



Entre a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e os conceitos da Transposição Didática (TD): o que podemos aprender com Anne With an E?

RACISMO

BULLYING

CLASSISMO

FEMINISMO

EVASÃO ESCOLAR

TRABALHO INFANTIL

VIOLÊNCIA ESCOLAR

DIREITOS HUMANOS

PRECONCEITO DE GÊNERO

CAÇA E TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

PRÁTICA PEDAGÓGICA

EDUCAÇÃO CTS

Simone Terezinha Grossklaus

Camila Juraszeck Machado

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Entre a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e os conceitos da Transposição Didática (TD): o que podemos aprender com Anne With an E?

Simone Terezinha Grossklaus

Camila Juraszeck Machado

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira



UNESPAR

Universidade Estadual do Paraná

Paranaguá

2023

2023 © UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ



4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

Entre a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e os conceitos da Transposição Didática (TD): o que podemos aprender com Anne With an E?

Simone Terezinha Grossklaus

Camila Juraszeck Machado

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Revisora textual

Elita de Medeiros

Arte e diagramação:

Diovana Aparecida Carvalho da Silva

G878e

Grossklaus, Simone Terezinha

Entre a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e os conceitos de Transposição Didática (TD): o que podemos aprender com Anne With an E / Simone Terezinha Grossklaus; Camila Juraszeck Machado; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Siqueira / – Paranaguá: Unespar, 2023. *E-book*.
86 p.

ISBN: 978-65-86807-42-4

1. Educação CTS 2. Tecnologia – Estudo e ensino. 3. Transposição didática. IV. Didática. I. Título. II. Machado, Camila Juraszeck. III. Siqueira, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto.

CDD 371.3

23. ed.

Ficha catalográfica elaborada por Leociléa Aparecida Vieira – CRB 9/1174.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
PARTE I - ENQUADRAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	6
1 O QUE É CTS?.....	7
1.1 OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO CTS.....	8
1.2 O QUE É ACT?.....	9
1.3 COMO TRABALHAR COM CTS.....	9
1.4 MAS, O QUE É ASCT?.....	11
1.5 O QUE SÃO QSCT?.....	11
1.6 ESTRATÉGIAS DE ENSINO.....	13
2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA (TD).....	14
3 A UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS FÍLMICOS NO ENSINO E SUA ANÁLISE....	18
4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUA ESTRUTURA.....	23
PARTE II - PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	26
SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	27
ETAPA 1 - APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO.....	28
ETAPA 2 -PRODUÇÃO/PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL.....	28
ETAPA 3 - MÓDULOS/ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	31
MÓDULO 1 - EDUCAÇÃO CTS E A DISCUSSÃO DE QSCT A PARTIR DE ANNE WITH AN E.....	31
MÓDULO 2 - ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA A EDUCAÇÃO CTS.....	60
MÓDULO 3 - A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA..	71
ETAPA 4 - PRODUÇÃO FINAL/APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	77
REFERÊNCIAS.....	78

APRESENTAÇÃO

Este *e-book* foi desenvolvido pensando na necessidade de uma educação para o mundo contemporâneo, considerando suas relações históricas e seus impactos para a sociedade, mostrando que o principal foco dessa educação é o estudante, que tem uma história própria e é provido de conhecimentos resultantes de suas vivências. Por isso, as metodologias e estratégias de ensino devem ser adaptadas e aperfeiçoadas às suas individualidades e necessidades.

Considerando que a educação se faz com professores e estudantes atuando juntos nos processos de ensino-aprendizagem, a sala de aula e a escola devem ser espaços democráticos, de diálogo, de criticidade e de formação de indivíduos capazes de relacionar conceitos, problematizar, responder e resolver situações do seu cotidiano.

Nesse sentido, reconhece-se que a formação inicial de professores seja primordial para orientar a construção de um ensino mais crítico e para que mudanças sejam implementadas nesse cenário a partir das práticas de profissionais capacitados para desenvolver novas propostas educativas e de aprendizagem, por meio da inclusão de uma cultura científica e tecnológica. Para tanto, faz-se necessária a implementação de processos educativos com abordagem problematizadora, reflexiva, dialógica, interdisciplinar, contextualizada e democrática, com vistas a contribuir para a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), visando a uma formação para a cidadania, tal como proposto pela educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Ante o exposto, este *e-book* apresenta-se dividido em duas seções:

Parte I - Enquadramentos teórico-metodológicos; e

Parte II - Proposta de sequência didática.

Na primeira, é proposta uma contextualização teórico-metodológica a respeito dos principais temas que embasam a proposta de Sequência Didática (SD), elaborada e apresentada na sequência, na Parte II.

Na seção que traz a proposta da SD, são empregados os episódios da série televisiva *Anne With an E* como principal recurso didático, intentando contribuir com o processo de formação inicial por meio da discussão dos pressupostos da educação CTS, do processo de Transposição Didática (TD), da utilização de séries televisivas e outras estratégias pedagógicas para refletir sobre a educação CTS e o ensino de Ciências e Biologia. Dessa forma, busca-se subsidiar um novo olhar sobre a prática docente e sobre o processo de tornar-se educador por meio de práticas motivadoras e mobilizadoras.

Enquanto produto educacional resultante da dissertação de mestrado intitulada *Leitura de imagens fílmicas: alternativa para a inserção a educação CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia*, a SD foi aplicada em sala de aula pela autora da dissertação (primeira autora deste *e-book*), contemplando os discentes de uma turma da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), *Campus* de União da Vitória.

A SD demonstrou-se um importante instrumento para o ensino, bem como o uso do recurso série televisiva mostrou-se uma escolha acertada, pois tornaram o estudo mais atrativo para os acadêmicos, segundo relatos deles próprios, e pelo interesse ao demonstrarem engajamento e responsabilidade, participando ativamente na construção dos conhecimentos. Desse modo, as aulas, discussões e atividades propostas mostraram-se produtivas, gerando satisfação para a professora pesquisadora e para os estudantes.

Isso reforça as potencialidades da educação CTS para o ensino, ao promover motivação e interesse nos estudantes, ao colocá-los no centro do processo de ensino-aprendizagem pela abordagem dos conhecimentos científicos no seu contexto social, desmistificando crenças relacionadas à ciência e à tecnologia, de forma a auxiliar na promoção da consciência crítica, e principalmente na formação de valores.

Embora a aplicação da SD presente neste *e-book* seja voltada aos acadêmicos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas no intuito de que os futuros professores contemplem as inter-relações CTS em suas aulas, também pode ser utilizado por outros professores, tanto para se inspirarem como para embasarem suas aulas. Além disso, espera-se que seu alcance não se limite apenas à sala de aula, uma vez que sua linguagem é acessível e inclui temáticas relevantes ao público geral interessado em Ciências, expressas por meio de questões sociocientíficas e tecnológicas (QSCT).

As autoras.

A scenic view of a rural landscape. In the foreground, there is a garden with various plants, including a large bush with yellow flowers and a wooden fence. A black handle is visible on the left side of the frame. In the middle ground, there is a large, flat field, possibly a meadow or a field of tall grass, with a wooden fence running across it. In the background, there is a line of trees under a cloudy sky.

PARTE I - ENQUADRAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

1 O QUE É CTS?

Originariamente, os debates em torno das interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foram resultantes de movimentos que emergiram no período pós Segunda Guerra Mundial, como questionamento aos valores e interesses humanos que impulsionam as pesquisas científicas e tecnológicas (Genovese; Genovese; Carvalho, 2019).

Constituíram-se como as duas principais tradições de estudos CTS a tradição europeia e a tradição americana (Bazzo; Von Linsingen; Pereira, 2003). No contexto europeu, questionava-se sobre o positivismo e a neutralidade que acompanhavam a ciência e a tecnologia. Já nos Estados Unidos da América, discutia-se sobre as implicações da produção científica e tecnológica sobre as instâncias sociais, ambientais, políticas e econômicas (Auler, 2008).

