inicialmente foi abordada

por Delizoicov (1982) e que visou promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para os espaços de educação formal podendo ser assim caracterizada: Problematização inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Essa proposta de sequência didática é amplamente adotada em várias abordagens de ensino, sendo utilizada tanto na criação de materiais educacionais como na organização de currículos. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

Preceitua a autora Muenchen (2010, p. 15) que os três momentos pedagógicos estão assim estruturados:

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conheçam e presenciem e que estejam envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados; **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (grifo da autora).

A escola, mesmo com todos os desafios e obstáculos em questão de logística e política educacional, é o encontro de diversas histórias e saberes. E pensando nisso essa sequência didática tem como base os ensinamentos do autor Paulo Freire quando nos diz que o ensino acontece pelo diálogo e pela problematização, no qual o professor não é apenas aquele que educa, mas sim, aquele que, enquanto ensina, aprende em diálogo com os estudantes que, ao serem ensinados, também ensina (FREIRE, 2005).

De acordo com Paulo Freire, a alfabetização tem o propósito de facilitar a integração do indivíduo, independentemente do seu nível de co-

nhecimento, em um contexto social e político, com o objetivo de ampliar as oportunidades da sua realidade e gerar uma mudança social significativa (FREIRE, 2005). Frente a essas questões sociais e a importância de promover a transformação social, não devemos temer os conteúdos a serem lecionados ou ministrados em sala aula, uma vez que os alunos estão em constante processo de construção conforme preceitua a autora Rosa *et al.* (2007, p. 362), que

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados. O contato da criança com o mundo científico, mesmo que adaptado a sua linguagem, pode ser justificado em termo da necessidade de aproximação da criança com as situações vivenciadas por ela [...]

O importante, segundo esses autores, está na oportunidade que essas crianças têm de estabelecer contato com as manifestações dos fenômenos naturais, testar hipóteses, questionar, expor suas diferentes ideias, confrontar com as dos colegas a fim de viver experiências novas e estar em contato com o mundo científico (ROSA *et al.*, 2007). Logo, ao ensinar ciências, se assume, a responsabilidade, não do acesso ao conhecimento somente, mas do compromisso para seu consenso, questionamento, posicionamento tanto crítico quanto ético, necessários à análise e compreensão dos avanços e impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (CHASSOT, 2003; AULER; DELIZOICOV, 2001).

Diante disso, a expressão ciência, tecnologia e sociedade (CTS) tem como tema de estudo os avanços de cunho científico-tecnológico e suas consequências sociais e ambientais. Esse movimento é uma reação contra a tradicional concepção essencialista, triunfalista e neutra da ciência e da tecnologia (BAZZO, 2003). Uma vez que estamos presentes e ao nos relacionarmos e convivemos, deixamos de ser neutros em vários aspectos e nos tornamos parte ativa da sociedade, exercendo influência sobre ela.

Nesse sentido, o papel do professor nos anos iniciais, consiste em propor atividades investigativas que desencadeiem o interesse dos estudan-

tes, que estimulem sua criatividade, sua capacidade de observar, testar, confrontar, questionar, favorecendo a ampliação de seus conhecimentos prévios, para preparar as crianças aos níveis posteriores de aprendizagem conceitual. Para as autoras Viecheneski e Carletto (2013), por meio da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, é possível efetivar a alfabetização científica a partir de uma abordagem interdisciplinar no ensino de ciências (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

Na sociedade e no ambiente em que vivemos, diante de novas invenções humanas, nos afastamos com positivos e negativos. No passado, não havia um grande número de indústrias de automóveis, fábricas de roupas, calçados, materiais tecnológicos, indústrias alimentícias, entre outros. Naquela época, consumíamos apenas o necessário e os materiais descartados se degradavam facilmente no solo, levando-nos a supor que vivíamos em um ambiente sustentável.

Desde a Revolução Industrial, no século XVIII, as fábricas passaram a produzir bens em larga escala e introduziram no mercado embalagens cada vez mais utilizadas, produziram um aumento significativo na quantidade e diversidade de resíduos. Em uma linguagem técnica, o lixo é sinônimo de resíduos sólidos e compreende os materiais descartados pelas atividades humanas. A palavra *lixo* vem do latim *lix*, que significa “cinza”. Em tempos mais remotos era produzido em pequena quantidade e constituído essencialmente de sobras de alimentos (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Na era atual, os seres humanos estão imersos na cultura do descartável, onde tudo, desde guardanapos até computadores, é considerado descartável e descartado. No entanto, é importante reconhecer que cada material possui um tempo de decomposição diferente, variando de poucos dias a muitos anos. Uma parte formada por matéria orgânica desaparece devido à atividade de micróbios decompositores que vivem livremente na natureza, alguns resíduos demoram menos para se decompor, já outros podem demorar anos, tais como ossos e cascos. No entanto, não existe na natureza, microorganismos capazes de degradarem plásticos, isopor, detergentes, entre outros. A parte do lixo denominados inorgânicos, de origem mineral, tais como: vidros e latas de alumínio, também não servem de alimentos a micró-

bios e permanecem no ambiente por tempo indeterminado (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

Devido a isso, o lixo é considerado um dos principais problemas ambientais principalmente porque uma pequena parte dele pode ser reciclada e diversas vezes ele é descartado em locais inapropriados, o que acaba gerando um grande impacto ambiental. Além de que muitos dos produtos descartados possui um tempo de vida longo e não se decompõem facilmente e outros produtos quando são decompostos geram subprodutos tóxicos, contaminando solo e rios (FERREIRA, 2016).

Portanto, levando em consideração a importância da temática, resíduos sólidos, principalmente na comunidade mata cavalo, na qual não há coleta seletiva, vamos propor que o tema seja trabalhado de maneira transversal, como nos orienta as leis e diretrizes educacionais. Uma vez que conscientização é fundamental, pois mudança de comportamento só acontece quando a comunidade escolar tem acesso a informações necessárias a esse processo. De outro modo, não haverá preservação do ambiente sem educação (FERREIRA; FILHO, 2008).

Uma das legislações que embasam nosso trabalho é a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e contém instrumentos essenciais que permitem o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Ela prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, isso tudo para desenvolver e melhorar o Meio Ambiente para uma sadia qualidade de vida, como prevê a Constituição Federal (OLIVEIRA, 2014).

Por conseguinte, além desse, durante a sequência didática será abordado as demais leis e diretrizes implementadas que dão respaldo à busca da comunidade de mata cavalo por justiça social.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática (SD) elaborada e proposta neste trabalho apresenta os seguintes objetivos: informar e apresentar o tema sobre resíduos sólidos aos estudantes e posteriormente a comunidade escolar; Incentivar o posicionamento crítico dos estudantes diante da realidade da comunidade; Integrar o conhecimento e aplicá-lo de forma consistente na prática social; Convidar agentes de saúde para palestras; e Promover diálogos com os representantes das associações e suas famílias, bem como os funcionários da Unidade, sobre os danos que podem causar o inadequado descarte dos resíduos sólidos.

O objetivo deste trabalho é desenvolver e apresentar uma sequência didática que promova e facilite mudanças em uma escala local, com impactos que vão além do âmbito global, visando favorecer o progresso socioambiental da comunidade e de seus entornos. Por tanto a SD visa, por meio da abordagem CTS/CTSA, trabalhar os temas Prática em Tecnologia Social (PTS), que é um dos componentes obrigatórios na matriz curricular da escola Escola Estadual Quilombola Tereza Conceição de Arruda e fazer uso da habilidade da BNCC com código EF06GE11. Essas habilidades tratam das análises distintas das interações da sociedade com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.

A sequência didática será desenvolvida entre os pares, na Escola Estadual Quilombola Tereza Conceição Arruda, na Comunidade Quilombola de Mata Cavalo, no município de Nossa Senhora do Livramento, há 42 km da Capital Cuiabá; com as turmas do 6º ano e 7º ano, no período matutino, onde terá como escopo os componentes curriculares abordados em Ciências Naturais e Matemática e a Parte Diversificada de Ciências e Saberes Quilombolas (PTS e Prática em Cultura e Artesanato Quilombola (PCAQ)).

Por conseguinte, a sequência didática idealizada neste trabalho baseia-se na abordagem proposta por Delizoicov (2001), que consiste em três momentos pedagógicos para a aplicação e desenvolvimento das atividades: problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Sendo assim essa SD está dividida em três etapas. A primeira etapa, que trata da problematização, está programada para ser aplicada com carga horária de 2 horas/aula. A segunda etapa está dividida em 6 aulas, cada aula de 2 horas. Consiste na etapa mais longa da sequência didática e é nela que será organizado o conhecimento do tema. A última etapa é composta de uma aula com carga horária de 2 horas, ela consiste na etapa final da nossa SD. O total de aulas serão 8 e cada aula com duração de (duas) 2 horas, percorrendo um total de 16 horas.

Posto isto, a etapa 1 trata da problematização inicial por meio dos conhecimentos prévios dos estudantes. Descrevemos e sugerimos abaixo o que é possível o professor desenvolver. Inicialmente propomos que os estudantes sejam recepcionados com um belo e simples *quebra torto* (café da manhã), a fim de começar os questionamentos, tais como: quais são os alimentos que mais gostamos e degustamos? Eles estão embalados? Qual a diferença de lixão e aterro sanitário? o que você faz com os resíduos sólidos que não usa? Em seguida, proporemos que seja visto e observado o ambiente ao redor da escola. Lá, neste tempo que estamos, eles poderão ver ou não que o lixo está por todo lugar, mesmo fazendo o “famoso buraco”, e realizando a queima semanalmente.

Faremos, além dos questionamentos, alguns apontamentos de práticas que são realizadas na comunidade tais como o mau cheiro, os resquícios de fuligem dos lixos/resíduos sólidos queimado, o amontoado de entulhos entre outros. Todas as informações serão registradas no caderno de campo. Para concluir esse primeiro momento, aconselharemos que esse cenário seja melhorado, por meio de uma prática social.

Em seguida, na segunda etapa, abordaremos a organização do conhecimento. Nesse momento, serão exploradas diversas estratégias de ensino, incluindo aulas práticas, exposições dialogadas e a utilização de vídeos motivadores que abordem às questões relacionadas ao impacto das nossas atitudes na sociedade e na temática do meio ambiente.


Durante esse momento, que será a parte mais longa da SD, preveremos a explanação e ampliação do conteúdo a todos da comunidade. Portanto, iremos convidar alguns agentes públicos para uma roda de conversa para

questionarmos e buscarmos uma explicação do poder municipal, para a não realização da coleta seletiva do lixo na zona rural. Assim, como os convidados externos, os estudantes e funcionários de todos os setores dessa escola, participarão das aulas sobre a temática, bem como pais/responsáveis e lideranças da comunidade, para juntos encontrarmos o melhor caminho para resolver esta situação, já que não é um caso único no estado de Mato Grosso.

A terceira etapa consiste na avaliação de todos os temas abordados. Usaremos o aplicativo *Kahoot* uma vez que ele pode ser mais dinâmico e divertido. Aos estudantes que não têm celular ou outros meios, é possível aplicar avaliações impressas. Todas as etapas deverão ser registradas em caderno de campo para consultas futuras.



Nos quadros 1, 2 e 3 é possível observar as etapas descritas para o desenvolvimento da SD.



Quadro 1 – Sequência Didática (1º MOMENTO)

Problematização Inicial			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1. (02H/A)	Problematizar o tema por meio do levantamento	Quais alimentos vocês mais gostam? Eles estão embalados? O que é lixo? Qual a diferença entre Lixo e aterro sanitário? O que você faz com os resíduos sólidos que não usa?	Acolhida dos alunos com café da manhã; Levantamento prévio fazendo perguntas em uma roda de conversa informal; Vídeo introdutório sobre o tema. (Observação: as anotações serão realizadas no caderno de campo) Link: Consumo Responsável - YouTube 

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Quadro 2 – Sequência Didática (2º MOMENTO)

Organização do Conhecimento			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
2. (02H/A)	Conscientizar e apresentar os diversos tipos de resíduos sólidos.	Tipos de resíduos e suas respectivas classificações.	Aula expositiva e dialogada usando Datashow. Inte-grando a parte diversificada prática e tecnologia social Apresentação de vídeos como forma de motivação Lixo? - YouTube  De Onde Vem o Papel? - YouTube 
3. (02H/A)	Apresentar as legislações; Construção dos reservatórios de resíduos. Aula prática	Ação prática e pedagógica; Legislações: O Conselho Nacional do Meio Ambiente, criado pela Lei Federal nº 6.938/81. Lei 12.305/10 Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Os alunos serão organizados em 5 grupos para confecção dos recipientes com a sua respectiva classificação, cores e símbolos conforme estabelecido pelo CONAMA. Os recipientes deverão ser revestidos por palha como suporte. Música: Lixo no Lixo – Falamansa Abaixo uma sugestão de música para trabalhar em sala de aula a temática meio ambiente, mais especificamente ligada ao lixo. (vídeo e letra). Disponível: Vídeo: 3min 23s 3 min
4. (02H/A)	Atividade extra-classe / atividade prática e experimental.	Tempo de decomposição dos materiais.	Iniciaremos a aula com a problematização por meio de perguntas. Tais como: Vocês sabem quanto tempo leva para cada material ser decomposto? Aguardar a resposta e depois solicitar para cada grupo que escolher dois tipos de resíduos dos suportes que eles fizeram e classificaram.

			<p>A proposta é colocar um canteiro, com terra, dividido em 10 partes para deixar sobre ele cada tipo de material escolhido pelos alunos.</p> <p>Os alunos, com a mediação do professor, fazem obser-vações e registros fotográficos ao menos 2x por sema-na. As informações serão anotadas no caderno de campos para consulta futura.</p>
5. (02H/A)	<p>Retomar o as-sunto do tempo de decomposi-ção.</p> <p>Apresentar à comunidade escolar o traba-lho que está sendo desen-volvido pela turma.</p>	<p>Matemática e as demais discipli-nas, desenvolver a parte cronológica da decomposição; a contextualiza-ção das fases da se-quência, artes em suas vertentes leitu-ras e reali-zação, parte di-versificada- PTS, PCAQ e PTA, geografia na loca-lização e espaço e a Ciência que terá o envolvimento pri-mordial, em fazer a alfabeti-zação cien-tífica aproximando ao senso comum</p> <p>O seu lixo diz quem é você!</p> <p>características e componentes do lixo. Uso de sím-bo-los e imagens.</p>	<p>Inicialmente usando projetor e de forma expositiva apresentar aos alunos o tempo de decomposição de dos materiais escolhidos por eles demonstrar algumas proprie-dades dos materiais que lhe confe-re essas características.</p> <p>Depois da apresentação os alunos e o professor(a) irão para a parte ex-terna onde fica a casa cultura para montar um quadro cronológico da decomposição dos materiais.</p> <p>Os alunos irão colar e/ou desenhar os diferentes tipos de materiais e especificar a quantidade de tempo que cada um vai demorar para se decompor.</p> <p>ANIMAÇÃO DIGITAL - De-composição dos Materiais - You-Tube </p> <p>Vídeo 2 </p>

6. (02H/A)	Organizar os conhecimentos.	Aterro sanitário x lixo	De forma expositiva e dialogada. Usando projetor solicitar aos alunos que usem os celulares que leem (QRcode). A ideia é que ler tal símbolo projetado apareça para eles uma imagem de Aterro sanitário e lixões. Após os alunos fazerem a leitura do código o professor fará um diálogo com os mesmos falando da diferença entre lixão e Aterro sanitário. Além disso, nessa parte é importante abordar os perigos da queima dos materiais, lixos/resíduos sólidos, que eles acumulam na comunidade devido aos riscos que eles podem causar à saúde. Qual o produto gerado desse acúmulo de lixo e o que ele pode gerar ao meio ambiente?
7. (02H/A)	Organizar o conhecimento.	Palestras com agentes de endemias, os representantes das associações e os pais/responsáveis dos estudantes e os funcionários da Unidade Escolar.	Convidar os agentes de saúde, as enfermeiras e técnicas de enfermagem, para trabalhar os impactos que os descartes inadequados de resíduos podem causar à saúde. Serão convidados também, professores de química e de biologia para abordar o tema dos gases liberados e sua ação no corpo humano. Neste evento serão convidados também os agentes políticos e todos da comunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Quadro 3 – Sequência Didática (3º MOMENTO)

Problematização Inicial			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
8. (02H/A)	Avaliação final da sequência didática.	Questionários relacionados com o tema.	Uso do aplicativo <i>Kaboot</i> e ou questionário impresso por uma questão social, já que terá alunos que não possuem a tecnologia.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Levando em consideração os objetivos da proposta da sequência didática, espera-se que seja possível conhecer o que os alunos já sabem por meio do levantamento prévio dos mesmos, elaborar e apresentar uma sequência didática que contribua e possibilite mudanças, em um agir local que transcenda o global, a fim de favorecer o desenvolvimento socioambiental da comunidade, e em seus entornos, desenvolver o conhecimento e a iniciação científica, incentivar o posicionamento crítico e reflexivo dos estudantes diante da atual realidade da comunidade, e consolidá-lo em prática social.