Além dessas, as discussões desenvolvidas na América Latina a partir dos anos 1960, de acordo com Auler e Delizoicov (2015), foram denominadas Pensamento Latino-Americano em CTS, ou PLACTS, e apontavam para o pensamento crítico a respeito do modelo linear de desenvolvimento, que ignorava as demandas locais da sociedade latino-americana.

Nessa lógica, diferentemente do caráter acadêmico da Europa, ou ativista da América do Norte, os trabalhos desenvolvidos pelo PLACTS davam destaque para a busca de alternativas e instrumentos objetivando o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico, de modo a atender as necessidades da região. Em outras palavras, seu objetivo consistia em tornar a ciência e a tecnologia um objeto de estudo público, o que estaria ligado a estratégias de desenvolvimento social e econômico (Von Linsingen, 2007).

Ponderava-se a respeito da capacidade científica para superar os obstáculos que impediam e impedem o desenvolvimento da América Latina, mas a baixa demanda social de pesquisas provenientes de governos e empresas apresentava-se como entrave estritamente relacionado às condições históricas, políticas e periféricas da região, colocando esse potencial em segundo plano (Dagnino, 2015).

Nesse sentido, segundo Medeiros, Strieder e Machado (2021), o PLACTS caracteriza-se por aspectos que determinam sua originalidade e autonomia, também, por sua coerência em ressaltar o caráter estrutural do atraso da América Latina. Posteriormente, os ideais dessa corrente passaram a ser utilizados para fundamentar reflexões no âmbito da perspectiva educacional CTS, considerando, para esse contexto, a realidade latino-americana. De acordo com Von Linsingen (2007, p. 2), isso é fundamental para o desenvolvimento de uma “abordagem educacional contextualizada, socialmente referenciada e comprometida em termos curriculares”.

De acordo com Palacios *et al.* (2003), CTS procura definir um campo de trabalho acadêmico que busca a compreensão da dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista dos seus antecedentes sociais quanto de suas consequências sociais e ambientais; isto é, no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, além das repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. Resumidamente, “[...] os estudos CTS são definidos como um campo de trabalho bem consolidado, com caráter interdisciplinar, organizado em torno de críticas às tradicionais imagens de CT” (Domiciano; Lorenzetti, 2020, p. 4).

No contexto educacional, defende-se que CTS vá além de um currículo convencionalmente centrado na transmissão de conteúdo, mas que atue em um processo que tenha como foco os alunos e os problemas reais emergentes que os atingem pessoal e socialmente, levantando temáticas socialmente relevantes a partir das quais é possível abordar os indivíduos, a ciência e a tecnologia em suas múltiplas relações com a realidade (Viecheneski; Silveira; Carletto, 2016).

1.1 Objetivos da Educação CTS

Como objetivo central da educação CTS está a promoção da ACT, o que possibilita acesso às formas de pensar que o mundo contemporâneo apresenta, e ao mesmo tempo, capacita para o exercício da cidadania, assumindo uma postura crítica em relação ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade (Aikenhead, 1994; Bazzo; Von Lisingen; Pereira, 2003).

Como objetivos gerais da educação CTS, destacam-se:

- preparar os estudantes para o exercício da cidadania por meio da abordagem dos conteúdos científicos relacionados ao seu contexto social;
- auxiliar na construção de conhecimentos e habilidades, tais como autoestima, comunicação escrita e oral, interesse, pensamento lógico e racional na solução de problemas sociais, tomada de decisão, aprendizado colaborativo, responsabilidade social, exercício da cidadania e flexibilidade cognitiva; além de
- auxiliar no desenvolvimento de valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões da ciência e da tecnologia na sociedade, atuando na solução de problemas vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade (Aikenhead, 1994; Santos; Mortimer, 2002; Bazzo; Von Lisingen; Pereira, 2003).

Para citar um exemplo, apresenta-se uma situação de tomada de decisão sem interferência CTS, comparando-a com a tomada de decisão baseada na discussão de valores da educação CTS, conforme destacado no Quadro 1.

Quadro 1- Comparação entre tomada de decisão sem interferência CTS e tomada de decisão baseada no desenvolvimento de valores CTS

CTS NA PRÁTICA		
Situação	Decisão sem interferência CTS	Discussão de valores para a tomada de decisão
As pessoas lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir quais devem consumir e como fazê-lo.	Baseada na eficiência dos produtos para os fins que se desejam, aparência e qualidade.	São considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos na sua produção. Desse modo, consideram-se os seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente (em alguma fase, da produção ao descarte, o produto agride o ambiente?), o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção e comercialização (na produção é utilizada mão de obra infantil ou os trabalhadores são explorados de maneira desumana? O produto é objeto de contrabando ou de outra contravenção?). Como resultados: diminuição, a longo prazo, do consumo de embalagens descartáveis, de produtos que agridem a camada de ozônio, etc., forçando uma reformulação drástica nos processos de fabricação.

Fonte: Autoria própria com base em Santos e Mortimer (2002).

1.2 O que é Alfabetização em Ciência e Tecnologia (ACT)?

Para Niezer (2012), a ACT representa a compreensão básica em ciência e tecnologia necessária aos indivíduos para atuarem como cidadãos frente à contemporânea sociedade tecnológica do consumo. Isso corresponde à capacidade do cidadão de ler, compreender e de se expressar em resposta a questões de cunho científico e tecnológico.

Em termos gerais, os cursos e/ou currículos orientados pela educação CTS vinculam-se diretamente à ACT pela preocupação com a formação para a cidadania. Nesse viés, “o ensino de CTS está vinculado à educação científica do cidadão” (Santos; Schnetzler, 1997, p. 59), a qual se centra “no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que inter-relacione ciência, tecnologia e sociedade [...]” (Santos; Schnetzler, 1997, p. 73).

1.3 Como trabalhar com CTS

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), ao tratarem da inserção da educação CTS no currículo, reforçam a necessidade de mudanças na metodologia educativa, em que se faz necessária uma nova postura do professor perante os conteúdos a serem ensinados, atuando como mediador nas aulas, minimizando sua participação e cumprindo com o propósito de buscar e incentivar a participação dos estudantes.

Nascimento e Von Linsingen (2006) sintetizam as propostas que se baseiam nos pressupostos CTS em três níveis diferenciados:

1. Enxerto CTS: trata-se de inserir temas CTS nos componentes curriculares sem deixar que a ciência seja apresentada de modo usual. Desse modo, modifica-se pouco a organização e seleção dos conteúdos. Pode ser utilizada para trazer para as aulas temas

puramente científicos mais interessantes, ou na complementação dos conteúdos científicos.

2. Ciência e tecnologia por meio de CTS: o conteúdo científico ensinado passa a ser estruturado a partir dos temas CTS. Tal estruturação pode acontecer em um só componente curricular, como por meio de trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares.

3. CTS puro: esses programas concentram-se na explicação dos conteúdos CTS estritamente. Desse modo os conceitos científicos são pouco explorados, podendo ser feitas referências aos temas científicos e tecnológicos em questão, mas não são abordados conteúdos específicos das áreas. Em suma, são exploradas a história e a sociologia da ciência como suportes para a discussão de episódios sociais que se relacionam à ciência e à tecnologia.

Neste trabalho, prioriza-se o segundo nível porque se pretende levar para sala de aula o debate a partir da escolha de temas e, na sequência, analisá-los para identificar suas relações com os aspectos sociais, científicos e tecnológicos.

Além da compreensão dos aspectos organizativos e do conteúdo curricular, a educação CTS deve abranger, também, as dimensões específicas da didática. Assim, deve-se entender que o objetivo geral do professor é a perspectiva de construir coletivamente a aula, e em geral, os espaços de aprendizagem com atitudes criativas, críticas e ilustradas, conduzindo os discentes na construção de ferramentas conceituais e ao processo de investigação (Bazzo; Von Lisingen; Pereira, 2003).