Enfatizamos que o presente trabalho nos proporcionou inúmeras possibilidades de interação dialógica com outras estratégias de ensino-aprendizagem que foram os três momentos pedagógicos. Será possível, por meio da aplicação da sequência didática, o despertar da alfabetização científica e o letramento aproximando o conhecimento científico do senso comum que temos na comunidade. Além disso, estamos confiantes e esperançosos em que a sequência didática irá incentivar a consciência e o posicionamento crítico dos estudantes diante do tema apresentado, além de despertar para conhecer mais sobre essa relação da ciência da tecnologia, da sociedade e do ambiente.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BAZZO, W.A. **Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI). Caderno de Ibero-América, 2003.

BRASIL. LEI 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Planalto**. Brasília, DF, 2010.

CAVINATTO, Vilma Maria; RODRIGUES, Francisco Luiz. **Lixo: de onde vem? Para onde vai**. São Paulo: Moderna, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí, RS. Editora Unijuí, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE–CONAMA. Resolução nº 275/2001. Publicação eletrônica. Disponível em <http://www.mma.br/conama>. Acesso em 08/10/2022

DA ROSA, Cleci Werner; PEREZ, Carlos Ariel Samudio; DRUM, Carla. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em ensino de ciências**, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.) **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, p. 125-150, 2001.

FERREIRA, Flavia Gomes. **O processo de decomposição do lixo orgânico avaliado através de uma atividade investigativa**. 2016. 29 f. Belo Horizonte: Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AGPM2R/1/flavia_gomes_ferreira__turma_b__lagoa_santa__trabalho_de_conclus_o_de__curso.pdf. Acesso em: 10/12/2022.

FERREIRA, Wendel Menezes; FILHO, José de Oliveira. Educação Ambiental: Desenvolvendo Cidadania. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 46ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005.

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.

Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. **Portal Resíduos Sólidos**, s.d. Disponível em: <http://portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em 05. out. 2022.

KOBASHIGAWA, Alexandre Hiroshi *et al.* Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, p. 212-217, 2008.

LEAL, Cristianni Antunes. **Sequência Didática**. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências. 2013. 20 f. Nilópolis: Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 2013. Disponível em: < http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416.> Acesso em: 04 nov. 2022.

MONTEIRO, Ejane Dusek de Novaes. **Sequência didática, com abordagem CTSA, para o estudo das funções orgânicas**. 2016. 152 f. Niterói: Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense. Nilópolis, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/4774/Dissertacao%20Ejane.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=A%20sequ%C3%Aancia%20did%C3%A1tica%20%C3%A9%20flex%C3%ADvel,em%20grupo%2C%20pesquisas%20e%20outros>. Acesso em: 10 dez. 2022.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 14, p. 199-215, 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, p. 617-638, 2014.

OLIVEIRA, Edenis Cesar *et al.* POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, municípios paulistas e municípios da região do ABC. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 7, p. 93-109, 2014.

REIS, Danielle; FRIEDE, Reis; LOPES, Flávio Humberto Pascarelli. Política nacional de resíduos sólidos (Lei no 12.305/2010) e educação ambiental. **Revista Interdisciplinar do Direito-Faculdade de Direito de Valença**, v. 14, n. 1, p. 99-111, 2017.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 97-114, 2015.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

ZABALA, Antoni. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 53-87.

4

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA PERSPECTIVA CTS/ CTSA: UMA PROPOSTA PARA CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Laura Emanuele da Cruz Miranda
Francisco de Assis da Silva Valente
Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida
Ana Claudia Tasinaffo Alves

REFLEXÕES INICIAIS

O clima e as mudanças podem ser compreendidos e explicados por meio de diferentes enredos que surgem em diversos contextos, uma visão mais holística às influências humanas no ambiente compõem uma variável contundente no sistema climático apresentando diferentes olhares sobre seu impacto no cotidiano das pessoas e, consequentemente, sendo um tema gerador que fomenta e promove discussões em diferentes espaços, entre eles, o ambiente escolar.

Nesse cenário, os efeitos das mudanças climáticas são relevantes para o desenvolvimento da percepção e compreensão das dinâmicas naturais e sociais que as permeiam, enquanto contemplam fenômenos que afetam diretamente as múltiplas formas de vida do nosso planeta.

Considerando a abordagem dos conceitos de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no horizonte escolar, com o uso da temática Mudanças Climáticas, oportuniza-se o processo de exploração das ideias à formação crítica para cidadania, na medida em que enfoca uma consciência dos problemas no ambiente de forma integral em busca da reflexão do indi-

víduo, possibilitando a construção no processo da disseminação de saberes produzidos pela Ciência.

Partindo dessa premissa, o trabalho objetiva desenvolver sequência didática com a temática Mudanças Climáticas buscando desencadear a ação e reflexão no processo de ensino e aprendizagem, utilizando como suporte a vertente CTS/CTSA, na tentativa de viabilizar a produção de materiais didáticos que possibilitem a inserção do tema em questão, apresentando-se como uma ferramenta facilitadora na promoção e ampliação da consciência socioambiental.

Outro aspecto refere-se ao desenvolvimento de forma sistematizada de atividades com o propósito de favorecer o aprendizado no âmbito escolar, a elaboração de Sequência Didática (SD) como um recurso que contribui de forma significativa para melhorar os níveis de compreensão que se almeja alcançar nos processos de ensino e aprendizagem.

A pesquisa com abordagem qualitativa, do tipo aplicada, fundamenta-se nas concepções de autores como, Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002, 2011); Freire (1996, 2011, 2013, 2016); Santos (2007, 2015) conduzida utilizando a estratégia didática dos Temas Geradores, em conjunto com o referencial didático-pedagógico dos três momentos pedagógicos.

A política de produção de aprendizagem é um fator que exige uma atenção especial quanto ao seu planejamento, e com isso espera-se uma interação diferenciada entre professores e estudantes, além de, no caso do enfoque CTS/CTSA, delinear em muitas situações o caráter interdisciplinar, o que, via de regra, traz ao processo os diversos componentes curriculares do entorno de seus desdobramentos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A temática Mudanças Climáticas merece ser discutida em razão de sua importância no contexto escolar que, segundo Conti (1998), o entendimento dos fenômenos que resultam nas perturbações hidrográficas e de temperatura, superam as inquietações não só de cientistas, mas perpassam

para todos os cidadãos que passam a exigir mudanças não só de suas condutas, quanto das autoridades governamentais envolvidas.

Desse ponto de vista, considera-se que as Mudanças Climáticas influenciam nos sistemas naturais e sociais em suas múltiplas escalas devido às transformações decorrentes de suas consequências, as quais são originadas nos modelos climáticos em um intervalo de tempo e as variações percebidas que se advém por ação de dinâmicas naturais ou por ação direta /indireta do homem na natureza.

No entanto, torna-se perceptível que as intervenções humanas estão diretamente ligadas ao aumento das emissões de gases poluentes na atmosfera e o consumismo desenfreado corrobora sobretudo para o agravamento da crise climática, nesse sentido, propostas de Sequências Didáticas que possibilitem uma reflexão sobre essas questões são extremamente relevantes para a sociedade.

Segundo Santos e Schnetzler (2015), para ensinar de forma reflexiva e contextualizada não devemos ter como foco somente o conhecimento químico, mas também o preparo para a cidadania. Por esse ângulo, podemos tornar viável a realização de uma sequência didática por meio da temática Mudanças Climáticas e oferecer a possibilidade de um ensino para formar cidadãos, despertando no estudante a reflexão acerca da teoria e da prática no sentido de compreender os conteúdos básicos e necessários para sua participação efetiva na sociedade e no ambiente que o cerca.

Seu ensino é relevante para o exercício da cidadania, para a formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na tomada de decisões, na aplicação e na resolução de problemas do cotidiano, contribuindo para a formação integral do aluno (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, a abordagem CTS/CTSA traz na sua essência a prática educativa que, por essa perspectiva, favorece a ideia de que os estudantes precisam ter conhecimentos, atitudes e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis, além da investigação para busca de soluções sobre questões de Ciência e Tecnologia na Sociedade (SANTOS, 2007). O autor sugere que o docente precisa, além de dominar os conteúdos da temática que irá ensinar, saber preparar, selecionar e conduzir Sequências Didáticas

que contemplem a relação com a abordagem CTS/CTSA, sendo capaz de preparar os estudantes para tomarem decisões sobre questões relativas às interações entre ciência e sociedade (SANTOS, 2007).

A prática pedagógica engloba ainda um conjunto de fatores, o que indica que não devemos centrar em apenas um deles, mas em suas relações com vários componentes. Sendo assim, ela envolve processos, técnicas, fins, expectativas, desejos e também frustrações, abarcando a tensão constante entre liberdade e autoridade, entre prática e teoria (FREIRE, 2011).

Considerando os processos de ensino e aprendizagem como inseridos em estruturas que transcendem a apreensão de conteúdos e conceitos que impactam diretamente na vida de todos os que participam deles, Freire (2016) nos remete às considerações de que ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo.

Segundo o autor, não se pode reduzir a prática docente ao puro ensino dos conteúdos, pois a educação, especificidade humana, é que permite intervenções que aspiram mudanças radicais na sociedade no campo da economia, das relações humanas, da propriedade, do direito ao trabalho, à terra, à educação, etc. (FREIRE, 2016).

Confirmando esse entendimento, basear-se na realidade do estudante levando em conta suas experiências, opiniões e sua história de vida como ferramentas importantes para a construção de uma educação libertadora, criando possibilidades para produção e construção do conhecimento (FREIRE, 2013).

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nossa proposta tem como objetivo desenvolver Sequência Didática envolvendo a temática Mudanças Climáticas buscando desencadear a ação e reflexão no processo de ensino e aprendizagem, utilizando como suporte a vertente CTS/CTSA.

A pesquisa do tipo aplicada, com abordagem qualitativa que segundo, Bogdan e Biklen (1994), o cenário educacional é um mecanismo de investigação mediado pela descrição e análise de experiências, partilhando

relações com os métodos desenvolvidos nas relações humanas quanto à responsabilidade no processo de constituição de dados, assim como na escolha de questões relacionadas e na observação de detalhes.

A temática a ser desenvolvida com os estudantes da 3ª série do Ensino Médio encontra seus fundamentos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) que, ao tratar das Ciências Naturais e suas tecnologias, traz a seguinte proposta:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 (BNCC, 2018, p. 553).

A Sequência Didática terá sua análise por meio da exploração de uma série de documentos âncoras sistematizados e elaborados pelo docente mediador durante o desenvolvimento da SD, dentre eles, atividades desenvolvidas pelos estudantes participantes e o diário de bordo do professor que servirá como instrumento de coleta de dados.

Esses documentos apresentam dados e carregam referências e argumentações que serão interpretados posteriormente pelo professor, procurando atribuir sentido à Sequência Didática, bem como será utilizada a análise de conteúdo como instrumento para se inferir sua eficácia.

Nesse contexto, Bardin (2011) remete a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

A Sequência Didática será organizada e embasada nos pressupostos metodológicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), de acordo com os três momentos Pedagógicos, que têm suporte na visão dialógico-problematizadora construtivista do educador Paulo Freire (2016).

I) Problematização Inicial: corresponde às questões suscitadas conectadas aos contextos inseridos aos quais os estudantes têm em suas vivên-

cias uma conexão com o tema apresentado. Nesse momento pedagógico, os estudantes serão incentivados a demonstrarem suas impressões concernentes ao que lhes foi mostrado como tema gerador;

II) Organização do Conhecimento: nesse momento, há a mediação do professor que traz os conceitos embasados cientificamente, intrínseco à apreensão do tema apresentado no que tange ao entendimento deste e da questão inicial proposta sobre o que será apreciado.

III) Aplicação do Conhecimento: esse momento que tem o fito de trazer de forma estruturada o conhecimento agregado pelo estudante, objetivando apreciar as questões iniciais propostas que servirão de fundamento inicial para estudo proposto, bem como situações diferentes às iniciais em que sejam aplicados esses conceitos para o encaminhamento usando esse mesmo referencial.

Amiúde temos perfilado um conectar do conhecimento à realidade dos estudantes e que eu direciono uma das vertentes especificadas no primeiro momento pedagógico, tal situação é confirmada quando questões do mundo real se ligam à realidade dos estudantes, contemplando a ambiência que eles vivem (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO. 2002).

Considerando o segundo momento pedagógico, há a explicitação dos saberes intrínsecos para a compreensão da temática estudada e do problema inicial, sendo o referencial teórico do assunto em tela na Sequência Didática, apresentado de forma sistemática, sob a explicação do professor, de tal sorte que este fomente as bases necessárias ao escopo teórico das questões suscitadas inicialmente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Nesse momento, será apresentada pelo professor, utilizando mecanismos múltiplos a fim de integrar os fundamentos teóricos, conjuminados entre si, tal situação remete a que o professor utilize todo aparato de atividades para consolidar a teoria explicitada (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

No percurso considerado o terceiro momento pedagógico, busca munir os estudantes da habilidade de utilizar amplamente os conhecimen-

tos apropriados em quadros reais, não sendo a finalidade somente encaminhar soluções nas atividades propostas em livros-textos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Confirmando esse consenso, também no terceiro momento pedagógico referido, retoma o problema inicial para estabelecer a consideração pelos estudantes cursistas de suas percepções concernente ao estudado no segundo momento, tal operação disponibilizará para eles uma ressignificação da realidade observada e onde se encontram contextualizados, municiando-os de mecanismos tais, que possam utilizar esses novos conhecimentos em situações diversas as que necessariamente seriam utilizadas e que fossem exclusivamente referenciadas na Sequência Didática desenvolvida (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

Em linhas gerais, os três momentos pedagógicos com os pressupostos metodológicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) se sintetizam em linhas gerais no esquema abaixo:



Fonte: <http://docplayer.com.br/docs-images/94/121413314/images/88-0.jpg>.

Como metodologia ativa, os três momentos pedagógicos trazem no seu cerne a interface de sua dinâmica com a proposta de Freire (2016) nos processos de ensino aprendizagem ancorado nos temas geradores.

Ao possibilitar que os estudantes tragam seus conhecimentos prévios para a seara do que está sendo proposto, através da sequência didática a ser levada a efeito, constitui-se um processo em que se coaduna com a dinâmica dos três momentos pedagógicos.

Contempla um novo olhar sobre o que foi estudado no problema inicial e seu deslinde para a apropriação de novos conceitos, que serão de extrema valia para o encaminhamento de soluções para situações diversas à própria situação levantada inicialmente, promovendo o amplo protagonismo dos estudantes nesse processo executado.

DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática sugerida será organizada em quatro etapas, sendo a primeira, segunda, terceira e a quarta etapas compostas por dois encontros cada, totalizando duas aulas por encontro, tendo cada aula 50 minutos, sendo um total de 8 aulas para o desenvolvimento da sequência inteira.

Os assuntos atividades em cada etapa foram estruturados da seguinte forma:

Quadro 1 – Etapas e questionamentos distribuídos nos encontros.

Etapas	Assunto e atividades
1ª ETAPA	Apresentação, sensibilização e contextualização da temática a ser desenvolvida por meio do vídeo clipe da música “Chuva ácida” (autoria Criolo); dividir a sala em quatro grupos e propor questões norteadoras, com intuito de conhecer as concepções prévias dos discentes, a serem respondidas pelos grupos.
2ª ETAPA	Levantar discussões referente a quatro reportagens regionais sugeridas com assuntos que confrontam com as possíveis variáveis sobre Mudanças Climáticas e relacionar o texto com a temática, direcionando uma reportagem para cada grupo.
3ª ETAPA	Promover com os grupos a apresentação dos seus apontamentos sobre as reportagens sugeridas no encontro anterior por meio de um seminário; subsequentemente, o professor fará o esclarecimento dos conteúdos básicos para compreensão e definição da temática trazendo para o contexto da sala de aula tópicos sobre o aquecimento global, efeito estufa e os impactos

4ª ETAPA	Retomar a temática trabalhada com uma reportagem sobre os efeitos causados pelas Mudanças Climáticas e organizar uma roda de conversa após a leitura e interpretação da reportagem em sala; para finalização e avaliação pedir a produção de um texto dissertativo, com os grupos formados na primeira etapa, respondendo questões que remetem as indagações levantadas na etapa inicial
----------	--

Ao iniciar a aula, para apresentar e contextualizar a temática durante a problematização inicial, será apresentado o vídeo clipe da música “Chuva ácida” (autoria Criolo).

Posteriormente, ocorrerá a divisão da sala em quatro grupos distintos com a proposta de responder às seguintes questões, a atividade deverá ser desenvolvida por cada grupo e entregue ao professor para uma posterior avaliação análise.

- Você já ouviu falar sobre Mudança Climática?
- Você saberia dizer quais são as causas das Mudanças Climáticas?
- O efeito estufa é algo maléfico?
- O que é Aquecimento global?

Essas questões têm como objetivo identificar as concepções prévias dos estudantes para motivá-los a reconhecerem as relações sociais e ambientais e compreendam as interações entre homem e clima.

No segundo encontro, disponibilizar-se-á quatro reportagens com assuntos que confrontam com as possíveis variáveis sobre Mudanças Climáticas, sugere-se que sejam reportagens atualizadas e do contexto regional, e relacionar o texto com a temática, direcionando uma reportagem para cada grupo.

Cada reportagem deve ser analisada separadamente por cada grupo sendo necessário destinar um tempo para fazerem seus apontamentos e assim quando ocorrer o próximo encontro realizarão as apresentações por meio do seminário dividido por grupo.

Assim, dando continuidade no terceiro encontro, os grupos irão apresentar suas observações sobre a reportagem analisada, esses questionamentos têm por objetivo fomentar a ação-reflexão por meio da contextuali-

zação na vertente CTSA e subsidiar um debate sobre aspectos envolvendo e concepções inerentes as Mudanças Climáticas.

Na contextura desse cenário, logo após as apresentações, o professor retoma a direção das discussões para o esclarecimento dos conteúdos básicos para compreensão e definição das causas e consequências dos efeitos ocasionados pelas Mudanças Climáticas.

Serão tratados assuntos como o aquecimento global, o efeito estufa (dando enfoque a desmistificação do senso comum) e os impactos das ações humanas no ambiente, com o objetivo de organizar o conhecimento necessário para a compreensão da temática.

Em síntese, o quarto encontro, como sugestão para retomada da ideia inicial, fazer a utilização de uma reportagem atualizada e do contexto regional, que contemple o assunto desenvolvido ao longo da Sequência Didática, com o intuito de organizar uma roda de conversa após a leitura para recapitular as ações, concepções e conceitos construídos.

Finalizando, ainda nesse encontro, como forma de avaliar os saberes adquiridos, propor a construção de um texto dissertativo, pelos mesmos grupos formados na primeira etapa, respondendo os seguintes questionamentos.

- Como você avalia a relação entre homem e clima na história da ciência climática?
- Descreva sobre a relação entre o uso de veículos, combustíveis e o aumento da temperatura terrestre.

A intenção está em possibilitar que os estudantes percebam que as discussões e reflexões oportunizam ampliar os conhecimentos e conseguem (re)construir seus saberes, desenvolvendo habilidades, competências e valores que superem os espaços formais da escolaridade e conduzam à formação para a cidadania.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A aplicação de uma sequência didática demonstra que o referido mecanismo beneficia de maneira significativa o aprendizado dos estudantes em face do seu caráter alicerçado à experiência prévia desses estudantes, que viabiliza a construção de saberes dada a própria dinâmica da metodologia ativa consignada, já que eles desenvolvem as suas próprias aprendizagens.

A metodologia dos três momentos pedagógicos, devidamente flexível para acomodar adaptações necessárias, é aplicada de maneira relevante para a integração do enfoque CTSA, promovendo os princípios fundamentais dessa abordagem de maneira satisfatória.

A partir de todo o percurso desenvolvido ao longo da construção da Sequência Didática é possível tecer algumas reflexões e considerações relacionadas à viabilidade da abordagem CTS/CTSA sobre a temática Mudanças Climáticas.

Com base nas discussões e reflexões levantadas, almeja-se que a Sequência Didática proposta permita:

- a construção de um ambiente de conscientização, discussão e tomada de decisão e oportunize o desenvolvimento de relações CTS/CTSA que impactam sobre a vida no planeta;
- promover articulação e entendimento sobre a temática das Mudanças Climáticas que a vertente CTS/CTSA viabiliza aos estudantes protagonistas desse processo e dessa forma evidenciar a necessidade de se estudar o desenvolvimento sustentável no contexto escolar para a efetivação de ações que podem ser realizadas individualmente e que desacelerem esse processo de degradação da natureza;
- fomentar uma percepção reflexiva nos estudantes, a fim de estimular uma ação responsável na transformação da sociedade, dando sentido e finalidade aos processos de ensino e aprendizagem para que esses estudantes, façam uma releitura das suas percepções e concepções em relação CTS/CTSA;
- mostrar a relevância da sua utilização na estruturação da Sequência Didática o que auxilia no êxito dos processos de ensino e aprendizagem;

- proporcionar aos professores, com a utilização de sequência didática nesse viés, um olhar diferenciado a importância do uso da abordagem CTS/CTSA como vertente significativa a ser incorporada na prática pedagógica no âmbito escolar sobretudo nos programas de formação continuada.

O uso da Sequência Didática como uma ferramenta na prática pedagógica do professor possibilita uma alternativa para implementar um ensino que tenha significado em qualquer etapa de escolarização.

A elaboração de uma sequência como a descrita nesta proposta, na qual as atividades se desenvolvem por perguntas ou questionamentos, fica evidente o favorecimento a discussão, concomitantemente em que recorre a materiais simples e a vídeos que estão disponibilizados de forma livre na internet.

Sem esgotar as múltiplas possibilidades, há que se esperar que esta proposta possa contribuir de forma singular para professores que buscam por ferramentas diferenciadas do ensino tradicional, baseadas em metodologias que facilitem a inserção de temas sociais e ambientais no contexto das aulas.

A possibilidade da ação-reflexão por meio da contextualização e a promoção da aproximação dos estudantes ao conhecimento científico e tecnológico traz uma forte sedimentação dos processos de ensino e aprendizagem.

Apropriar-se dos fundamentos da vertente CTS/CTSA para a construção do conhecimento como mecanismo pedagógico possibilita conceber estudantes que possam ser protagonistas de sua própria aprendizagem, fomentando o compromisso e a autonomia para o exercício da cidadania no ambiente da educação básica.

Portanto, nesse momento, a essência da abordagem CTS/CTSA resulta em uma composição que converge para um modelo alternativo nos processos de ensino e aprendizagem. Isso estimula uma nova perspectiva e abordagem pedagógica por parte dos professores, apresentando-se como um mecanismo viável e capaz de ser incorporado à prática diária no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998

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

CONTI, José Bueno. **Clima e meio ambiente**. 6. ed. São Paulo: Atual, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Tolerância**. Organização, apresentação e notas Ana Maria Araújo Freire. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016a.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José André Peres.; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

MUECHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p.199-215, 2012.

MUECHEN, Cristine; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 617-638, 2014.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., p. 1-12, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2015.

5

A IRRESPONSABILIDADE SOCIAL PERANTE A DENGUE: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTSA

Luana Cristina Richelly Pereira Bittencourt
Renan Helder dos Santos Silva
Leandro Carbo

REFLEXÕES INICIAIS

O presente trabalho teve como propósito a introdução da temática da CTS e CTSA aos mestrandos em ensino, no componente curricular: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ensino (PPGEn/IFMT) realizada no mês de setembro de 2022.

A abordagem CTS e CTSA estuda as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, contextualiza-se na Educação em Ciências-EC, novos estudos trazem a relevância da letra “A” conduzida pela temática Ambiente, com atenção para possibilidades significativas de integração com a Educação Ambiental–EA (PRUDÊNCIO; QUEIROZ; LUZ, 2019).

Para Santos (2007, p. 1):

O movimento CTSA surgiu para que fossem incluídas de forma obrigatória nas inter-relações CTS as questões ambientais, tendo em vista que as discussões na área podem tomar outros direcionamentos que nem sempre compreendem a dimensão ambiental. Nesse sentido, “o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS”

Santos (2007, p.1) nos mostra a importância do acréscimo da letra “A” na CTS, como forma de enfatizar e reforçar o movimento ambiental, onde para alguns autores já era incluso dentro da abordagem CTS, porém não ficava claro e concreto. Diante dessa discussão surge a necessidade de reforçar a questão de educação ambiental, surgindo assim um novo conceito/movimento chamado CTSA.

A Educação precisar estar comprometida com a transformação de métodos de ensino e com a formação do cidadão, onde a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente vem mostrando a valorização de uma abordagem educacional que interliga conteúdos específicos aos aspectos políticos, econômicos e culturais, às questões ambientais, assim, se colocando em um lugar importante e relevante na Educação Brasileira. Reforça a importância dos docentes terem um papel estratégico na formação de seus alunos a fim de assegurar uma qualificação imbuída de uma visão crítica, que permita aos discentes associá-la ao desenvolvimento socioambiental (LEMOS, 2013).

O estudo descrito foi permitido através da proposta de realização de uma sequência didática–SD com enfoque CTSA. Cabe observar a importância atividades como essa, de forma diferenciada e com a utilização de recursos lúdicos, para despertar o interesse dos alunos em participar das aulas, e a necessidade do professor proporcionar uma aula motivante e atraente (HANAUER, 2005).

Zabala (1998, p.18) destaca a importância das Sequências Didáticas (SD) como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Tais propostas devem ser avaliadas no decorrer da sua realização, com intuito de melhorias no seu desenvolvimento e se necessário aperfeiçoá-las.

Diante da proposta educativa de Sequência Didática, a priori foi feito a escolha da temática de acordo com nosso conhecimento prévio e perante a formação acadêmica. Selecionado o tema “A Irresponsabilidade social perante a Dengue: uma sequência didática com enfoque CTSA”. A escolha da temática justifica-se pelos grandes números de casos de dengue

no primeiro semestre do ano de 2022, estes corroborados por um levantamento prévio juntamente a Secretaria do Estado de Saúde–SES/MT, qual foi emitido um Informe Epidemiológico, com todos os dados necessários sobre os casos de Dengue, Chikungunya, Zika.

Diante do levantamento do tema e informações pertinentes, temos como objetivo da Sequência Didática -SD, sensibilizar e mostrar a importância dos cuidados com água parada na prevenção da dengue, causada pelo agente transmissor, o mosquito *Aedes aegypti*.

Sabe-se que são necessárias estratégias para vencer a dengue e para o enfrentamento das arboviroses. A educação em saúde tem se apontado mais efetiva por meio da prevenção, com o auxílio de várias formas no processo de aprendizagem, tais como jogos, cartilhas e palestras educativas onde há o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes nas resoluções de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, socialização e motivação (FERREIRA *et al.*, 2016).

Para alguns autores, existe a necessidade de intervenções educativas que oportunizem a saúde, a prevenção e a profilaxia de doenças virais, porém sabe-se que intervenções educativas não possuem o poder de mudar inteiramente o cenário de transmissão das arboviroses, espera-se que essas intervenções realizadas no âmbito escolar, favoreçam a conscientização desses alunos em relação à essa problemática, como forma de levar o conhecimento para dentro de suas residências, e que eles possam ser agentes transmissores de conhecimento para suas famílias, conseqüentemente melhorando os cuidados diários com água parada (FERREIRA *et al.*, 2016).

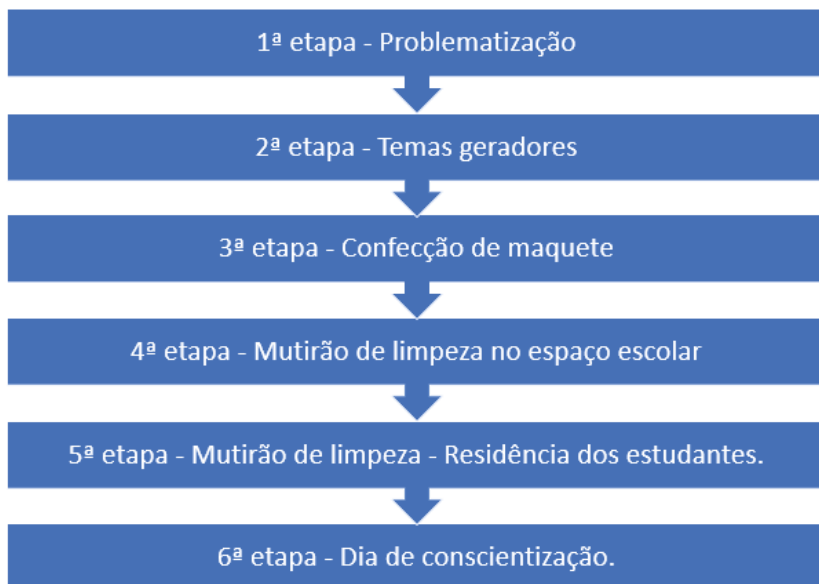
A sequência didática oportunizada neste trabalho se justifica com base nos autores Brassolatt e Andrade (2002, p. 243), na qual afirmam que “a educação deve ter como objetivo uma eliminação mensurável de criadouros dos mosquitos vetores no ambiente doméstico, pelo cidadão, e não simplesmente o acréscimo de conhecimento.” Apontando assim a importância tanto da educação levada em sala de aula, mas também, atividades que promovam eliminação dos criadores de mosquito na sociedade, enfatizando a lacuna nos cuidados da população.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta realizada é uma atividade que pode ser trabalhada em todas as classes de ensino, desde o ensino fundamental ao superior. Por ser um tema de grande relevância em saúde pública, consta-se que há anos vem sendo trabalhado e continua a aumentar os casos na nossa sociedade, como mostra os dados publicados pelas vigilâncias epidemiológicas de saúde. Porém, no momento, essa proposta de SD se prioriza na turma de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, onde possibilita o trabalho dentro do planejamento anual, de acordo com a habilidade da Base Nacional Comum Curricular–BNCC proposta para essa etapa: (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica, entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

A seguir (Figura 1) apresentamos um esquema sobre a estruturação da sequência didática proposta.