Para tanto, evidencia-se uma urgente necessidade de redimensionamento nos currículos escolares, rompendo com a concepção denominada tradicional que ainda tem predominado em muitas escolas (Santos; Rosa; Auler, 2013). Nessa perspectiva, Hodson (1998) alerta que o currículo CTS pode orientar para a construção de uma ACT dos cidadãos, mas eles devem ser capacitados para a ação social fundamentada por meio do envolvimento na discussão e resolução de problemáticas que repercutem nos âmbitos da ciência e tecnologia, sem a qual esse currículo seria incompleto. As iniciativas que resultam na ação social a partir da educação CTS envolvem o Ativismo Sociocientífico e Tecnológico (ASCT) (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021).

Auler e Bazzo (2001) orientam, ainda, para a necessidade de buscar, com a educação CTS, discutir sobre os mitos relacionados à ciência e à tecnologia, os quais são apresentados como: a) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, que se alicerça na crença da possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico, deixando a resolução dos problemas sob a responsabilidade de especialistas; b) perspectiva salvacionista, baseada na crença de que ciência e tecnologia, em algum momento do presente ou do futuro, resolverão os problemas hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social; e c) determinismo tecnológico, que mistifica a inovação tecnológica como fator principal da mudança social. Assim, a tecnologia é autônoma e independente das influências sociais.

Refletir e problematizar esses aspectos contribui para a desconstrução da percepção social ingênua quanto à ciência e à tecnologia como atividades positivas, neutras e fundamentais para o progresso e para a construção de uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica.

Portanto, uma proposta curricular CTS corresponderia a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, abrangendo o estudo dos conteúdos científicos e tecnológicos aliados com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (López; Cerezo, 1996).

Para a efetivação desse propósito, Domiciano e Lorenzetti (2020) orientam sobre a necessidade de educadores conscientes de seu papel social na formação dos futuros cidadãos, frente à sociedade cada vez mais permeada por ciência e tecnologia. Assim, novas possibilidades precisam ser objetivadas para a formação de professores, e ainda mais quando se discute a formação de professores de Ciências, presumindo-se que eles são diretamente impactados pelas mudanças na sociedade, provenientes tanto da produção de conhecimentos científicos quanto tecnológicos.

Nesse sentido, uma das formas de contribuir para a inserção da educação CTS na prática refere-se à abordagem das Questões Sociocientíficas e Tecnológicas (QSCT) no ensino, o que inclui temas sociais e problemas vinculados à ciência e a tecnologia.

1.4 Mas, o que é ASCT?

O ASCT corresponde ao “processo de conscientização crítica dos professores e estudantes e a passagem para a ação social fundamentada na tomada de decisão, na tentativa de resolução de problemas relacionados às QSCT que afetam a vida das pessoas no contexto educacional e comunitário” (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021, p. 8-9). Assim, de acordo com esses autores, a ação fundamentada consiste na apropriação de conhecimentos da ciência e da tecnologia nas abordagens CTS e ASCT, e o reconhecimento dos mais diversos contextos (ambiental, econômico, ideológico, social, cultural e político) e aspectos (éticos, morais, valores e crenças) nas discussões das QSCT.

Para tanto, Reis (2013) salienta que envolver os alunos em iniciativas de ação social, preparando-os para atuarem como cidadãos que exigem e exercem uma cidadania participativa e fundamentada, requer uma concepção de currículo como promotor de competências, permitindo níveis de tomada de decisão (conteúdo, sequência, atividades educativas) de acordo com as necessidades da sociedade, com as características dos alunos e com os contextos específicos e/ou globais em que vivem.

1.5 O que são QSCT?

As temáticas que envolvem problemas complexos e controversos, os quais exigem análise sob a dimensão tecnológica e de suas relações sistêmicas para sua resolução são consideradas, de acordo com Prsybyciem, Silveira e Miquelin (2021), como QSCT. Dentre elas, são citadas algumas temáticas do século XXI:

Questões que envolvam clonagem, inteligência artificial (assistentes virtuais de voz, câmeras termográficas, robótica - cobots na indústria); saúde humana (pandemias); guerras; nanotecnologia; biotecnologia; fake news (por exemplo, movimento antivacina); meio ambiente; Internet das coisas; novos agrotóxicos; neurotecnologias; veículos autônomos; alimentação; computação quântica; indústrias; realidade aumentada e virtual; tecnologia 4G/5G e impressão 3D/4D; rompimento de barragens em mineradoras; transgênicos; big data; e, energia nuclear, dentre outras, englobam, em algum aspecto, a dimensão tecnológica (Prsybyciem; Silveira; Miquelin, 2021, p. 5).

Trabalhar com esses temas em sala de aula pode contribuir para a promoção de discussão, reflexão e conhecimento aos estudantes, mas principalmente auxilia no desenvolvimento da responsabilidade cidadã para a tomada de decisões em que esses assuntos estejam envolvidos (Genovese; Genovese; Carvalho, 2019).

Destaca-se que o conteúdo dos currículos de CTS articula-se em torno de temas científicos ou tecnológicos, que tem um caráter multidisciplinar, problematizado de um ponto de vista social, e os conceitos são sempre abordados em uma perspectiva de modo a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Reforça-se que, nas discussões desses temas, deve-se evidenciar a participação dos alunos, orientando-os sobre seu poder de influência como cidadãos nas tomadas de decisões, além das questões éticas e dos valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia (Santos; Mortimer, 2002).

SUGESTÕES DE LEITURAS

Para saber mais sobre a educação CTS, recomenda-se a leitura dos seguintes artigos:

- ❖ PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>
- ❖ 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. 110-132, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>.

Para saber mais sobre QSCT e ASCT, recomendam-se os seguintes trabalhos:

- ❖ PRSYBYCIEM, M.M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MIQUELIM, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica? *Ciência & Educação*, Bauru, v. 27, e21062, p.1-21, out. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/JWLHDqC9YjPwwQj3SZFWyH/abstract/?lang=pt>
- ❖ REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-1.], v. 3, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2013. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/9577/3/DA%20DISCUSS%C3%83O%20%C3%80%20A%C3%87%C3%83O.pdf>

❖ MARTÍNEZ, L. F. P. **Questões sociocientíficas na prática docente**: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/bd67t/pdf/martinez-9788539303540.pdf>.

Para explorar mais a questão da ACT, sugere-se a leitura das seguintes obras:

- ❖ CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 7. Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.
- ❖ SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, [s. l.], v.13, n.3, p.333-352, out. 2008. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>.
- ❖ SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>.

1.6 Estratégias de ensino

Além dos possíveis temas a trabalhar, a educação CTS demanda estratégias de ensino que contribuam para que os alunos desenvolvam habilidades e atitudes necessárias à tomada de decisão. Brito e Gomes (2007) evidenciam que tais estratégias se desloquem do ensino tradicional para a educação CTS.

Nessa perspectiva, enquanto as características presentes na prática do ensino tradicional centram-se no direcionamento dos conteúdos, na heteronomia do estudante e no isolamento social na própria sala de aula, em um sentido único (do professor ao estudante), a tendência atual para o ensino de Ciências centra-se em uma possível trajetória educacional, ao utilizar a educação CTS direcionando para a liberdade do estudante opinar sobre os conteúdos. Assim, dialogando com seus pares, com autonomia na compreensão do conhecimento, pode interagir no processo de ensino-aprendizagem, resultando em reflexos nas implicações sociais do conhecimento científico e da tecnologia que são produzidos (Brito; Gomes, 2007).

Segundo Moran (2015), a melhor forma é combinar equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada. Desse modo, é necessário que as metodologias acompanhem os objetivos pretendidos. Logo, são indicadas as metodologias ativas, que envolvem uma gama de atividades cada vez mais complexas, em que os alunos tenham a oportunidade para tomar decisões e analisar os resultados com apoio de materiais relevantes.

As estratégias de aprendizagem da metodologia ativa aliadas à educação CTS permitem alavancar e potencializar o ensino por meio do desenvolvimento da autonomia e participação integral dos alunos. Dessa forma, proporciona subsídios que favoreçam a

formação de cidadãos mais bem-informados e ativos, mais preparados para intervir de forma crítica em busca por transformações e melhoria na qualidade de vida e em sociedade (Santos; Colman; Matos, 2021).