Figura 1 – Esquema da SD proposta.



1º Etapa da SD: 2 aulas

Nesta etapa, será necessário realizar o levantamento prévio de dados para a **Problematização** do conteúdo, e uma investigação de conhecimento por parte dos estudantes sobre o tema dengue.

Em primeiro contato com o tema em aula 1, orienta-se realizar uma roda de conversa e fazer perguntas abertas para que os alunos possam falar sobre a temática, e assim saber se eles possuem ou não conhecimento sobre a temática. Estimular a participação de toda turma, chamar os alunos pelo nome e perguntar alguns tópicos descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Questionamentos sobre a temática para os estudantes.

Exemplos:

- O que são arboviroses?
- O que é dengue?
- Quais tipos?
- Você já teve dengue?
- O que fazer para prevenir?
- Você conhece alguém que teve dengue?
- Você sabe o que acontece quando se pega a dengue?
- Quais são os sintomas da dengue?
- Como se pega/contamina com a dengue?

Após a realização da roda de conversa, em aula 2, o professor poderá observar o conhecimento prévio da turma, e iniciar a problematização do conteúdo. Podemos utilizar o quantitativo de casos de dengue dos últimos 2 anos, neste caso sendo eles 2021 em toda sua totalidade e 2022 de janeiro a junho. Os dados apresentados servirão para gerar um problema e despontar a doença, sua transmissibilidade e as suas consequências.

A Figura 2 apresenta as informações do Informe Epidemiológico solicitado pelos autores à Secretaria do estado de Saúde -SES/MT. Dados estes que podem ser conseguidos com o apoio da vigilância epidemiológica de todos os municípios de MT.

Figura 2 – Casos de Dengue em Mato Grosso nos anos de 2021 e 2022.

TABELA 1. Número de casos prováveis, óbitos e risco de Dengue de 2021 e 2022 em Mato Grosso da SE 01 a 35/2022.

ANO	Nº CASOS PROVÁVEIS	ÓBITOS CONFIRMADOS	ÓBITOS EM INVESTIGAÇÃO	RISCO
2021	13979	9	1	ALTO
2022	30190	19	2	ALTO

Fonte: SINAN – Vigilância Epidemiológica SES-MT-2022

Neste momento, por meio da análise dos dados, é possível partir para a sensibilização aos alunos, mostrando o quantitativo de casos no ano anterior, e no momento atual em apenas 6 meses corridos. Mostrando e enfatizando que teve uma duplicação de números de casos prováveis, e aumento consequentemente nos números de óbitos como nos mostra tabela.

Enfatizar que esses dados são consequência dos maus cuidados com terrenos/lixo e assim gerando água parada, provocando a multiplicação do agente transmissor da dengue.

Aproveitando o momento de sensibilização, pode-se também mostrar vídeos da plataforma do YouTube da doença propriamente dita e suas consequências com intuito de provocar a curiosidade dos alunos.

Quadro 2 – Vídeos indicados para utilização na sensibilização e problematização do tema.

Homem de 85 anos, com comorbidade morre por dengue em Foz do Iguaçu.	https://www.youtube.com/watch?v=Oqxln4OGqLw
Brasil registra 438 mortes por dengue em 2022	https://www.youtube.com/watch?v=56keo8LeFsg
Dengue: Homem de 51 anos morre vítima da doença	https://www.youtube.com/watch?v=BRnOT_t0uIg
Brasil registra 504 mortes por dengue em 2022 CNN 360°	https://www.youtube.com/watch?v=xI7w7-R2O8E

2º Etapa da SD: 2 aulas

Nesta etapa, o professor tem a possibilidade de trabalhar os temas geradores de conhecimento, a fim de utilizar o conteúdo solicitado em plano de ensino escolar do sétimo ano no componente curricular de Ciências da Natureza. Como segue exemplo, ministrar a aula propriamente dita sobre:

- O que é vírus?
- O que é a dengue?
- Como ela ocorre?
- Qual o agente etiológico?
- Ciclo de desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti*?
- Formas de transmissão?
- Profilaxia?
- O que podemos fazer para diminuir os índices de dengue?

Durante a execução da aula além de desenvolver o conteúdo obrigatório do componente curricular, chamar a atenção dos estudantes para a problematização realizada anteriormente na etapa 1, na qual deixa visível que podemos fazer nossa parte, que a solução do problema é possível e necessária para reduzir os valores enfatizados em sala.

3º Etapa da SD: 2 aulas

A etapa 3 vem para mostrar se o aluno conseguiu aprender, como um processo de memorização, após toda a problematização na etapa 1, onde se observou o conhecimento prévio dos alunos e em sequência administrado o conhecimento necessário em etapa 2.

Partimos para a 3º etapa, essa que nos mostrará o conhecimento adquirido na etapa anterior ministrado pelo professor, com o embasamento curricular obrigatório. Proposta de confecção de uma maquete com o ciclo de desenvolvimento do mosquito transmissor *Aedes aegypti* identificando cada uma das etapas e características próprias. Reforçaremos a criatividade e incentivo desses alunos na produção, a fim de expor materiais nas próximas etapas a sociedade. Pode-se utilizar de materiais recicláveis. A Figura 2 apresenta um exemplo do ciclo de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*.

Figura 3 – Ciclo de reprodução do mosquito *Aedes Aegypti*.



Fonte: Instituto Fio Cruz, 2019.

4º Etapa da SD: 1 aula

Neste momento, os estudantes já têm uma base sobre o conteúdo e conseguem desenvolver atividades práticas, com intuito de fixar e ver a realidade na prática, gerando experiências pessoais possibilitando-lhe tornar-se um gerador de conhecimento e assim multiplicando essas informações na comunidade.

Em um dia de aula, será proposto um mutirão de limpeza no espaço escolar. Onde será possível identificar, juntamente com os estudantes, possíveis focos de dengue, conhecendo assim, na prática, o que é um abrigo para a larva do mosquito, e como nossas práticas de não cuidar dos ambientes abertos, podem gerar um ambiente propício para essa proliferação e consequentemente aumentar os índices de dengue em nossa região.

A postura do professor quando orientador, multiplicador é fundamental para o sucesso da atividade proposta.

5º Etapa da SD

Após a etapa anterior, com o conhecimento prático com a atividade de mutirão na escola, é proposto nessa etapa que os estudantes desenvolvam a atividade anterior em suas próprias residências, onde não estará com o professor e poderá desenvolver seu papel de multiplicador de conhecimento com sua família.

No primeiro momento, os estudantes farão registros fotográficos do quintal, utilizando o celular para identificar possíveis focos de dengue. Esses registros serão utilizados posteriormente em sala em momento de orientações e roda de conversa.

Após a limpeza, refazer tais registros para a socialização com a turma do antes e depois, e reforçar todo conhecimento desenvolvido até o momento. Essa etapa é considerada a mais importante, pois o professor observará se conseguiu firmar o conhecimento ou se será necessário ampliar atividades sobre o tema.

6º Etapa da SD:2 aulas

Na sexta etapa, trabalharemos 2 dias importantes: o dia “D” com exposição para conscientização e produção de matérias para publicação via redes sociais. No primeiro momento, o professor organizará juntamente com os estudantes todo material trabalhado, maquetes confeccionadas, fotos do trabalhado no âmbito escolar no dia do mutirão, tais como antes e depois, fotos da realização das atividades em suas residências (com liberação dos seus responsáveis). Diante de todo esses materiais, realizar uma exposição para os demais estudantes da escola, a fim de tornar público o trabalho realizado.

E no segundo momento, será organizado, com a colaboração do professor, a produção de material de divulgação de todo trabalho realizado pelos mesmos, como forma de produzir conteúdo didático para a realização de educação em saúde com o tema dengue, que serão publicados nas redes sociais da escola, com intuito de alcançar o máximo de pessoas possíveis.

RESULTADOS ESPERADOS

Diante o estudo realizado e o desenvolvimento da realização da Sequência Didática- SD oportuniza-se aos alunos a compreensão de conhecimento sobre o processo reprodutivo do mosquito transmissor da dengue, além conscientizar sobre a importância da prevenção e cuidados relacionados a água parada, onde podem se tornar multiplicador de conhecimento, gerando atitudes preventivas além do conhecimento necessário dentro da sala de aula.

Proporcionar esse tipo de intervenção dentro das escolas é importante para o entendimento dessa problemática pelos alunos, além de acrescentar conhecimentos necessário e corriqueiros de sala de aula, gerando valores às suas vidas, com base ao conhecimento científico e não apenas uma compreensão de senso comum.

Através do desenvolvimento da sequência didática, os estudantes poderão se tornar multiplicadores dos cuidados necessários para a prevenção dessa arbovirose, reduzindo assim os números de incidência epidemiológica. Cabe a nós, profissionais da educação, observar a importância da introdução da temática e reforçando os conhecimentos adquiridos dentro do CTSA.

REFERÊNCIAS

BRASSOLATT, Rejane Cristina; ANDRADE, Carlos Fernando S. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], p. 243-251, 9 out. 2002.

CHAVES, M. R. O. *et al.* Dengue, Chikungunya e Zika: a nova realidade brasileira. Newslab Revista Digital. 2016. Disponível em <https://biographia.wordpress.com/2016/03/23/dengue-chikungunya-e-zika-a-novarealidade-brasileira/> Acessado em novembro de 2017.

FERREIRA, F. A.; VAILLANT, V. S.; MANIERO, V. C.; SANTOS, L. M.; CARDOZO, S. V.; VASCONCELLOS, R. F. R. R. O jogo “Caça Mosquito” como material didático para ensinar a combater a dengue, Zika e Chikungunya nas escolas. *Revista da SBEnBio*, n. 9, p. 7400-7409, 2016.

HANAUER, F. C. Fatores que influenciam na motivação dos alunos para participar das aulas de Educação Física. Pinhalzinho/SC, p. 01-06, 2005. Disponível em <http://seifai.edu.br/artigos/Fernando-MotivacaonasaulasdeEdFisica.pdf> Acessado em Outubro de 2022.

LEMOS, Jorge Luiz Silva de. Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). **REVISTA CIÊNCIAS&IDEIAS**, v. 4, n. 2, 1 jan./dez 2013. I S S N : 2 176–1477, p. i-ii.

MATO GROSSO. Boletim Epidemiológico nº12, de 30 de junho de 2022. Dengue – Chikungunya – Zika Semana Epidemiológica – 01 a 35 no âmbito do Estado de Mato Grosso, 2022.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; LUZ, Rodrigo. CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente?. **Revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 12, p. 31-54, 5 mai. 2019. DOI <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p31>. Acesso em: 5 out. 2022.

SANTOS, D. C. M. dos; SILVA, A. P. L. da; COSTA, I. A. S. da; SOUZA, G. P. V. A. Interação Universidade-Escola: uso de Jogos Didáticos para conhecer e prevenir o *Aedes aegypti*. Revista Eletrônica Extensão & Sociedade. PROEX/UFRN. v. 8, n. 1. 2017.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, p. 1-12, 2007.

ZABALA, A. A Prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

6

VOCÊ TEM FOME DE QUÊ? ABORDAGEM CTS PARA APROXIMAÇÃO DAS LEIS DE Nº 9.795/99 E Nº 11.947/09 PROPOSTAS NA BNCC

Sheila Pires dos Santos
Daiana Genevro Pinheiro Magni
Marcelo Franco Leão
Leandro Carbo

REFLEXÕES INICIAIS

O presente estudo apresentará uma sequência didática (SD) com abordagem CTS, para contemplar e aproximar as Leis de nº 9.795/99 e nº 11. 947/09, referentes a educação ambiental e a educação alimentar e nutricional, respectivamente, considerando apenas aspectos de produção, comercialização e consumo do produto em questão, ou seja, nem todos os elementos da Lei de nº 11. 947/09 serão contemplados, possibilitando a elaboração de uma nova sequência didática para alcançar os objetos de conhecimento e habilidades relacionadas especificamente a nutrição.

O produto a ser estudado é o Milho Bt, considerando seu destaque em produção anual e as consequências da monocultura extensiva dessa semente transgênica para a economia, para a sociedade e principalmente, para o meio ambiente. Para tanto, enfatiza-se a presença da abordagem CTS, que possibilita o estudo das controvérsias de um tema para o alcance da sensibilização e posterior compreensão sociocrítica do tema. Ou seja, essa SD objetiva analisar a compreensão dos estudantes em relação à monocultura do

milho Bt e seus derivados, diferenciando as percepções deles e contrapondo-as com o conhecimento científico por meio de uma abordagem CTS.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO

Considerado um conjunto de práticas ordenadas com o intuito de contribuir com o processo pedagógico, a sequência didática (SD) torna-se um instrumento facilitador, integrador e sistematizado da prática educacional (ZABALA, 1998), possibilitando uma variedade de atividades que possam ser readaptadas por meio da análise contínua do processo, proporcionando o alcance das necessidades dos estudantes (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Por isso prioriza etapas intencionais, elencando objetos de conhecimento, habilidades a serem alcançadas e recursos didáticos auxiliares da prática, como questionamentos e respectivas soluções, textos de apoio, aproximações de fóruns de discussão, experimentação e atividades extracurriculares. Para tanto, segue-se um percurso do qual há uma apresentação inicial, onde se detalha etapa por etapa, como forma de sensibilização da importância dos objetos a serem trabalhados, um levantamento de conhecimentos prévios relacionados ao objeto ou tema de estudos, até mesmo para que se reconheçam possíveis problemas, dúvidas ou subjetividades das percepções socioculturais dos estudantes para posterior superação e então uma etapa de produção, da qual o estudante protagonize uma produção a partir do conhecimento adquirido no processo (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Vale ressaltar que todo processo é gradativo, intercalando questionamentos e exercícios de fixação e compreensão que possam ser utilizados como instrumentos avaliativos da sequência, ou seja, para que o mediador educacional possa analisar a progressão do processo pedagógico ou a sua readaptação para superação dos objetivos e habilidades propostas inicialmente.

POTENCIALIDADE DA EDUCAÇÃO CTS

Movimento iniciado na década de 1960 como levante aos rumos que tomava questões ambientais e sociais, a abordagem CTS ganhou notorie-

dade nas universidades norte-americanas desde então, abrindo espaço para uma educação integradora e questionadora da não neutralidade da ciência e das suas interferências diretas e indiretas na sociedade (AULER, 2002).

No Brasil, destacou-se a partir da década de 1990, com pesquisas que envolviam a temática e conseqüentemente induziam a um direcionamento do interesse à essa nova modalidade de abordagem para o alcance da alfabetização científica e da pedagogia sociocrítica (SANTOS, 2008). Fator que também tem propiciado a uma polisssemia da abordagem na educação, o que favorece as várias possibilidades de sua inserção (AIKENHEAD, 2003).

No entanto, ressalva-se a complexidade dessa abordagem, pois há a necessidade de se atingir todas as vertentes da tríade por meio da criticidade sócio-histórica relacionada a cada novo tema abordado, para que não se torne uma educação unidirecional e puramente conceitual. Ou seja, como propõe Strieder e Kawamura (2017), a educação CTS exige integração total do eixo para o alcance real do entendimento de que a ciência é determinada por interesses econômicos, políticos e sociais, sendo decidida por um pequeno grupo de pessoas que influenciam, inclusive, na tecnologia a ser ou não desenvolvida, independente da sua necessidade na sociedade em questão. Críticas que deram início ao movimento.

A MONOCULTURA EXTENSIVA DO MILHO Bt COMO TEMA GERADOR

Utilizado pela indústria para compor produtos de natureza diversa e como fonte de matéria prima para a alimentação animal, o milho (*Zea mays*) é considerado fonte nutricional por conter quantidades significativas de carboidratos, proteínas e óleos, apresentando-se ainda como produto de baixo custo (LOGUERCIO *et al.*, 2002).

Tem sido produzido em larga escala, compondo o cultivo agrícola anual, o que determina a vantagem comercial desse produto, mas que propicia uma preocupação inerente a pragas que possam atacá-lo e conseqüentemente, diminuir drasticamente a produção esperada para o período (CRUZ, 1988). Fator amenizado pela biotecnologia, quando essa proporcionou a transgenia da semente do milho, ao inserir genes com ação inse-

ticida da bactéria gram-positiva e entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* Berliner (BROBOWSKI *et al.*, 2003).

Entretanto, ainda que a transgenia do milho Bt seja considerada um sucesso biotecnológico, não se deve minimizar os efeitos fitossanitários da prática, que na maioria das vezes está unida à utilização de agrotóxicos que interferem diretamente no meio ambiente, ocasionando uma série de danos ambientais e das suas interrelações ecológicas, já que organismos não-alvo são atingidos e conseqüentemente eliminados (ANDOW & ZWAHLEN, 2006).

Sendo assim, essa proposta objetiva analisar a compreensão dos estudantes em relação a monocultura do milho Bt e de seus derivados, diferenciando as percepções deles e contrapondo-as com o conhecimento científico a cada manifestação de senso comum, fundamentando a monocultura extensiva do milho Bt por meio da abordagem CTS a partir da integração dos conhecimentos socioculturais e sociocientíficos relacionados ao tema e organizados sistematicamente em uma sequência didática.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO CTS

Propõe-se neste estudo uma sequência de aulas CTS (ciência-tecnologia-sociedade) destinada ao terceiro ano do ensino médio na área de ciências da natureza com especificidades no componente de Biologia, podendo, no entanto, ser adaptado aos componentes de ciências humanas ou da base diversificada proposta pela Base Nacional Comum Curricular do ensino médio (2018), como o componente eletivo de ciências da natureza.

Contemplando o tema ‘monocultura extensiva–vantagens e desvantagens’ abordado a partir da educação CTS, essa SD propiciará a compreensão das controvérsias relacionadas à produção e comercialização de produtos provenientes de transgenia e com amplo uso de agrotóxicos, estimulando a sensibilização quanto as motivações da agricultura no país, sejam elas favoráveis ou adversas às responsabilidades socioambientais.

Para tanto, será utilizado o Estudo de Caso “Dona Ana Maria e a farinha de Cuscuz”, baseado na proposta de Silva e Maciel (2018, p. 22-23) para o mesmo fim, no entanto, abordado e promovido em contexto e sequência diferentes da proposta nesse estudo. O estudo de caso supracitado, estará, assim como outros recursos, na seção de apêndices, devidamente separado em trechos, como é proposto na sequência didática em questão.

A tabela 1 exemplifica o percurso a ser seguido, demonstrando a etapa da SD, a carga horária proposta para a respectiva etapa, o trecho do estudo de caso a ser trabalhado, a problematização motivadora para a etapa em questão, os objetos de conhecimento e habilidades propostas pela BNCC (2018) a serem alcançadas.

Tabela 1 - Proposta de SD

Etapa	Hora/aula	Trecho	Problematização	Objeto de conhecimento	Habilidades BNCC	
					CN	CH
-	1 h/a	-	-	Aplicação QD	-	-
I	2 h/a	-	Você tem fome de quê? (c-t-S)	Música: Comida - Titãs	C1/C3 EM13C-NT101 EM13C-NT303	C3/C4 EM-13CHS302 EM-13CHS303 EM-13CHS401
II	2 h/a	Trecho 1	a) De onde vem os alimentos que chegam nos supermercados? (S) b) Como os alimentos ‘são produzidos’? (T) c) Como foi determinada a sua produção? (C)	Ciclos Bio-geoquímicos; Fundamentos da agricultura moderna;	C1: EM13C-NT105 EM13C-NT101	C3 EM-13CHS302 EM-13CHS305

III	2 h/a + EC	Trecho 2	Agrotóxicos e seus vários significados: Vantagens? Desvantagens? USO? (C-T-S)	Ciclos Biogeoquímicos; Produção e comercialização de Agrotóxicos; Efeitos adversos a saúde humana; Cadeias e Teias Alimentares- Relações ecológicas;	C1/C3 EM13C-NT105 EM13C-NT101 EM13C-NT304	C3/C4 EM-13CHS301 EM-13CHS302 EM-13CHS401
IV	2 h/a	Trecho 3	OGM? Transgênicos? Por que e como esses alimentos chegam nas prateleiras de supermercado? (C-T-S)	Utilização dos Agrotóxicos; Cadeias e Teias Alimentares; Syngenta, Monsanto ou Bayer- modelos socioeconômicos.	C1 EM13C-NT105 EM13C-NT101	C3/C4 EM-13CHS302 EM-13CHS401
V	2 h/a	Trecho 3	Visita ao viveiro/ Orquidário (C-T-S)	Fundamentos da Hibridização (especifico para OGM)	C1/C3 EM13C-NT101 EM13C-NT310	C3 EM-13CHS302 EM-13CHS305
VI	4 h/a	Trecho 4	Transgênicos: Vantagens? Desvantagens? (C-T-S)	Syngenta, Monsanto ou Bayer- modelos socioeconômicos; Ciclos Biogeoquímicos; Relações ecológicas;	C1: EM13C-NT105 EM13C-NT101	C3/C4 EM-13CHS302 EM-13CHS401
VII	2 h/a	Trecho 4	Visita à feira do produtor/ (Produção rudimentar da Farinha de Milho) (C-T-S)	Entrevista Semiestruturada; Roteiro para produção da farinha;	C1/C3 EM13C-NT105 EM13C-NT301 EM13C-NT310	C3 EM-13CHS302 EM-13CHS304

VIII	2 h/a + EC	-	Comer ou não comer? Extin- guir a produção? Há ‘solução’? (C-T-S)	O que fica é o silêncio dos inocentes ... Leitura e interpretação em trechos: Primavera Silenciosa	C1/C3: EM13C- NT105 EM13C- NT101 EM13C- NT303	C1/C3/ C4/C6 EM- 13CHS101 EM- 13CHS301 EM- 13CHS302 EM- 13CHS401 EM- 13CHS602
-	1 h/a		-	Aplicação QF	-	-
	20 h/a					

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Enfatiza-se que o estudo de caso (Ap. C), assim como a descrição das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular do ensino médio (2018) elencadas a cada etapa da sequência didática, estará nos apêndices (Ap. D) juntamente com o questionário diagnóstico (AP A- QD) que antecede ao início da SD, sendo um diagnóstico inicial referente ao tema abordado, a letra e respectivo link do videoclipe da música ‘Comida’ (Ap. B) da banda Titãs, utilizada como elemento motivador da SD, a entrevista semiestruturada (Ap. E) a ser realizada com o produtor rural, o roteiro estruturado para desenvolvimento da prática proposta (Ap. F) e o questionário final (Ap. G- QF) propulsor da ação protagonista do estudante participante.

Todas as etapas assinalam o cumprimento da tríade Ciência (C)-Tecnologia (T)- Sociedade (S), seguindo as orientações de Strieder (2012, p.127) e Aikenhead (1994), dos quais propõe a evolução dos questionamentos para o alcance do objetivo da educação CTS e a categorização que permite analisar se cada etapa da sequência está de fato suprindo o eixo CTS, ou apenas tornando-o propulsor para uma prática que cita CTS, mas que não interpela a produção científica por meio da sócio-crítica esperada para compreensão dos fatores que determinam seus processos decisórios e a consequente interferência desses na sociedade.

Para tanto, a música, como elemento motivador, resgatará após a apreciação da letra, questionamentos referentes ao contexto político e histórico-cultural pelo qual o Brasil passava durante a sua composição pelos integrantes da Banda Titãs. O questionamento “Você tem fome de quê?”,

principal trecho da música, já propicia uma reflexão do quanto as decisões tomadas por um pequeno grupo de pessoas podem interferir diretamente nas necessidades de uma sociedade inteira.

Já a etapa II, propõe uma pesquisa direcionada a partir de três problematizações, cada uma atingindo um elemento da tríade CTS: a) De onde vem os alimentos que chegam nos supermercados? (S); b) Como os alimentos ‘são produzidos?’ (T); c) Como foi determinada a sua produção? (C). Aconselha-se que essa etapa seja realizada a partir de três grupos distintos, dos quais socializarão seus resultados coletivamente.

Para que a etapa III alcance os elementos CTS, intenciona-se que seja convidado um profissional da área de agronomia/agronegócios e um profissional Biólogo ou Ecólogo, para o desenvolvimento de um júri simulado, sendo os profissionais escalados para a defesa ou não do uso de agrotóxicos. Para que o júri ocorra de modo organizado, é necessário além dos profissionais, dois mediadores, um de cada grupo, destinado a realizar os questionamentos ou contra-argumentar o grupo opositor.

Para tanto, é necessário que no término da etapa II, os estudantes já saibam da ocorrência do júri, para conseqüentemente realizarem seus estudos prévios. A culminância dessa etapa, condiz em uma pontuação elaborada pelo mediador educacional durante a discussão e relativo à argumentação proferida. O grupo de menor pontuação deverá produzir, extra classe, uma sensibilização quanto ao uso indiscriminado de agrotóxicos, unindo os preceitos da Música ‘Comida’, de modo a divulgar e mobilizar toda comunidade escolar.

As etapas V e VII são destinadas a visitas guiadas a um viveiro ou orquidário para visualização da técnica rudimentar de hibridização, para fundamentar os aspectos dos Organismos Geneticamente modificados, e a uma Feira do Produtor, para que se possa realizar uma entrevista semiestruturada (apêndice) e entender o que os motivam a utilizar sementes transgênicas, respectivamente. Frisa-se que na etapa VII, além das habilidades propostas na tabela, pode-se ainda alcançar habilidades matemáticas, pois envolve contra-argumentos econômicos, propiciando o conhecimento de fundamentos da matemática financeira.

Ainda na etapa VII, é direcionada aos estudantes uma prática rudimentar de produção de farinha, para que eles possam entender por qual motivo o produto chega ao seu ‘valor de mercado’, pois a partir dessa, eles poderão inferir na ‘mão de obra’, passando a questionar quanto custa uma hora de trabalho, e como se deveria precificar a habilidade de um trabalhador.

As etapas IV, VI e VIII, são expositivas dialogadas, pois exigem aprofundamento de conceitos e análise de fenômenos, atingindo, portanto, a orientação do aprofundamento sociocientífico característico da abordagem CTS. A etapa VIII ainda promove o alcance de habilidades de linguagens, não que estas não sejam alcançadas nas demais etapas, porém, ficam mais evidentes tanto na apreciação da música, quanto na leitura em trechos.

Considerando que cada etapa promova a evolução de questionamentos, propõe-se que a depender da turma a ser desenvolvida a SD, seja propiciado um período, mesmo que extra classe, para o desenvolvimento de portfólio, trabalho lúdico-coletivo ou produção conjunta de quadro Post it, seja físico ou digital (caso haja internet disponível para os estudantes), sempre antecedendo a próxima etapa, como forma de responder os questionamentos iniciais e então revisar as informações da etapa anterior, avaliando se houve o real entendimento dos objetos de conhecimentos propostos e o consequente alcance das habilidades.

Como culminância, há um questionário final (QF), que induz os estudantes a refletirem quanto as suas tomadas de decisões, e quem tem decidido por eles. É importante que nessa etapa o mediador educacional estabeleça critérios de análise para cada questão, para levar o estudante a compreender que as principais tomadas de decisões ocorrem por meio de políticos e que estes devem ouvir a comunidade, ou seja, que o jovem entenda que ele pode interferir e inferir nas decisões por meio de indicações nas sessões plenárias da câmara da sua comunidade, ou até mesmo por Projeto de Leis, indicados e fomentados por representantes da bancada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a SD proposta possa sensibilizar os estudantes quanto ao capitalismo desenfreado e suas consequências, por meio de uma formação sociocientífica e da aproximação da educação ambiental com a educação alimentar a partir de uma abordagem socioconstrutivista que favorecerá a compreensão das controvérsias relacionadas às decisões do agrogócio e da conseqüente monocultura extensiva.

A educação CTS quando sistematizada em sequências didáticas propicia o senso coletivo ao explicitar ao estudante o seu local de fala na sociedade, permitindo a esse o desenvolvimento crítico-social necessário para participar das tomadas de decisões que interferem diretamente na sua vida e na sua comunidade.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, p.47-59, 1994.

ANDOW, D. A.; ZWAHLEN, C. **Assessing environmental risks of transgenic plants**. *Ecology Letters*, v. 9, p. 196-214, 2006.

AULER, Delizoicov. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado em Educação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BOBROWSKI, Vera Lucia; FIUZA, Lidia Mariana; PASQUALI, Giancarlo; BODANESE-ZANETTINI, Maria Helena. Genes de *Bacillus thuringiensis*: Uma estratégia para conferir resistência a insetos em plantas. **Ciência Rural**, v. 34. n. 1. p. 843-850. Set/Out. 2003.

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

CRUZ, Ivan. **Manejo de pragas de milho no Brasil**. EMBRAPA – CNPMS. Sete Lagoas. 1988. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/476296>.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. (orgs). **Gêneros orais e escritos na escola**. São Paulo: Mercado de Letras, p. 95-128. 2004.

LOGUERCIO, Leandro Lopes; CARNEIRO, Newton Portilho; CARNEIRO, Andrea Almeida. Milho Bt – Alternativa biotecnológica para o controle de insetos praga. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**. n. 24. Janeiro/Fevereiro. 2002.

SANTOS, Wildson Luis. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SILVA, Karolina Martins Almeida; MACIEL, Jacimeira Carvalho Silva. Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos. **Revista de ensino de Biologia da SBenBIO**, v. 11, n. 1, p. 5-24, 2018.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo. Instituto de Física – Depto. de Física Experimental. São Paulo: IFUSP, 2008. 236 f

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, 2012. 283p

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia Alexandria**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

7

FÍSICA E QUÍMICA NA PALMA DA MÃO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SMARTPHONES COM ENFOQUE CTSA NO ENSINO MÉDIO

Marciele Borges da Silva
Kellyn Ferreira Antunes
Geison Jader Mello
Leandro Carbo

REFLEXÕES INICIAIS

A educação científica enfrenta atualmente uma série de desafios nas escolas. Para entender essas diferenças, o ideal é considerar conceitos que são discutidos na sociedade e lidar com questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais. Sob esse ponto de vista, a abordagem CTSA surge como uma proposta a ser incluída no currículo escolar, para que possa atender aos conceitos que correspondam à realidade em que se vive.

Dessa forma, a pesquisa justifica-se pela necessidade da abordagem da temática em sala, por tratar-se de um assunto atual, onde são identificadas falhas na integração da tecnologia na educação e sua relação com a contextualização do meio ambiente e da sociedade.

A abordagem CTSA estende sua importância na educação através das SD nas salas de aula, projetadas para contextualizar tópicos em assuntos tecnológicos, científicos, sociais e ambientais para integrar o assunto, auxiliar no processo de aprendizagem, envolver o estudante na temática, estimular a criatividade e o trabalho em equipe.