Entre essas metodologias, destaca-se o ensino por projetos em formato mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *blended*, a sala de aula invertida, ou outros modelos mais inovadores, mais autônomos e sem disciplinas, em que o estudante aprende no seu próprio ritmo, conforme sua necessidade, aprende com os colegas em grupos e projetos, e com a supervisão de professores orientadores (Moran, 2015).

Outras formas que podem facilitar e conduzir a construção dos conhecimentos incluem a abordagem por meio de seminários, oficinas, palestras, mapas conceituais, júri simulado, jogos didáticos, produtos fílmicos, fóruns de discussão, estudo de caso, e textos de revistas de divulgação científica ou de outros meios, como os textos jornalísticos. Como exemplo, esses últimos foram utilizados por Façanha e Alves (2017) como estratégia para a contextualização de diversas temáticas que envolviam a ciência e o cotidiano. Como resultados, os pesquisadores evidenciaram a contribuição dos textos de divulgação científica para a popularização da ciência, como fomento ao debate em sala de aula, como incremento didático nas aulas de ciências, para o desenvolvimento do pensamento crítico. Dessa forma, colaboraram para a formação e para o processo de ACT, podendo ser uma via para a promoção da divulgação científica e da cidadania.

Nessa perspectiva, em se tratando de envolver os alunos nas atividades e visando a mudanças progressivas no ensino, consideramos apresentar uma proposta de SD aliada ao uso de uma série televisiva como recurso didático para o contexto da formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Mas antes de abordarmos as sugestões de como trabalhar com um produto fílmico no ensino, bem como o contexto metodológico da proposta que se refere a estruturação da SD, consideramos oportuno tratar sobre o papel do professor nas ações da transposição dos conhecimentos em suas práticas de ensino.

2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA (TD)

Considera-se relevante a abordagem da TD, pois de acordo com Lima (2019, p. 130), os professores são os responsáveis por “operar a transposição de conteúdos do contexto científico-acadêmico para o domínio escolar, de levar em conta as especificidades dessa nova cena prática, desse novo modo de engajamento com os saberes”.

Chevallard (2000) propõe que o processo de didatização de um saber de referência, para torná-lo em conteúdos ensinados, correspondendo à transformação prática do que realmente se torna presente em sala de aula, compõe o trabalho interno de transposição, conhecido como transposição didática interna (TDI).

Considerando-se que a TDI é apenas parte da adaptação do saber a ensinar em

conteúdos ensinados. Os professores devem estar cientes que, em todo o processo de TD, há implicações diferenciadas para cada tipo de ensinamento ou aprendizagem, que envolve as interferências de diversos atores e fatores. Assim, a transformação sofrida pelo saber que acontece fora do sistema didático, ou seja, anteriormente ao processo que acontece na escola e em sala de aula, foi designado por Chevallard (2000) como transposição didática externa (TDE).

No cenário das transformações adaptativas do conhecimento, são propostas a existência de três níveis ou patamares do saber. O processo inicia a partir do saber sábio, que na concepção de Alves Filho (2000, p. 176), “[...] deve ser entendido como o produto do processo de construção do homem acerca dos fatos da natureza. É o produto do trabalho do cientista ou intelectual relativo a uma forma de entendimento sobre a realidade”.

Esse saber, enquanto produto da atividade científica quando é publicado, ainda é composto por uma linguagem e uma formatação muito própria da comunidade na qual o cientista está inserido. Quando aceito e estabelecido pela comunidade intelectual, além de fazer parte do acervo da humanidade, também deve ser transmitido para domínio dos profissionais da área. Desse modo, desvela-se mais uma etapa da TD, que é a passagem do saber sábio para o saber a ensinar (Alves Filho, 2000).

O saber a ensinar é um produto resultante de um processo de total descontextualização e degradação do saber sábio, e apresenta-se através dos livros-texto e manuais de ensino, na forma de conteúdo (Alves Filho, 2000). Devido à amplitude de abrangência dos currículos e dos livros didáticos, eles precisam ser generalizados para que, então, aconteça sua distribuição.

Quando acontece a transposição do saber de referência dos cientistas para o contexto escolar, ocorrem alguns movimentos de transformação nesse processo (Pagliochi et al., 2019), em que determinados elementos desaparecem e outros são criados. Assim, são incluídas informações adicionais ao texto do saber, são feitas supressões, ocorrem deformações pela modificação do saber científico, distanciando-se do seu significado original, e originam-se criações didáticas na forma de estratégias e metodologias para abordagem de maneira diferenciada do saber científico, idealizadas para o contexto escolar (Silva; Silva; Simões Neto, 2017).

Tendo a percepção desses processos modificadores, evidencia-se que o conhecimento a ser ensinado ainda não está pronto para ser levado aos educandos: é preciso realizar, então, a próxima etapa (Pagliochi et al., 2019). No ambiente escolar, esse saber torna-se objeto de trabalho do professor. Nesse momento, cria-se um terceiro nicho epistemológico, pelo processo da TD sobre o saber a ensinar, transformando-o em saber a ser ensinado (Alves Filho, 2000).

Cabe destacar que, em cada nível, o processo de TD possui especificidades intrínsecas do ambiente em que é gerado. A ligação desses níveis constitui uma esfera de ação, chamada de *noosfera* (Siqueira; Pietrocola, 2006). Ela é composta por diferentes grupos sociais que respondem pela existência de cada um dos níveis. Esses

grupos fazem parte de um ambiente mais amplo, em que se interligam, coexistem e se influenciam (Alves Filho, 2000).

A noosfera é que determina os conteúdos de ensino. Sendo assim, ela possui objetivos e finalidades pré-determinados. Estão incluídas nela as instâncias governamentais e as instituições acadêmicas, produtoras do saber científico, e em uma segunda etapa, a administração escolar, as editoras e autores de materiais didáticos, por exemplo (Lima, 2019).

Os conhecimentos selecionados a partir de um saber de referência são introduzidos no contexto escolar pela ação dos componentes da noosfera por meio da construção dos currículos (Carneiro, 2009). Na concepção de Lima (2019), o saber a ensinar passa a corresponder àqueles descritos pelos textos oficiais, ou seja, as diretrizes, parâmetros e bases curriculares, os quais têm a função prática de regular os conteúdos, os objetivos, também as ações educativas de acordo com os interesses de ensino vigentes.

Ao chegar na sala de aula, Chevallard (2000) descreve o estágio de TDI esquematizado em um triângulo didático composto pela relação entre professor-aluno-saber. Segundo Pagliochi *et al.* (2019), para o professor empreender o processo de TD no ambiente interno da escola, faz-se necessário que o conhecimento passe por alguns critérios que o transformam:

- Recontextualização - cabe ao professor realizar o processo de religar o conhecimento fragmentado em uma sequência lógica de conteúdos que se complementam;
- Repersonalização - refere-se à contextualização sócio-histórica do conteúdo, a fim de diminuir a artificialidade e a neutralidade dos conceitos apresentados; e
- Retemporização - consiste em relacionar o conteúdo generalizado com o contexto atual como forma de significação dos conteúdos generalizados.

Todos esses aspectos, de acordo com Pagliochi *et al.* (2019), são necessários para a disseminação dos conhecimentos e indicam a finalidade de tornar o saber ensinado contextualizado, organizado e significativo para a realidade do aluno.

Há, ainda, outros fatores interferindo na forma como a TD ocorre até chegar efetivamente na sala de aula. Oliveira (2014, p. 177) aponta, como fator importante nesse processo, “o atrelamento de forma efetiva do conteúdo programático a ser ensinado com o projeto pedagógico da instituição”. A autora destaca que o projeto político-pedagógico ou currículo oficial das instituições educacionais têm a função de direcionar as intenções, as práticas pedagógicas, as ações e o trabalho educacional.

Alves Filho (2000) já alertava para o fato de que o saber ensinado passa constantemente por instabilidade, visto que o ambiente escolar é composto pelos alunos e familiares, supervisores escolares, diretores ou responsáveis pelas instituições e o meio social em que a instituição está inserida. Todos esses componentes exercem fortes pressões sobre o professor, que acaba refletindo desde o momento em que prepara sua aula até o lecionar de fato.

Ademais, Lima (2019) pontua que, nessa etapa de transformação, o saber a ensinar, para se transformar em saber ensinado, ainda deve se adequar às particularidades institucionais que determinam a atividade docente, e entre elas estão a localização da escola, calendário, horários, programas, projeto de ensino, material didático adotado e equipamentos à disposição. Todos esses fatores devem ser considerados para que, então, de acordo com Oliveira (2014), o professor, seguindo o planejamento da instituição, trace seu próprio planejamento diário.

Para Lima (2019, p. 126), o professor torna válida a sua atuação ao adaptar “[...] o saber ensinado destinado ao aluno ideal pressuposto pelos materiais didáticos para o aluno real com que lida em sua prática efetiva e pelo qual, dentro desse contexto, é o maior responsável”. É, portanto, a partir dessa interação diferenciada com o saber ensinado que o professor atua efetivamente em sua transposição para o saber a ensinar.

Nesse contexto, infere-se que a eficiência desse processo inclui não apenas a criação de estratégias didáticas concretas para que haja garantia do ensino-aprendizagem, mas depende de uma conformação personalizada à realidade contextual de sua prática cotidiana, indo do currículo formal, atualizado pelo saber a ensinar, ao currículo real, realizado pelo saber ensinado no cotidiano da sala de aula (Lima, 2019).

Nesse sentido, buscou-se trazer as discussões dessa temática, objetivando a compreensão, por parte dos professores, sobre os processos que a envolvem e, principalmente, para que haja o entendimento de forma crítica sobre as responsabilidades na mediação e transposição do conhecimento em seu exercício docente.

SUGESTÃO DE LEITURA

Para maior familiarização sobre a TD recomenda-se a leitura do seguinte capítulo:

❖ ALVES FILHO, J. de P. Transposição Didática. *In*: Alves Filho, J. de P.; Pinheiro, T. de F. **Instrumentação para o Ensino de Física**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010.

3 A UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS FÍLMICOS NO ENSINO E SUA ANÁLISE

Como acesso à educação CTS, também se apresenta a utilização de recursos tecnológicos com objetivos educacionais. Desses, evidencia-se o uso de recursos fílmicos, especificamente das séries televisivas, que ao fazerem parte das estratégias pedagógicas sob a mediação do professor, podem motivar os estudantes a se interessarem pelo conhecimento de modo mais participativo, ativo e crítico.

Sabendo que os artefatos tecnológicos se fazem presentes em todos os âmbitos de nossas vidas atualmente, e que existem inúmeros recursos produzidos comercialmente para serem consumidos principalmente como entretenimento, adaptá-los como recurso didático no universo escolar pode ser mais uma possibilidade ao professor. Nesse sentido, as séries televisivas podem, em função de sua acessibilidade e popularidade, se tornarem importantes aliadas para embasar discussões em torno dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Desse modo, ao inseri-las nas práticas educacionais, professores e estudantes devem estar atentos às suas potencialidades. Como qualquer outro recurso, um produto fílmico que venha a ser utilizado em sala de aula precisa estar adequado ao planejamento prévio do professor. Nesse sentido, sugere-se que o professor, antes de utilizá-lo, submeta-o a um processo de análise fílmica. Tal análise deve resultar em um diagnóstico de informações necessárias para sua contextualização, promoção de investigação e debate.

A análise fílmica consiste em uma observação da obra minuciosamente, com olhar aprofundado de suas características. Tal processo, para Vanoye e Goliot-Lété (1994), é decorrente do exame técnico da obra e resulta na sua compreensão pormenorizada. A partir disso, somos instigados a pensar que deve haver algumas diferenças entre um espectador comum e um analista, pois apesar de todo espectador poder refletir sobre a obra, a diferença está na profundidade da análise.

O papel do analista/pesquisador busca estabelecer critérios para observar e organizar os elementos de uma narrativa fílmica com o intuito de sua interpretação objetiva. Santos (2019) afirma que o pesquisador tem sua participação ativa durante todo o processo de exibição, seu olhar é diferenciado, tratando o recurso fílmico como um material a ser analisado de forma detalhada e reflexiva. Ainda assim, o fato de analisar uma obra não tiraria o prazer visual do analista, mas se tornaria um trabalho prazeroso e empolgante, visto que aguçaria os sentidos da observação e do olhar, captando mais informações e resultando em mais conhecimentos.

No processo de análise, o pesquisador tem a atitude de desmontar o objeto fílmico, que se for realmente rico, melhor usufruir dele (Vanoye; Goliot-Lété, 1994). Vale ressaltar que não existe metodologia única para a análise fílmica, mas na visão de Vanoye e Golliot-Lété (1994), Aumont e Michel (2004) e Penafria (2009), há um método que consiste em duas etapas, que se traduzem na decomposição e interpretação.

Na etapa de decomposição, o objeto é decomposto em partes para que possam ser descritos os vários elementos que compõem a imagem (enquadramento, composição e ângulo), o som e a estrutura do filme (planos, cenas e sequências). Já na etapa de interpretação, estabelece-se uma relação de compreensão entre esses vários elementos que foram anteriormente decompostos.

Na concepção de Santos (2019), a análise fílmica tem conquistado espaços como metodologia de grandeza e relevância para estudos que envolvem recursos audiovisuais. Nesse sentido, busca-se identificar suas potencialidades na construção de conhecimentos nas mais diversas áreas do ensino. Para o âmbito escolar, reflete-se na possibilidade de instigar os estudantes a situações-problema, gerando situações reais e aplicadas ao seu cotidiano.

Para essa situação, convencionou-se elaborar um roteiro de análise fílmica com base nos pressupostos da educação CTS (Quadro 2). A primeira parte do roteiro, nomeada *Análise Técnica*, foi baseada na Ficha de Leitura de Imagens Fílmicas (LIF) vinculada à dissertação de Rocha (2021), e deve ser utilizada para levantar características e o potencial CTS da obra.

Um produto fílmico, ao ser analisado, precisa fornecer o máximo possível de suas referências. É necessário dar atenção às informações que permitam identificar o contexto em que foi produzido: qual o país de origem, nome do diretor (acompanhado de dados biográficos), ano de lançamento, premiações, repercussão, significado que tem para o cinema local e/ou mundial, se é considerado um clássico, se é inovador do ponto de vista técnico ou temático, entre outras (Duarte, 2009).

A segunda parte do roteiro, nomeada *Análise Iconográfica – Decomposição*, foi fundamentada em Vanoye e Golliot-Lété (1994), Napolitano (2003), Aumont e Michel (2004), e Penafria (2009), em que é realizada a análise iconográfica dos elementos e sentidos da produção fílmica. São descritos os conceitos relativos à composição da obra: imagem e estrutura (enquadramento, composição, ângulo, planos, cenas e sequências); sons (silêncio, ruídos, efeitos e músicas); personagens (quem são, suas características dramáticas e sua função na história); cenários (se é real, se é uma paisagem natural ou se foi criada especialmente para a obra); e figurinos (se é fiel à realidade retratada, se é inspirado em alguma época ou pessoa, se evidencia as características dos personagens).

A terceira parte, nomeada *Interpretação das inter-relações CTS*, foi criada para identificar as interações CTS usando como base a Ficha de Leitura de Imagens Fílmicas (LIF) vinculada à dissertação de Rocha (2021), a matriz para a análise das inter-relações CTS em produtos fílmicos elaborada por Machado (2021), e os nove aspectos da educação CTS para o ensino propostos por Mckavanagh e Maher (1982) traduzidos por Santos e Schnetzler (1997).