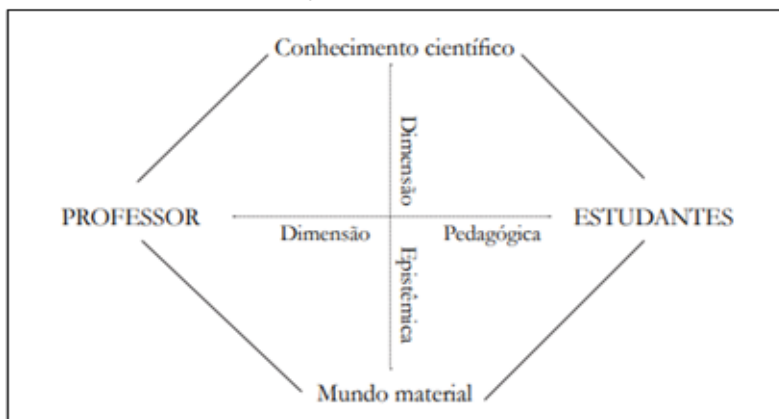
A SD é definida por Zabala (2014, p.24) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais”. Como também menciona Barbosa (2002), são atividades sistematizadas, planejadas anteriormente para ensinar, sendo etapa por etapa e são organizadas conforme o objetivo proposto, representa um conjunto de atividades, produzida em um ambiente atrativo para o ensino.

As SD são modos de organizar as atividades encadeadas de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais, além disso, são fundamentais para organizar o trabalho docente em sala de aula de forma gradual, partindo de habilidades que os alunos já dominam para alcançar os níveis que eles ainda precisam dominar, assim para compreender o valor pedagógico e as razões que justificam a elaboração de uma SD pelos professores. Elas ajudam a melhorar o planejamento das aulas e a interação do professor e estudantes (BARBOSA *et al.*, 2022, p. 1154).

Nessa perspectiva, o uso desse método é considerado eficaz por Perez (2012), já que existe racionalidade, aumenta a aproximação com a ciência e causa a produtividade, além de contribuir para o progresso científico e tecnológico, também relacionado com o progresso social. Alguns autores de referência primários que falam sobre SD são Barbosa (2002), Zabala (2014), e os mais recorrentes nas pesquisas atuais são Perez (2012), Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), Castellar (2016).

O planejamento de uma SD envolve pensar sobre uma série de fatores a serem considerados durante as decisões a serem tomadas. De certo modo, a SD precisa ser esquematizada de forma que haja interação entre os envolvidos com os elementos utilizados (CASTELLAR, 2016). Como mostra na Figura 1, o ‘Losango didático’, uma concepção de SD. Nessa perspectiva, o conhecimento científico está relacionado ao mundo material, e conhecer seus aspectos específicos das interações de professor e estudantes (CAVALCANTI, RIBEIRO E BARRO, 2018).

Figura 1- “Losango didático” : Representação de SD



Fonte: Cavalcanti, Ribeiro e Barro (2018).

Nesse sentido, a utilização de sequências didáticas, compreendidas como planejamentos de ensino elaborados por etapas, contempla a abordagem de temáticas de conteúdos diversos, e considera os aspectos pedagógicos relativos ao ensino e aprendizagem pode ser uma maneira de minimizar a fragmentação do conteúdo.

Entretanto, o processo de criação pode ser visto como um plano de aula, todavia a SD envolve mais do que estratégias e invenções didáticas. Para desenvolver uma SD é fundamental seguir um passo a passo, como sugere os autores Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), inicia-se com uma problematização inicial, a seguir tem a organização dos conhecimentos, e por último uma avaliação para aplicação do conhecimento.

As autoras Ferreira e Santos (2018) desenvolveram uma SD sobre letramento crítico, com o uso do smartphone em sala de aula. A partir dos recursos tecnológicos, envolve na prática as leituras e produção de memes. As autoras evidenciam a importância de aliar o ensino com o ambiente digital, para contribuir com a superação dos desafios no ensino.

De semelhante modo, Silva e Vasconcelos (2021) utilizaram o uso de dispositivos digitais para desenvolver uma SD e contribuir com a inserção das tecnologias no ensino de Química. Os autores propõem que o professor assuma o papel de facilitador no processo de aprendizagem, além

de incentivar situações onde a aprendizagem significativa ocorra por meio da descoberta.

Assim como Ferreira et al. (2020) realizaram uma SD sobre óptica geométrica, com a utilização de recursos de vídeos, aplicativos e jogos para smartphones, como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), como estratégias de metodologias ativas. No geral, a UEPS produziu vários indicadores de aprendizagem significativos e, com base em sugestões de melhoria, poderia potencialmente facilitar mais episódios de aprendizagem significativa nos alunos.

Como menciona Zabala (2014), a experiência prática dá suporte para a avaliação da proposta, utilizadas para confirmar ou esclarecer as proposições, a prática segue vários determinantes, métodos, possibilidades, recursos e condições, o que torna difícil de limitar, já que expressam vários fatores, ideias, valores, entre outros.

Nesse viés, os componentes curriculares focados em CTSA, são organizados e desenhados em torno de temas sociais que se relacionam com o conteúdo do conhecimento tecnológico, e volta-se para conceitos científicos que permitam entender o problema tecnológico (SANTOS, 2012).

De acordo com Martins (2002), os avanços na ciência e na tecnologia crescem na sociedade e impactam as escolas. À medida que a pesquisa sobre o ensino do CTSA no ensino de ciências se desenvolveu, a produção científica aumentou com contribuições, para o ensino em educação para a cidadania coerente com a perspectiva de Freireana (SANTOS, 2012).

Nesse sentido, o ensino de Ciência adquiriu o aspecto da produção do conhecimento centrado nos avanços tecnológicos, o que impossibilitou a separação entre ciência e tecnologia, e se iniciou a discussão sobre os benefícios dessa conexão para as pessoas e a sociedade (GOMES; BATISTA; FUSINATO, 2017). De acordo com Rosa e Rosa (2012, p.8), “O ensino de ciências tomou uma dimensão de produção do conhecimento voltada para os avanços tecnológicos”.

Nessa perspectiva, o presente texto tem como objetivo avaliar uma Sequência Didática (SD) com a temática sobre Smartphone com abordagem

CTSA, para integrar as disciplinas de Física e Química com o intuito de influenciar novas abordagens para a sala de aula, como também promover e sugerir novas propostas para o Ensino de Ciências, tal como uma nova visão para as temáticas tratadas em Sala.

O tema Smartphones foi selecionado para contribuir com a formação dos estudantes conscientes de que a temática é pertinente na sociedade em que vivem, como forma de incentivar os estudantes com ações que contribuam para a sociedade e o uso consciente das tecnologias.

Na educação tecnológica observa-se uma mudança no enfoque técnico-científico para um enfoque social, colocando em pauta também os aspectos como valores morais, religiosos, interesses profissionais e/ou políticos e questões ambientais como características que também compõem o artefato tecnológico (CERUTTI, 2017, p. 54).

Visto que a utilização da tecnologia no processo educacional é de grande importância, já que contribui tanto na educação como também para o mundo em si, visto que a tecnologia já está presente no cotidiano como fonte de informações e também de comunicação, na escola se faz presente e já é de grande contribuição para a educação (SANTOS, 2016).

A presença de novas tecnologias nas escolas, quando supervisionadas por professores, além de conhecimento, segurança e qualidade de ensino, garante que essas ferramentas possam ser utilizadas de forma otimizada, em sala de aula, no momento certo da educação. (KENSKI, 2004).

Os smartphones são usados todos os dias para fins cotidianos, como ler notícias e informações, resolver problemas pessoais e conversar com outras pessoas. Todavia, percebe-se que os smartphones são muitas vezes esquecidos durante as aulas. Mas não há como negar que esses dispositivos nos conectam e já fazem parte de tudo que fazemos (VASCONCELOS; SILVA, 2021).

[...] os alunos devem ser auxiliados a desenvolver sua criticidade em relação aos textos que circulam nos ambientes virtuais, identificando quais vozes sociais estão presentes neles, aceitando-as ou refutando-as, conforme sua própria visão de mundo[...] (FERREIRA; SANTOS, 2018, p. 255).

De acordo com a perspectiva de Ferreira e Santos (2018), a SD foi projetada para apoiar o aprendizado, integrar a tecnologia, e permitir que os estudantes entendam as etapas e a abordagem do CTSA, e tirem suas próprias conclusões sobre o conteúdo. A temática aborda questões centrais da sociedade em aspectos científicos e tecnológicos, como também, o impacto da tecnologia na sociedade, as consequências do lixo eletrônico e o descarte incorreto.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para atender aos objetivos desta pesquisa, considerando o Ensino de Física e Química com enfoque CTSA, a Sequência Didática é proposta com a temática sobre Smartphones no 1º ano do Ensino Médio. Essa investigação é de natureza qualitativa, visto que esse tipo de pesquisa permite que o autor enxergue com fineza os fenômenos e significados (RICHARDSON, 1999).

A sequência didática foi realizada durante seis encontros, com duas aulas cada, com uma variação de 12 aulas ao todo, e 15 ações desenvolvidas, conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Ações desenvolvidas

Etapas	Ações	Número de Aulas
1. Smartphone: O caminho até aqui!	1. Vídeo reflexivo sobre o impacto da tecnologia. 2. Leitura flutuante: A trajetória do celular: Artigo 1 3. Roda de Conversa	2
2. Tem química aí?	• Conceitos âncora: Elementos da Tabela Periódica que compõem o celular • App para estudar Química	2
3. O smartphone é um laboratório de Física!	• Laboratório de Física no celular • Conceitos âncora: terminologia • App para estudar física	2
4. O efeito da tecnologia sobre a sociedade	1. Assistir o Documentário 2. Proposta de Criação de infográficos	2

5. Os impactos ambientais do lixo eletrônico	1. Vídeos informativo sobre reciclagem 2. Conceitos âncora sobre lixo eletrônico e reciclagem 3. Produção: Panfletos	2
6. Conscientização CTSA	• Construção de mapas mentais • Questionário para avaliação	2

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

A Construção da Sequência Didática (SD)

Nessa seção detalhamos a construção da SD com enfoque CTSA a partir da temática principal sobre Smartphones e realça sobre o Ensino de Física e Química. A SD constitui-se em seis etapas sendo elas: 1: Smartphone: O caminho até aqui!; 2: Tem química aí?; 3: O smartphone é um laboratório de Física!; 4: O efeito da tecnologia sobre a sociedade; 5: Os impactos ambientais de aparelhos celulares; 6: Conscientização CTSA.

A SD concentra-se tanto no Ensino de Física e Química como também nas questões ambientais, científicas e tecnológicas e inclui também a sociedade. Dessa forma, a temática sobre Smartphones atende às características CTSA, visto que possibilita o conhecimento sobre a sigla e salienta a profundidade para que seja entendido sobre a temática (MACÊDO *et al*, 2021).

Entende-se que a proposta de sequência didática vai além de propor uma aula, o professor precisa refletir sobre a temática e esquematizar os elementos, os conteúdos a serem abordados, a dinâmica e os objetivos de cada etapa (CASTELLAR, 2016). O quadro 2 mostra os objetivos propostos para cada uma das atividades esquematizadas.

Quadro 2 - Objetivos Propostos

Atividades	Objetivos Propostos
1. Smartphone: O caminho até aqui!	Contribuir com a temática e levar experiências vivenciadas para a aula.
2. Tem química aí?	Conhecer os elementos da Tabela periódica e aprender química a partir de jogos.

3. O smartphone é um laboratório de Física!	Conhecer plataformas de experimentos, estudar Física com Aplicativo.
4. O efeito da tecnologia sobre a sociedade	Conscientizar sobre o impacto que a tecnologia causa na sociedade e confeccionar infográficos.
5. Os impactos ambientais do lixo eletrônico	Informar sobre o descarte incorreto dos lixos eletrônicos e elaborar panfletos com a pauta.
6. Conscientização CTSA	Ensinar a confeccionar mapas mentais para a sala e verificar a aprendizagem e aceitação da SD.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Para todas as etapas da SD, foi elaborado um material de apoio, disponível no Blog ‘Vamos aprender?’, criado pelas autoras, pelo link (<https://vamosaprenderestudar.blogspot.com/>). Esse material foi pensado para que o professor que queira realizar a aplicação dessa proposta didática, tenha em mãos um instrumento de suporte para servir de caminho para essa aplicação, e pode ser adaptada para qualquer temática e disciplina.

Etapa 1: Smartphone: O caminho até aqui!

A SD etapa 1 inicia-se com uma animação de Steve Cutts, disponibilizada no YouTube. O vídeo fala sobre a escravidão tecnológica e aborda sobre o quão cegos os seres humanos estão na sociedade atual.

Logo após essa reflexão, inicia-se uma leitura flutuante do artigo Trajetórias Tecnológicas da Indústria de Telefonia Móvel: um exame prospectivo de tecnologias emergentes dos autores Neris Jr, Fucidji e Gomes (2014). O artigo aborda a temática e analisa três aspectos: as trajetórias tecnológicas, o surgimento de novas tecnologias e a inserção de novos atores na produção internacional de conhecimento.

No final da etapa, realiza-se uma Roda de Conversa, onde o estudante pode participar com suas experiências vivenciadas ou de alguém que ele conheça. A roda de conversa tem duração de 50 minutos, com o objetivo de contribuir com a temática e levar experiências vivenciadas para a aula.

Na Figura 2 disponibilizamos o Qr Code. O professor pode realizar a leitura do código para que tenha acesso ao material disponibilizado, além de acesso a animação sugerida e do artigo proposto, também terá acesso ao material sobre como nortear uma roda de conversas.

Figura 1 – Etapa 1 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Etapa 2: Tem química aí?

A etapa 2 da SD inicia-se com a pergunta: ‘O que há dentro do seu smartphone?’, estimulando o estudante a refletir sobre a temática. Logo, expõe-se os conteúdos âncoras sobre a disciplina de Química, trazendo os elementos da tabela periódica que compõem o celular. Mediante a aplicação do conteúdo, propõe-se a utilização de um aplicativo de smartphone para aprender Química. O objetivo dessa etapa é que os estudantes conheçam os elementos da tabela periódica e aprendam a partir de jogos.

Na Figura 3, disponibilizamos o material que pode ser acessado a partir do QR code, onde o aplicador da proposta didática tem acesso a alguns conceitos que podem ser levados para a sala de aula, como também ao aplicativo proposto para estudar Química.

Figura 3 – Etapa 2 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Etapa 3: O smartphone é um laboratório de Física!

A etapa 3 nomeada Smartphone é um laboratório de Física, traz a mensagem desde a sua nomeação onde a reflexão se inicia. O nome da etapa foi pensado para que o estudante trabalhe na parte cognitiva, de forma que pense no aparelho celular como sua sala de aula.

Dessa forma, trazemos a sugestão para que os conceitos âncoras da disciplina de Física sejam trabalhados pelo Simulador Virtual Interativo (PhET), fundado pela universidade do Colorado por Carl Wieman, onde são disponibilizadas mais de 1.1 bilhão simulações executadas. Nesse viés, o professor tem acesso a variadas simulações na plataforma, onde pode trabalhar conceitos sobre ondas, mecânica, gases entre outras (ARAÚJO; NETO; RODRIGUES, 2021).

A sugestão dessa SD é para trabalhar os conceitos de termologia, e permite que o estudante manuseie essa plataforma, e também que o mesmo descubra seus conceitos e aplicações através da plataforma. O objetivo dessa etapa é conhecer plataformas de experimentos, estudando Física com Aplicativo.

Para auxiliar nesse processo, sugere-se também o uso do aplicativo “Física interativa.com”, nesse app, o estudante vai encontrar resumos, fórmulas, aulas de física completas e exercícios resolvidos passo a passo, que servirão como suporte para o estudante, como também auxiliará o professor durante a etapa.