Quadro 2- Roteiro de análise fílmica elaborado com base nos pressupostos da educação CTS

Roteiro de análise fílmica		
Análise Técnica		
Título da Série: é o título da produção em português.		
Título do Episódio: é o título da produção em português.		
Ano: o ano em que a produção foi lançada comercialmente	País: é o país ou países responsáveis pela produção. Esse dado permite àquele que vai utilizá-la poder contextualizar a produção, desde uma perspectiva social, ideológica ou econômica. Cada nação tem características próprias de produção e circulação de suas obras cinematográficas.	Idioma: nem sempre uma série que é produzida em um determinado país tem como idioma a língua original. Por uma questão de mercado, de circulação, muitas vezes a produção é feita em uma língua predominante, como no caso do inglês.
Gênero: é uma categoria classificatória que permite estabelecer relações de semelhança ou identidade entre as diversas obras. Muitas vezes, uma produção não se restringe a um único gênero, mas é classificada como aquele que predomina na narrativa.	Cor: a maioria das produções cinematográficas produzidas a partir da década de 1970 é colorida, mas clássicos, filmes <i>cult</i> ou de arte podem ser produzidos em preto e branco.	Idade: as classificações indicativas informam se a produção apresenta cenas impróprias em relação à faixa etária indicada, tais como cenas de violência, nudez, sexo ou mesmo diálogos impróprios. Essa informação é fundamental para que se possa adequar a proposta da atividade, utilizando um produto fílmico de acordo com a série envolvida.
Direção: o(a) diretor(a) de um/uma produto/produção fílmico(a), ainda que se trate de uma produção artística coletiva, é considerado(a) o(a) principal autor(a) da obra.	Produção: é o processo de fazer uma produção que envolve uma ideia inicial de história ou escrita do roteiro, filmagem, edição, e finalmente a distribuição para um público. Tipicamente, participam desse processo um grande número de pessoas, e pode demorar de meses a anos para ser completado.	
Elenco Principal: é composto por um grupo de atores e atrizes que participam de toda a trama e contribuem com a publicidade da obra, ao empregarem atores consagrados na mídia.		
Sinopse: a partir dessa informação, o(a) professor(a) pode apresentar aos(as) alunos(as) alguns dados importantes sobre a narrativa fílmica que irão assistir. Essas informações podem ser retiradas dos materiais publicitários da obra ou podem ser elaboradas pelo(a) próprio(a) professor(a).		
Duração: além de permitir que o(a) professor(a) se organize temporalmente nas suas aulas, esse dado permite entender que uma produção pode sofrer alterações em sua duração, quando exibidos no cinema, na televisão aberta ou na televisão fechada.		
Derivações/Originalidade: são informações sobre o tratamento temático da obra. Qual argumento o roteirista ou diretor utilizou para criar a história? Por exemplo, a obra apresenta um roteiro original, foi baseado em fatos ou neles inspirada (como biografias e reconstituição de eventos), apresenta uma história já contada em algum livro, série ou filmes anteriores?		
Potencial CTS: conhecendo características da educação CTS, é importante identificar se e como elas estão presentes na obra. A maioria das produções fílmicas vão apresentar potencial para discussões CTS. Portanto, é possível reconhecer se: é abordado algum conteúdo de ciências relacionado com o cotidiano dos(as) alunos(as)? Os conceitos destacados na obra estão relacionados com a educação CTS? A obra introduz algum problema social? Inclui contribuições da CT para a sociedade? Apresenta questões políticas, sociais, ambientais e culturais (locais e globais) relacionadas à ciência? Considera a ética e os valores da CT? Estimula a formação do pensamento crítico, incentivando debates em torno das relações entre CTS?		

Aborda questões polêmicas sociais, históricas, ambientais e culturais que podem contribuir para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos(as) alunos(as)? Se a maioria das respostas for sim, pode-se concluir que a obra apresenta grande potencial para as questões CTS.

Conteúdos/assuntos CTS abordados: os temas CTS, de acordo com Santos e Mortimer (2002, p. 120), são agrupados nas áreas de “(1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia e (8) ética e responsabilidade social”. Os autores destacam a importância de sempre procurar abordar os conceitos relacionados a esses temas, dentro de uma perspectiva que evidencie as interações e os aspectos CTS, a saber: natureza da ciência, natureza da tecnologia, natureza da sociedade, efeito da ciência sobre a tecnologia, efeito da tecnologia sobre a sociedade, efeito da sociedade sobre a ciência, efeito da ciência sobre a sociedade, efeito da sociedade sobre a tecnologia, efeito da tecnologia sobre a ciência, e que possam ser explorados de preferência com abordagens interdisciplinares, de forma a evidenciar os contextos social, cultural, ambiental e os efeitos da CT em uma determinada época.

Análise Iconográfica –Decomposição

Descrição visual: a câmera (ponto de vista e enquadramento) guia o nosso olhar, é a janela que nos permite ver ou não certos elementos que nos contam determinada história. Onde está a câmera em relação ao objeto ou personagem filmado? Quais as características dos planos, enquadramentos, movimentos e ângulos de filmagem? Já a fotografia é responsável pela qualidade, pela textura, pelo sombreamento e pelo colorido da imagem que vemos na tela. Um filme pode ser sombrio, luminoso ou colorido, com predominância de diversas tonalidades e texturas.

Descrição sonora: quais sons podem ser ouvidos ao longo da produção e em que momentos? Quais músicas podem ser identificadas? Discuta a intenção dos responsáveis pela trilha sonora (silêncio, ruídos, efeitos e músicas) em escolher determinados sons para acompanhar a cena.

Descrição do figurino: o figurino é fiel à realidade retratada? Inspira-se em alguma época ou pessoa? Evidencia as características dos personagens?

Descrição do cenário: o cenário é real, ou seja, é fiel ao local retratado no enredo? É uma paisagem natural ou foi criada especialmente para a obra?

Descrição dos personagens: quem são? Quais suas características dramáticas? Qual sua função na história?

Descrição da narrativa: quem conta a história? O narrador é apenas aquele que conta a história? É ou não participante como um dos personagens da trama? E como é contada?

Descrição das cenas: elas são gravadas em ambientes internos ou externos? Qual a cena principal? Como essa cena se interliga com as restantes? Quais são os principais personagens e suas características dramáticas, ou seja, qual é sua função na história?

Interpretação das inter-relações CTS

Problemas apresentados (preconceito, violência, dentre outros): é possível identificar algum problema de temática social? O problema gera polêmicas na sociedade? Como o problema se encontra vinculado a questões sociais, econômicas, ambientais, históricas, culturais, de cidadania, de caráter e éticas? Qual é a vivência dos(as) alunos(as) em relação à temática abordada?

Que tipo de sociedade é apresentada no episódio: qual espécie de sociedade é apresentada? Essa sociedade é real, distópica ou utópica? Em que lugar ou planeta ocorre a trama?

Como a ciência é abordada: é possível compreender como o episódio aborda a CT na sociedade. Em relação à ênfase dada à ciência, o(a) professor(a) pode abordar os aspectos relativos a questões de natureza filosófica, sociológica, histórica, política, econômica e humanística. Como a ciência é vista pelos personagens da série? Sob uma perspectiva epistemológica, de onde vem o conhecimento discutido pelos personagens da série? Como eles obtêm conhecimento dos saberes populares ou científicos? Como ocorre a difusão das informações para a população? Qual conteúdo científico pode ser definido em função do tema social e da tecnologia introduzida? Qual a relação da tecnologia em função do conteúdo apresentado? Como ocorre a representação social da ciência, sua utilidade, imagem? É considerada fonte de risco para a sociedade, e como ocorrem os processos de comunicação social da ciência? Em outras palavras, se a distribuição de informações científicas ocorre por programas de televisão, jornais, vídeos, redes sociais, aplicativos de mensagens, boletins informativos ou revistas de divulgação científica. Qual é o efeito da ciência sobre a tecnologia? Inquirindo de outro modo, a produção de novos conhecimentos científicos

estimula as mudanças tecnológicas? Qual é o efeito da ciência sobre a sociedade? Em outros termos, como o desenvolvimento de teorias científicas influencia o pensamento das pessoas e as soluções de problemas?

Como a tecnologia é abordada: é possível observar qual tecnologia está relacionada ao tema social e identificar os aspectos técnico, organizacional e cultural dessa prática tecnológica? Qual é o efeito da tecnologia sobre a sociedade? Em outras palavras, a tecnologia disponível a um grupo (humano, alienígena, animal ou vegetal) influencia o estilo de vida do grupo? Qual é o efeito da tecnologia sobre a ciência? Inquirindo de outra forma, a disponibilidade dos recursos tecnológicos limita ou amplia o progresso científico?

Como a sociedade se relaciona com as questões relativas à ciência e à tecnologia: no episódio, é possível identificar em quais princípios a sociedade se baseia? É possível identificar algum conflito no grupo, mudança social ou movimentos sociais? Existe desigualdade social ou grandes hierarquias de riqueza com poder e prestígio que levam à exploração, opressão, injustiça e privação? Qual é o efeito da sociedade sobre a ciência? Em outros termos, por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica? Qual é o efeito da sociedade sobre a tecnologia? Reformulando o questionamento, pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas?

Construção do conhecimento científico-tecnológico: O episódio demonstra a ideia de processo e tempo para a construção do conhecimento científico-tecnológico? Inquirindo de outra forma, o conhecimento científico-tecnológico é mostrado como uma produção gradativa e historicamente construída? Essa construção apresenta a ideia de coletividade, com vários pesquisadores trabalhando juntos? Para a educação CTS, a produção do conhecimento científico-tecnológico é difundida como atividade social que envolve muitos sujeitos e instituições. Como é caracterizado o erro? Como uma tentativa, considerando como algo que pode ocorrer na prática científica? Como é retratado o laboratório? É um local de trabalho comum ou assemelha-se a um laboratório de pesquisa de uma universidade?

Caracterização do cientista: identificar se o episódio apresenta cientistas e como são esses e essas cientistas, por exemplo, características físicas, representa-os como pessoas comuns, independentemente de sexo, etnia ou raça, como se relacionam socialmente, como se vestem, como são tratados (como heróis, responsáveis pelas soluções dos problemas do mundo, ou retrata que os cientistas podem não conseguir solucionar os problemas da sociedade ou ter interesses pessoais que impedem a solução desses problemas).

Abordagem dos conceitos científicos: como os conceitos científicos são apresentados? Eles são contextualizados, relacionados com problemas reais, contribuindo para que os alunos identifiquem a ciência no seu cotidiano e desenvolvam interesse por problemas reais do seu contexto? Faz menção de que o conhecimento científico pode ser alterado devido ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, e assim, pode ser questionado? Tais conceitos se relacionam de forma interdisciplinar, ou seja, são integrados com outras áreas do conhecimento?

Alfabetização científica e tecnológica e ativismo sociocientífico e tecnológico: Devem ser estabelecidas considerações identificando a mensagem principal da obra sobre conceitos, valores culturais e ideológicos. O que podemos aprender com esse episódio? Quais atitudes podemos mudar para melhorar nossa sociedade? Quais elementos do episódio o posiciona como fonte para promoção de discussão CTS? O enredo impacta e possibilita que os(as) alunos(as) assumam seu papel de cidadãos e participem ativamente das decisões e ações que movem o mundo? Proporciona reflexões diversas ao questionar os comportamentos humanos do século XXI? As respostas devem girar em torno da discussão a partir de um olhar social, econômico, ambiental e ético. As reflexões devem ser propostas com o objetivo de desenvolver uma consciência para a ação social responsável. Isso exigirá do(a) professor(a) uma postura que incorpore às aulas os temas CTS presentes nas produções filmicas em atividades que promovam engajamento social dos(as) alunos(as).

Fonte: baseado em Vanoye e Golliot-Lété (1994), Napolitano (2003), Santos e Schnetzler (1997), Aumont e Michel (2004), Penafria (2009), Machado (2021) e Rocha (2021).

SUGESTÕES DE LEITURAS

Sobre o uso de produções fílmicas no ambiente escolar, recomenda-se a leitura dos seguintes trabalhos:

❖ MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Pro-Posições**, Campinas, São Paulo, v. 31, p. e20170190, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8660728>.

❖ SILVA JÚNIOR, N. **Ciência e Cinema: um encontro didático pedagógico em Anjos e Demônios e O Nome da Rosa**. 2018. 266 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2998>.

4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUA ESTRUTURA

Para a apresentação da proposta pedagógica para a qual este produto se propõe, aliada aos enquadramentos teóricos descritos anteriormente, optou-se por organizá-la na forma de uma SD. De acordo com Zabala (1998, p. 18), a SD é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim”, os quais são do conhecimento tanto do professor como dos alunos (Bartmeyer, 2015). Nesse sentido, como recurso de intervenção de ensino, objetiva-se utilizá-la para tornar mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (Soares, 2013).

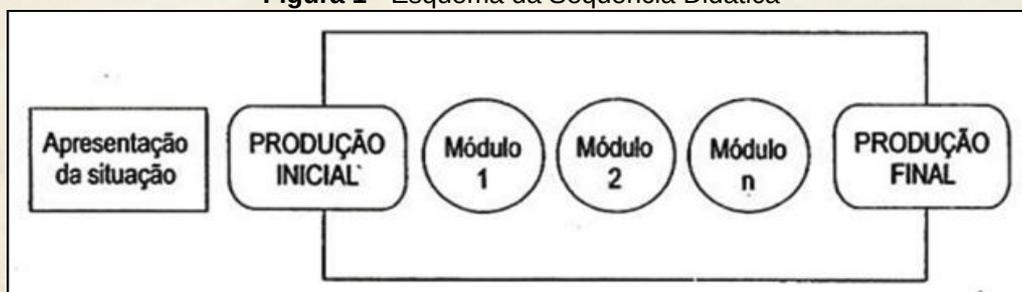
Uma sequência didática intenciona levar o educando a dominar melhor e gradativamente um conteúdo. O trabalho é realizado sobre o que o educando não domina ou o faz de maneira insuficiente (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004). As atividades podem adquirir maior valor quando colocadas em uma sequência, possibilitando que o conteúdo seja apresentado de modo diferenciado. A sequência didática permite “o estudo e avaliação sob uma perspectiva processual, que inclua as fases de planejamento, aplicação e avaliação” (Zabala, 1998, p. 18).

Para a elaboração, foi adotado como ponto de partida o esquema proposto por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), conforme as etapas presentes na Figura 1. Segundo os autores, nesse modelo, o ensino acontece inicialmente pela *apresentação de uma situação* referente ao conteúdo, em que devem ser esclarecidas informações relacionadas ao projeto pretendido. Em seguida, é realizada uma sondagem quanto às concepções prévias dos participantes sobre o assunto, denominada *produção inicial*.

Essa etapa, além de constituir um processo de avaliação formativa, permite ao professor observar e avaliar as capacidades já adquiridas, e quais são as dificuldades encontradas pelos alunos. Assim, será possível ajustar o planejamento previsto às capacidades e dificuldades reais da turma.

Sequencialmente, são desenvolvidos os *módulos*, constituídos por várias intervenções, pois os problemas colocados na primeira produção são trabalhados de maneira sistemática e aprofundada, de modo a dar aos alunos os instrumentos necessários para superá-los. É importante que, a cada módulo, sejam propostas atividades diversificadas, possibilitando ao aluno ter acesso às noções e aos instrumentos, por diferentes meios, aumentando, desse modo, suas chances de êxito. Por fim, é realizada a *produção final*, que busca demonstrar a evolução na aprendizagem do aluno em relação ao conteúdo proposto (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004).

Figura 1 - Esquema da Sequência Didática



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97).

Considerando a dimensão pedagógica da estruturação da SD, buscou-se auxílio na perspectiva da abordagem temática articulada ao emprego dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992). O primeiro momento pedagógico consiste na *problematização inicial*, no qual é proposto um problema, tal como situações reais que os alunos conhecem e presenciam. Então, o conhecimento que os alunos vão expondo é problematizado, fomenta-se a discussão das distintas respostas dos alunos, e lançam-se dúvidas sobre o assunto, com a finalidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detêm.

No segundo momento, ocorre a *organização do conhecimento* sob a orientação do professor. Nele, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados, por meio das mais variadas atividades, para que possa se desenvolver a conceituação das situações que estão sendo problematizadas. No último momento pedagógico ocorre a *aplicação do conhecimento*, buscando a generalização da conceituação que foi abordada no momento anterior, por meio da análise e interpretação tanto das situações iniciais que determinaram seu estudo quanto de novos contextos que se apresentem (Delizoicov; Angotti, 1992).