Figura 4 – Etapa 3 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Etapa 4: O efeito da tecnologia sobre a sociedade

A etapa 4 da SD, inicia-se com a seguinte pergunta: “Você sabe qual impacto que a tecnologia causa na sociedade?”. Como recomendação, a sugestão para reflexão nessa SD é o documentário: ‘Os efeitos da presença da tecnologia no cotidiano dos jovens’, do Jornal Futura transmitido pelo Canal Futura no Youtube.

Logo em seguida, a atividade da etapa é para a criação de infográficos com a seguinte pauta: “Qual o impacto que a tecnologia causa na sociedade?”. O objetivo dessa etapa é conscientizar sobre o impacto que a tecnologia causa na sociedade e confeccionar infográficos.

Na Figura 5, através do Qr code, o professor tem acesso ao material sugerido na SD juntamente com um material para guiar o professor, onde explica o que é um infográfico, os elementos presentes em um infográfico e também está disponibilizado um modelo criado pelas autoras, para servir de inspiração na hora das criações e a sugestão do site *Canva* (canva.com) para a construção do infográfico.

Figura 5 – Etapa 4 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Etapa 5: Os impactos ambientais de aparelhos celulares

A etapa 5 da SD, inicia-se com o seguinte questionamento: “Você já pensou sobre o lixo eletrônico?”. O professor deve trazer conceitos âncoras sobre reciclagem e a forma correta do descarte, sugere-se a transmissão de uma playlist de vídeos informativos que abordem a temática reciclagem e a forma correta do seu manuseio.

A proposta da etapa é a criação de panfletos com o tema: “Reciclagem correta do lixo eletrônico”. O objetivo dessa etapa é informar sobre o descarte incorreto dos lixos eletrônicos e elaborar panfletos com a pauta.

A importância de refletir as questões do lixo eletrônico e da reciclagem na escola é reconhecida considerando que essas aulas preparam o aluno para o respeito à natureza, compreensão moral de sua importância, bem como sua inserção na realidade atual e compreensão de seu papel como cidadão na sociedade (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Na Figura 6, disponibilizamos o código Qr code onde contém a etapa completa da sequência didática, com a sugestão dos vídeos informativos, e também, para guiar o professor, contém um pequeno texto sobre o que é panfleto e qual seu objetivo e também um modelo para servir como exemplo para a caracterização.

Figura 6 – Etapa 5 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Etapa 6: Conscientização CTSA

Visto que em todas as etapas foram trabalhadas a questão CTSA, mesmo que inconscientemente, a etapa 6 da SD é uma chamada para conscientização do estudante na abordagem CTSA com a temática Smartphone. Dessa forma, a etapa traz a confecção de Mapas Mentais para que o estudante contextualize a partir de todos os conceitos abordados nas etapas anteriores. O objetivo dessa etapa é ensinar a confeccionar mapas mentais para a sala e realizar uma conscientização sobre CTSA.

Percebe-se a importância da conscientização CTSA na abordagem sobre smartphones, reconhecida pelo potencial de promover a inclusão da ciência e tecnologia por meio da educação ambiental para conectar conceitos e possibilitar a reflexão em todos os domínios do conhecimento (LEAL *et al.*, 2021).

Na Figura 7, através do Qr code, o professor tem acesso a informações sobre o que é um mapa mental, como realizar sua construção e ainda contém um amplo material informativo com dez aplicativos disponibilizados na App Store e na Playstore, duas lojas de aplicativos disponíveis no smartphone de forma gratuita. Além disso, também existe um modelo pronto no material disponibilizado para servir como inspiração na construção dos mapas mentais.

Figura 7 – Etapa 6 da SD



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Para finalizar a SD, como forma de avaliação das etapas, propõe-se um questionário, criado com o Google Forms, para verificar a aprendizagem e aceitação da SD. O questionário está disponibilizado no material proposto no artigo ou pelo link: (<https://forms.gle/sGnBAa8Qrep7ZVKk8>).

Para a criação dos Qr code utilizados nas etapas da SD, usou-se o site QRFY (<https://qrfy.com/my-qr-codes>), site da DENSO WAVE INCORPORATED criado para elaboração de Qr codes. Para a criação da arte dos smartphones nas imagens utilizadas, usou-se a plataforma Canva, link: (<https://www.canva.com/>).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa proposta de SD contextualizou-se as disciplinas de Física e Química, o que remete a ideia de que o professor que decidir aplicar a SD pode integrar a temática em qualquer área como foi feito, visto que ao contextualizar, percorre-se em outras temáticas.

A ideia da temática smartphone é a integração dos conteúdos. Observa-se que todas as etapas abordam claramente sobre a abordagem CTSA, algo que a temática proporciona, e consegue abordar os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, eleva o Ensino de Ciências.

Com a sequência didática, espera-se contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, motivar os estudantes e professores no ambiente de aprendizagem, conscientizar sobre a perspectiva CTSA e tornar o estudante um participante ativo através da sequência didática.

Alguns fatores que essa sequência didática proporciona em relação ao ensino e a aprendizagem do estudante é o envolvimento com a Tecnologia, a proximidade com a realidade vivenciada, os aspectos ambientais, econômicos, sociais e a produtividade e criatividade.

Os principais aprendizados construídos com a atividade foram a instrução sobre sequência didática no enfoque CTSA, confecção de materiais alternativos, estímulo à criatividade e a importância da participação no processo de Ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

App Store. Disponível em:< <https://www.apple.com/app-store/>> . Acesso em 13 set 2022.

ARAÚJO, Francisco Oliveira; NETO, Jonas Guimarães Paulo; RODRIGUES, Francisco Leandro de Oliveira. Uso do software de simulação PhET como recurso metodológico no ensino de óptica. **Revista Docentes**, v. 6, n. 14, p. 52-66, 2021.

BARBOSA, Ruy Madsen. Descobrimo a geometria fractal: para a sala de aula. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2002.

BARBOSA, Wclésia Dos Santos Silva *et al.*, Sequência Didática Sobre a Importância Da Água. **Diversitas Journal** Vol.7 (2). Web. 2022.

Canva. Disponível em: <https://www.canva.com/pt_br/criar/infografico/>. Acesso em: 13 set 2022.

CASTELLAR, Sonia M. Vanzella. **Metodologias ativas: sequências didáticas**. 1. ed. São Paulo : FTD, 2016.

CAVALCANTI, Marcello Henrique da Silva; RIBEIRO, Matheus Marques; BARRO, Mario Roberto. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, p. 859-874, 2018.

Cerutti, Diolete Marcante Lati. **CTS – Ciência, tecnologia e sociedade**. Ponta Grossa : UEPG/ NUTEAD, 2017.

DENSO WAVE INCORPORATED. **QRFY**. Disponível em: < <https://qrfy.com/my-qr-codes>. Acesso dia 13 set 2022.

FERREIRA, Élide Paulina; SANTOS, Daiane Conceição Simões. Inovação no ensino: letramento crítico no smartphone em sala de aula de língua portuguesa. **Texto Livre**, v. 11, n. 3, p. 252-267, 2018.

FERREIRA, Marcello *et al.* Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 42, 2020.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 18, p. 1-22, 2012.

GOMES, Ederson Carlos; BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polonia Altoé. O estudo das ondas eletromagnéticas a partir do enfoque CTS: uma possibilidade para o ensino de física no ensino médio. **REnCiMa**, v.8, n.1, p.109-125, 2017.

KENSKI, V. M.. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 2. ed. Campinas: Papirus, (Série Prática Pedagógica), 2004.

LEAL, José Fernando Pereira *et al.* Educação ambiental e abordagem em CTSA: estudo da potencialidade educacional de protótipo fotovoltaico em comunidade pesqueira: **Português. Revista Comunicação Universitária**, v. 1, n. 1, 2021.

MACÊDO, Luiz Carlos Aires de *et al.* O ensino de ciências, a abordagem cts e a complexidade: desafios e possibilidades. **Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 74, 2021.

MARTINS, Isabel P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002.

NERIS JR, Celso; FUCIDJI, José Ricardo; GOMES, Rogério. Trajetórias tecnológicas da indústria de telefonia móvel: um exame prospectivo de tecnologias emergentes. **Economia e Sociedade**, v. 23, p. 395-431, 2014.

OLIVEIRA, M. da S. *et al.* A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale**, Jaciara, v. 5, n. 7, p. 1-20, 2012.

PhET Interactive Simulations. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Acesso em 13 set 2022.

Play Store. Disponível em: <<https://play.google.com/>>. Acesso em: 13 set 2022.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez. A perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no ensino de Ciências e as questões sociocientíficas (QSC). **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]**. São Paulo: Editora UNESP, p. 54-61, 2012.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: 334 p. Atlas, 1999.

ROSA, C. W da; ROSA, A. B. da.. O Ensino de Ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana**. No 58/2, 24 p. 2012.

SANTOS, Aldeci dos. Contribuições para o processo de ensino/aprendizagem a distância: a utilização do vídeo como recurso didático. **Revista Expressão Científica (REC)**, v. 1, n. 1, 2016.

SANTOS, Widson Luiz Pereira dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. Amazônia: **Revista de educação em ciências e matemática**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

VASCONCELOS, Carlos Alberto De, SILVA, Poliana Pereira Da, "Smartphone e Instagram: Aliados do Ensino da Tabela Periódica." **Revista Intersaberes** 16.37:6-26. Web.2021.

ZABALA, Antoni. A prática educativa : como ensinar. Porto Alegre : **Penso**, 2014.

8

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A PRODUÇÃO DO LIXO: ORIGEM, DESTINO E REFLEXÕES CTS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Paula da Silva Gonçalves
Maria Aparecida Pereira de Oliveira
Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida
Leandro Carbo

REFLEXÕES INICIAIS

Destacamos as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) de 2002, a orientação para a execução de ações educacionais, visando à valorização do contexto social do educando para que o mesmo reflita criticamente o seu desenvolvimento no ensino aprendizagem. Conforme o MEC, este documento se justifica pela implementação da atualização das políticas educacionais, enfatizando o direito de todo brasileiro à formação humana e cidadã.

Neste contexto, surgiu a importância de um espaço para explicar a prática do Ensino de Ciências, contribuindo de forma contextualizada associando o conhecimento científico com a realidade e o dia a dia dos alunos, podendo ser uma alternativa importante no incentivo e possibilitando uma construção ativa de sua própria aprendizagem.

De acordo com documentos da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2001) promover a alfabetização científica implica criar alternativas para o ensino e a aprendizagem das ciências de

forma contextualizada, por meio de situações-problema que valorizem os conhecimentos prévios e fatos do cotidiano dos alunos.

Neste viés, houve a necessidade da construção de um projeto para desenvolver a conscientização e apresentar reflexões sobre uma “Sequência didática sobre a produção do lixo: origem, destino e reflexões CTS nos anos iniciais do ensino fundamental”. Articulando o movimento CTS e a Alfabetização Científica, essa conexão é tão importante quanto a própria alfabetização. Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997).

Lorenzetti e Delizoicov (2001), em suas discussões sobre a alfabetização científica nos anos iniciais, apontam para o vínculo entre o termo letramento – o uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social – e a aquisição de conhecimento científico em busca da formação de indivíduos capazes de utilizá-los frente à sociedade atual.

Articular o ensino de Ciências objetivando um ensino contextualizado, interdisciplinar e promotor de desenvolvimento crítico do educando, surge a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para Santos e Mortimer (2002), CTS pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. Corroborando com os autores, Ziman (1994) considera que o enfoque na aplicação da ciência da abordagem CTS ajuda na formação da cidadania quando supera a visão tradicional do ensino formal que caracteriza a ciência como algo puro, neutro e inquestionável. Em consenso, os autores Santos (2008, 2012) e Auler (2002, 2011) apontam que o ensino de ciências com enfoque CTS tem uma perspectiva crítica de formação para a cidadania.

Destacar as discussões sobre Alfabetização Científica (AC) no ensino de Ciências com abordagem em CTS, partindo da temática ambiental proporcionando conflitos e reflexões para que este conhecimento contribua na formação da conscientização e transformação de comportamento dos alunos em sua conexão com o meio ambiente. Segundo os autores, os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCNs) de Meio Ambiente, dão evidência necessária a uma prática educativa que aborde as questões ambientais, contemplando as realidades locais, sugerindo formas de introdução dessas questões nos currículos escolares (SOUZA *et. al.*, 2018).

A Educação Ambiental (EA), considerada como um processo de constante aprendizagem, possibilita a valorização de abundantes padrões do conhecimento e transformação consciente da população, em todas as esferas da comunidade. Conseqüentemente, a Educação Ambiental (EA) aponta para propostas pedagógicas centradas na sensibilização, mudanças de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos (REIGOTA, 1998).

Nessa perspectiva, a importância de apresentar análises sobre a temática da questão do lixo e a seu destino correto, sua contextualização e os impactos ambientais, tem a necessidade de abordar a contribuição da política dos 3R's, que é organizada pelas ações de Reduzir, Reutilizar e Reciclar o lixo. Nesse sentido, Grippi (2006) destaca que a discussão do tema deve começar nas escolas.

Assim a Coleta Seletiva, que compreende a realização da separação dos materiais recicláveis e de matéria orgânica, deve ser problematizada tanto na escola como nas residências dos alunos, no intuito de identificar as perdas ambientais a partir dos vícios e do consumo exacerbado da população e sua concentração no ambiente urbano, conforme os dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2021), que indicam que a taxa de urbanização do Brasil é de quase 85%.

A partir dessas considerações, é necessário que se faça um ensino e aprendizagem de poluição ambiental de forma contextualizada com a realidade local, para que se obtenha a construção de conhecimentos científicos e formações para uma EA por parte dos estudantes (BRASIL, 1997).

A Sequência Didática é um módulo organizativo de atividades desempenhadas por professores, a qual envolve ações contextuais e procedimentais, e desempenha um papel fundamental para o processo de ensino aprendizagem (ARAÚJO, 2013; DANTAS *et al.*, 2020; ZABALA, 1998). Quando aplicada, necessita de atividades práticas e lúdicas, permitindo ao

aluno adquirir novos saberes a respeito do tema apresentado (BASTOS *et al.*, 2017).

Nessa perspectiva, o presente trabalho trata-se de uma investigação que procura responder a seguinte problemática: Quais as contribuições de uma SD nas concepções sobre meio ambiente e no aprendizado de conteúdos que aborda a produção do lixo com enfoque CTS, aplicada em duas turmas de 30 alunos cada, do 4º e 5º ano do ensino fundamental de duas escolas públicas municipais, localizadas na zona urbana do município de Cuiabá, MT.

Com a finalidade de contribuir de forma significativa para o aluno e sensibilizá-lo sobre a relevância de uma orientação correta para o lixo que ele produz e a preservação do meio ambiente, o projeto tem como objetivo analisar e verificar as contribuições de uma Sequência Didática sobre a produção do lixo: origem, destino e reflexões CTS nos anos iniciais do ensino fundamental.

As DCNs para a Educação Básica associada com a Lei 9394/96, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), são as diretrizes que estabelecem a base nacional comum, responsável por orientar a organização, articulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas de todas as redes de ensino brasileiras.

A partir dos anos noventa, a educação básica no Brasil passou a sofrer algumas implicações devido à divulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996. Com esta ação, o Ministério da Educação (MEC) começa um movimento de reforma de ensino em todos os níveis de escolaridade, elaborando e oferecendo como norteamento para professores e instituições de ensino, uma série de documentos normativos que, com o passar dos anos, formaram um acervo de orientações visando à contextualização de conteúdos, à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento de habilidades e competências. Os principais são os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), as novas orientações para os Parâmetros Nacionais (PCN+) de 2002, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2006 e as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (DCNs) (BRASIL, 2013).

A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam. (JACOBI, 2003, p. 196). É perceptível a demanda de um reconsiderar da realidade educacional no sistema de educação básica. É preciso sempre considerar a realidade do aluno e da escola, e evitar sugerir novas disciplinas ou complicar o trabalho das já existentes – até porque esse tipo de aprendizado não se desenvolve necessariamente em situações de aula, mas sobretudo em outras práticas (BRASIL, 2002, p. 11).

De acordo com os autores, da necessidade da AC,

[...] os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do ensino fundamental, se constituem num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. [...] Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.8-9).

A concepção de educação, a envolver o Movimento CTS, está atrelada a uma perspectiva de formação para a cidadania, centrando preocupação na proposição de atividades de ensino em que os alunos desenvolvam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores relacionados à sociedade democrática e a construção social de um mundo mais justo e sustentável (LIMA; TEIXEIRA, 2012, p. 2). Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) incluem: a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.

Quando o ensino de ciências vai além da informação de conceitos, passando a trabalhar questões sociais, históricas e culturais, o processo contribui para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos educandos (SANTOS; MORTIMER, 2001). Segundo Aikenhead (1994), os conte-

údos CTS estão relacionados, possibilitando a compreensão do ambiente natural que está inserido no contexto tecnológico.

A Educação Ambiental é considerada um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, e as experiências que os tornam aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas ambientais presentes e futuros (DIAS, 2001). A educação ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária.

A temática resíduos sólidos é recomendada, inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como tema transversal no processo de ensino e aprendizagem, não apenas em Ciências, mas em todas as disciplinas (BRASIL, 1998). Mudar alguns hábitos incorporando pequenas atitudes que envolvam consciência ambiental pode ter um grande impacto na preservação do meio ambiente.

A Lei nº12. 305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, define resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Os termos resíduos e lixo não têm o mesmo significado. Segundo Logarezzi (2004), resíduo é tudo aquilo que sobra de uma atividade qualquer, mas que, caso não siga a “rota de resíduos” e for descartado, perde seus valores sociais, econômicos e ambientais e passa a ser lixo.

A coleta seletiva é um importante pilar para o gerenciamento de resíduos sólidos. Por meio dela, os materiais são separados para serem reciclados

ou reaproveitados, deixando de ir para os aterros (VIVEIROS, 2006), além de trazer os benefícios da conservação e preservação de recursos e serviços ambientais (MUELLER, 2007). A reciclagem economiza recursos naturais e gera renda para os catadores de lixo, parte da população que depende dos resíduos sólidos descartados para sobreviver (BRASIL, 2012).

Nesta perspectiva, a Sequência Didática (SD), considerada uma metodologia de organização de atividades articuladas em prol de um mesmo objetivo, é uma forma de buscar esse aperfeiçoamento e despertar o interesse científico do/no aluno em prol de sua aprendizagem satisfatória. A sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. (ZABALA, 1998, p.18). Para o autor, a estrutura dos conteúdos, a escolha de um recurso didático, a estruturação de uma atividade, ou seja, as estratégias didáticas utilizadas pelos professores podem auxiliar a sua prática pedagógica.

Para Zabala (1998, p. 20, grifo do autor),

[...] as sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir.

A SD, sobretudo, contribui na (re)organização e consolidação do conhecimento do aluno que está, além da fase de construção, em constante transição e desenvolvimento, criando várias possibilidades de entrosamento e ressignificação de conhecimentos e conceitos, desenvolvendo atividades organizadas em benefício de um único objetivo. Afinal, “a organização dessas atividades prevê uma progressão modular, a partir do levantamento dos conhecimentos que os alunos já possuem sobre um determinado assunto” (BRASIL, 2012, p. 20).

Ainda, segundo este documento,

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21).

Para tanto, a realização da SD carece de atividades práticas e lúdicas, as quais permitem ao aluno ressignificar e construir conhecimentos elaborados a partir de novos saberes, “cabendo ao professor desenvolvê-los por meio de metodologias que facilitem e incitem os alunos ao processo de aprendizagem” (COSTA; BEDIN, 2017, p. 1). Isto, pois, a SD “[...] não se organiza apenas pelos eixos do tempo e espaço, mas também pelas aprendizagens que pretende oferecer”; os objetivos docentes são fundamentais para o desenvolvimento desta ação, pois “[...] as atividades precisam ser sequenciadas de acordo com uma proposta de progressão de desafios ou de problemas a serem resolvidos pelos alunos” (BRASIL, 2006, p. 34).

O presente texto tem como objetivo descrever uma SD com abordagem CTS/CTSA para trabalhar o tema Sequência Didática sobre a produção do lixo: origem, destino e reflexões CTS nos anos iniciais do ensino fundamental que é trabalhado pelo componente curricular Ensino de Ciências, CTS, Educação Ambiental, Sequência Didática e Lixo. Para tanto, a SD visa contribuir de forma significativa para o aluno e sensibilizá-lo sobre a relevância de uma orientação correta para o lixo que ele produz e a preservação do meio ambiente, cabendo ao professor desenvolvê-los por meio de metodologias que facilitem e incitem os alunos ao processo de aprendizagem.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A pesquisa de campo é de natureza básica na abordagem qualitativa, de descritiva quanto aos objetivos. Por possibilitar um acesso constante ao processo de ensino e aprendizagem e, por isso, a coleta de dados ocorrerá próxima ao contexto escolar. Serão analisadas fontes bibliográficas que servirão de base para a construção do referencial teórico e da sequência didática,

a partir de temas, tais como: resíduos, lixo e origem; coleta seletiva; reciclagem de materiais e meio ambiente, preservação, atitudes. Além da leitura e análise das diversas bibliografias, foi aplicado um questionário de múltipla escolha para verificar o conhecimento prévio com os alunos sobre a temática Produção do Lixo.

Etapa 1 - RESÍDUOS SÓLIDOS, LIXO E ORIGEM

Resíduos Sólidos, Lixo e Origem	
DISCIPLINA: Ciências - Geografia	DURAÇÃO: 4 aulas
OBJETIVO: Compreender e distinguir a diferença entre resíduo e lixo - tipos de lixo.	
MATERIAL DIDÁTICO: Vídeos, livros, revistas, datashow.	
<p>PROCEDIMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causas e consequências do lixo: • Apresentar possibilidades para a sensibilização dos alunos quanto ao destino dos resíduos sólidos. • O que fazer com o lixo: Expor questões para que os alunos possam sanar as dificuldades em relação aos resíduos, com alguns questionamentos sobre o que eles já sabem sobre o tema: O que é lixo? O que é resíduo? Quais os tipos de resíduos? Produção do lixo quanto a sua origem? O que são os 3Rs? 	
<p>Primeiro encontro: Vídeo 1- Consumo responsável.</p> <p>A trajetória do lixo nas cidades apresenta um conjunto de vídeos sobre consumo consciente e o lixo nas cidades, indicando aspectos ambientais e sociais inerentes ao tema. A ênfase em todos os episódios é na destinação dos resíduos sólidos descartados, geralmente no lixo.</p> <p>Vídeo 1 – O consumo responsável - Após assistir ao vídeo, registre em seu caderno suas impressões.</p> <p>Distribuir os alunos em grupos, atribuindo aos mesmos um dos vídeos abaixo.</p> <p>O QUE EU JÁ SABIA? O QUE EU APRENDI?</p> <p>Vídeo 2 – Destinos dos lixos - Destinação dos resíduos sólidos produzidos dentro de casa e sua destinação. Reciclagem de resíduos orgânicos: compostagem. Separação de resíduos sólidos em casa para a reciclagem. Revisão do consumo visando à reciclagem.</p> <p>Gerar um debate a respeito do conteúdo dos vídeos.</p>	

Segundo encontro: Vídeo 2 - Ilha das Flores

Apresentar o vídeo Ilha das Flores que inicia com a história de um tomate, do momento em que é colhido até quando é descartado e passa a servir de objeto de disputa entre animais e seres humanos famintos, conflito gerado na Ilha das Flores – Um lugar onde há poucas flores,

O que é resíduo?

De acordo com o professor Amadeu Logarezzi (2004) resíduo é tudo aquilo que sobra de uma atividade qualquer, natural ou cultural. Nas atividades humanas em geral, geramos resíduos (e não lixo). O lixo é então todo resíduo que foi descartado sem que seus valores (sociais, econômico e ambientais) potenciais sejam preservados.

Entre os materiais biodegradáveis estão os alimentos em geral, o papel, a madeira, restos de plantas e de animais.

Outros materiais, denominados não-biodegradáveis ou inorgânicos, não podem ser decompostos por micróbios. Jogados fora, esses materiais vão se acumulando na terra.

São não-biodegradáveis os vidros, os plásticos, muitos metais e um grande número de resíduos gerados pelas indústrias.

Terceiro encontro: Vídeo 3 - “Tá limpo”

Apresentar o vídeo “Tá limpo” de Ju Riciardi (2007). Vídeo de Educação Ambiental a respeito do lixo, reciclagem e desenvolvimento comunitário

Proporcionar uma discussão sobre o vídeo “Tá limpo” através de abordagens narrativas.

Leitura do texto:

Que o Brasil é o 4º país que mais produz lixo no mundo?

... Que, no ano **2020**, a população brasileira deve ultrapassar os 209 milhões de **habitantes** e, quando se trata de produzir lixo, nós, brasileiros, estamos a todo vapor?

... que cada pessoa produz, em média, de 800 gramas a 1 kg de lixo por dia, ou de 4 a 6 litros?

...que, no Brasil, são produzidas, diariamente, cerca de 255 mil toneladas de lixo (dado referente ao ano de 2018), sendo que a cidade de São Paulo é a que mais produz lixo no país, com cerca de 19,3 mil toneladas por dia?

...que isto significa que, em São Paulo, são geradas aproximadamente 15.000 toneladas de lixo por dia ou 75.000.000 de litros por dia?

Registrar suas reflexões no caderno

- 1 - Se cada pessoa no planeta, em um dia, jogar uma embalagem plástica e uma casca de fruta no lixo, o que acontece?
- 2 - Você sabe para onde vai esse lixo?
- 3 - Em sua casa, quantas sacolas ou sacos são produzidos diariamente?
- 4 - Agora pensando em seu bairro, você percebe que há uma quantidade excessiva de produção de lixo? Como esse lixo é descartado?

Quarto encontro: Estabelecendo a interdisciplinaridade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados esperados venha efetivamente legitimar a SD como uma intervenção metodológica capaz de colocar os alunos como agentes responsáveis pela construção de seus conhecimentos, sendo o professor o agente responsável por essa condução.

Os resíduos sólidos são considerados um dos principais problemas que vem trazendo sérias preocupações sociais. Frente a isto, a coleta seletiva do lixo tem se apresentado como uma solução desta problemática.

Compreende-se, então, que os estudantes possam constituir os conceitos acerca da poluição ambiental através de um processo social, valorizando o entendimento dos contextos e situações reais. Isso significa que os conteúdos conceituais não se limitaram a um conjunto de informações descontextualizadas, mas atuaram como mediadores na aprendizagem e formação dos alunos.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**; Tese de Doutorado; UFSC, Florianópolis SC, 2002.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

AULER, D. e BAZZO W. A.; Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional Brasileiro, **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BASTOS, M. R.; SILVA-PIRES, F. E. S.; FREITAS, C. A. V.; TRAJANO, V. S. A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais**. [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012. 47 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria da Educação fundamental. 2001.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução. Brasília

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**; Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CARLETTO, M. R.; PINHEIRO, N. A. M. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 507-525, 2010.

COSTA, J. S. B.; BEDIN, E. A necessidade da formação continuada à luz das metodologias de ensino: uma avaliação inicial. Anais do 37º EDEQ, 2017. Disponível em: Acesso em: 30 set. 2022.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. 7.ed. São Paulo: Gaia, 2001.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357-366.

LOGAREZZI, A. Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental. *In*: LEAL, A. C. (org.). **Resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema**. Presidente Prudente: Antônio Thomaz Junior, 2004, p. 221-246.

LOGAREZZI, A. Educação Ambiental em resíduo: uma proposta de terminologia. *In*: CINQUETTI, H., C., S.; LOGAREZZI, A. (org.). **Consumo e resíduo**—fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: EdUFSCar, 2006, p. 85-117.

LORENZETTI, L. O ensino de ciências naturais nas séries iniciais. **Revista Virtual Contestado e Educação**. Caçador: Santa Catarina, v. 2, 2002. Disponível em: <http://www.cdr.unc.br/PG/RevistaVirtual/NumeroDois/Artigo1.htm>. Acesso em: 30 set. 2022.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n 1., junho 2001.2022.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Universidade de Brasília, Finatec, 2007.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. *In*: JACOBI, P. *et al.*(org.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998, p.43-50.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *Knowledge and skills for life: first results from PISA 2000*. Paris: OECD Publications, 2001.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, p.1-10, jan/jun. 2013.

SOUZA, L. V. L.; SOUZA, D. C.; JESUS, E. L.; CAVALCANTE, K. V. Diálogos transdisciplinares: reflexões acerca das práticas pedagógicas para o Ensino de Ciências Ambientais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INTEGRAÇÃO DA REDE PROFCIAMB, 3., 2018, Belém. **Anais**. [...]. São Carlos: EESC-USP, 2018. Dados eletrônicos.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese de doutorado. 2012. 283 f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIMAN, J. The rationale of STS education is in the approach. In: Solomon, J.;

Índice Remissivo

A

Abordagem CTS7, 8, 9, 11, 13, 18, 19, 34, 35, 37, 44, 52, 56, 64, 65, 68, 69, 79, 80, 82, 87, 89, 90, 93, 101, 103, 105, 108, 114

Alfabetização Científica.....35, 38, 41, 50, 51, 81, 107, 108, 111

Ambiente Escolar.....26, 54, 65

Análise de Conteúdo.....19, 20, 58, 66

Aprendizagem3, 11, 14, 20, 23, 26, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 50, 55, 57, 60, 64, 65, 70, 90, 92, 93, 97, 102, 103, 105, 107, 109, 112, 113, 114, 117

Aulas Práticas.....27, 39, 45, 114

B

Biologia.....10, 12, 18, 49, 53, 82, 89, 118

C

CTSA.....2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 34, 35, 37, 44, 52, 54, 55, 56, 57, 62, 64, 65, 68, 69, 77, 78, 90, 93, 95, 96, 97, 101, 102, 103, 105, 114

Consciência Social5

Contextualização12, 14, 21, 48, 61, 62, 65, 67, 78, 90, 109, 110

Covid-197, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21

D

Dados Numéricos 10, 12, 16, 17, 19, 20

Desenvolvimento Sustentável 26, 64

E

Educação Ambiental
11, 21, 36, 52, 53, 68, 69, 78, 79, 88, 102, 105, 109, 112, 114, 119

Educação Científica 36, 52, 89, 90, 120

Ensino Ciências 27

Ensino Médio 8, 10, 12, 14, 23, 27, 28, 36, 58, 82, 85, 89, 90, 95, 104, 110

Estatística 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 109

I

Interdisciplinaridade 18, 21, 110, 117

M

Matemática . 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 18, 19, 36, 44, 48, 66, 86, 106, 119

Mudanças Climáticas 7, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 64

P

Pandemia 7, 9, 11, 15, 17, 18, 19

Pesquisa Qualitativa 12, 20

Q

Questões Ambientais 11, 26, 68, 69, 80, 94, 96, 108

R

Recursos Didáticos 80

S

Saúde Pública..... 71

Sequência Didática 7, 8, 9, 12, 13, 14, 19, 22, 27, 28, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 77, 79, 80, 82, 83, 85, 89, 90, 93, 95, 96, 101, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 113, 114

Sociocientífico 20, 82, 87, 89

T

Tecnologias Digitais 30

V

Vacinação 14, 15

Este livro foi composto com a tipografia
Adobe Garamond Pro e Source Sans 3.

Lançado em fevereiro de 2024



Gnosis
Carajás