Articulando o modelo proposto por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) aos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992), nesta SD, as atividades encontram-se organizadas nas seguintes etapas:

Ø Etapa 1 - Apresentação da situação;

Ø Etapa 2 - Produção /problematização inicial;

Ø Etapa 3 - Módulos/organização do conhecimento:

- Módulo 1 - Educação CTS e a discussão de QSCT a partir de *Anne With an E*;
- Módulo 2 - Estratégias didáticas para a educação CTS;
- Módulo 3 - A mediação pedagógica e a transposição didática;

Ø Etapa 4 - Produção final/aplicação do conhecimento.

Nesse cenário, considerando o escopo teórico-metodológico apresentado, a proposta de SD a seguir direciona-se a professores que queiram, em sua prática pedagógica, desenvolver atividades a partir da educação CTS. Sua aplicação destina-se principalmente à estudantes do Ensino Superior, mais especificamente da Licenciatura em Ciências Biológicas, uma vez que se torna necessário construir estratégias de ensino junto à formação dos professores, a fim de alcançar a ACT e desenvolvê-la junto aos estudantes com vistas à construção do conhecimento. No entanto, é possível adaptá-la a diversas turmas, cursos e contextos para orientar e mediar o processo de ensino-aprendizagem.

A scenic view of a rural landscape. In the foreground, there is a garden with various plants, including a large bush with yellow flowers and a wooden fence. In the middle ground, there is a large field of golden-brown crops, possibly corn, with a wooden fence in front of it. In the background, there is a line of trees under a cloudy sky. The text "PARTE II - PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA" is overlaid on the image.

PARTE II - PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PÚBLICO-ALVO: Estudantes do Ensino Superior.

CURSO: Licenciatura em Ciências Biológicas.

CARGA-HORÁRIA: Cerca de 24 horas/aula.

TEMA: Entre a perspectiva CTS e os conceitos da Transposição Didática: o que podemos aprender com *Anne With an E*?

CONTEÚDOS

- CTS no campo educacional;
- Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e o Ativismo Sociocientífico e Tecnológico (ASCT);
- Estratégias didáticas para a educação CTS;
- TD e mediação pedagógica (saber sábio, saber a ensinar, saber ensinado e noosfera);
- Uso de recursos fílmicos no ensino de Ciências e Biologia.

OBJETIVOS

- Reconhecer as origens da educação CTS;
- Superar as concepções distorcidas sobre ciência e tecnologia;
- Refletir sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia;
- Obter conhecimento sobre o que é a educação CTS, seus objetivos e importância;
- Refletir sobre a ACT e o ASCT;
- Compreender a importância da mediação pedagógica e da TD no processo de ensino-aprendizagem;
- Diferenciar o saber sábio, o saber a ensinar e o saber ensinado;
- Caracterizar a noosfera e a composição de seus grupos;
- Compreender a importância da noosfera em cada uma das etapas que envolvem o percurso do conhecimento, da sua origem até o saber que é ensinado nas escolas;
- Conhecer estratégias didáticas da educação CTS para inseri-las em sala de aula; e
- Socializar e sistematizar os conhecimentos construídos.

RECURSOS/ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

- Episódios da série *Anne With an E*: episódio 5/temporada 1: *Um laço de amizade*, episódio 9/temporada 2: *O que fomos faz parte daquilo que somos*, episódio 10/temporada 2: *O que há de bom no mundo*, e episódio 5/temporada 3: *Sou destemida e empoderada*.
- Apresentações em *Power point*;
- Projetor multimídia e *notebook*;
- Plataforma de atividades interativas *EduPulses*;
- Computadores do laboratório de informática ou celulares dos próprios alunos; e
- Quadro de giz ou pincel.

ETAPA 1 - APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO

Inicialmente, espera-se que o professor tenha traçado o perfil dos estudantes, bem como as aprendizagens que deseja alcançar. Para este exemplo, o perfil corresponde ao dos discentes da licenciatura em Ciências Biológicas.

O primeiro contato junto aos discentes deverá ter caráter informativo, organizativo e integrativo, por meio da exposição do que será trabalhado. Nesse momento, é importante que seja explicado o trabalho passo a passo, em que todas as informações referentes ao desenvolvimento da SD deverão ser fornecidas.

Uma sugestão é fazer uma roda de conversa para apresentar o plano de ação, apresentar os temas que serão abordados ao longo das aulas, comentar as diversas atividades que serão desenvolvidas, esclarecendo, junto com a turma, dúvidas e informações referentes às intervenções e metodologias, bem como sobre os recursos que serão utilizados.

ETAPA 2 - PRODUÇÃO/PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Levando em consideração os conteúdos presentes na ementa e programa dos componentes curriculares da licenciatura em Ciências Biológicas, e com o intuito de aproximar o conhecimento científico da realidade dos licenciandos e os problemas ético-sociais e ambientais, favorecendo a construção de uma formação científica e tecnológica, autônoma e crítica, é importante o levantamento de uma problematização inicial, a qual norteará a aplicação da SD. A problematização pode ser feita por meio de questionamentos orais, tais como:

- Qual a importância da educação CTS e como ela deve ser abordada?
- Como utilizar séries de TV para discutir sobre a educação CTS?

Espera-se que os acadêmicos tentem responder, de modo que possam ser sondadas suas concepções prévias. Além dessa problematização, podem ser propostas outras atividades que contribuam para o diagnóstico da identificação dos conhecimentos, como por exemplo pela elaboração da nuvem de palavras por meio do uso da ferramenta interativa *Edupulses* (ou qualquer outro aplicativo semelhante). Os discentes deverão associar o máximo de palavras ou frases a um tema central. Caso não seja possível utilizar o recurso, pode-se realizar um *Brainstorming* ou tempestade de ideias. Para isso, escreve-se a palavra, expressão ou frase central no quadro, e os alunos participam citando as palavras/expressões que acreditem fazer referência ao tema proposto.

Nesse exemplo, os estudantes deverão acessar o site antes de iniciar a atividade (edupulses.io) e adicionar o PIN do evento, que deve ter sido criado previamente pelo professor. Caso algum participante não tenha acesso ao celular, sugere-se permitir que ele acesse com um colega, em duplas ou trios. Inicialmente, a participação ocorrerá respondendo à pergunta para formar a primeira nuvem: o que é educação CTS?

Figura 2 - Print de tela do aplicativo *Edupulses* com a atividade nuvem de palavras em que os estudantes deverão responder à pergunta: o que é educação CTS?



Fonte: EDUPULSES (2022).

Posteriormente, deverão responder: o que é TD? Assim, será formada mais uma nuvem com as respostas a essa questão.

Figura 3 - Print de tela do aplicativo *Edupulses* com a atividade nuvem de palavras em que os estudantes deverão responder à pergunta: o que é TD?



Fonte: EDUPULSES (2022).

A investigação poderá prosseguir com a aplicação de um questionário pré-teste, sistematizado no Quadro 3. Inicialmente, o questionário visa à caracterização dos estudantes. Na sequência, são sondados os conhecimentos em relação aos aspectos didáticos sobre o ensino de Ciências e Biologia. Por último, o questionário visa a diagnosticar os conhecimentos dos estudantes em relação ao ensino na perspectiva da educação CTS e ACT.

Quadro 3 - Questionário pré-teste

Caracterização Profissional
1. Você atua como docente? () Sim () Não 1.1 Se sim, responda às questões a seguir. Nível de ensino que leciona: () Educação Infantil () Anos iniciais do Ensino Fundamental () Anos finais do Ensino Fundamental () Ensino Médio normal () Ensino Médio profissionalizante, qual: () Educação de Jovens e Adultos 1.2 Disciplinas que leciona: 1.3 Tempo de magistério: 1.4 Jornada de trabalho(horas): _____ Período: () Manhã () Tarde () Noite 1.5 Você possui outra graduação ou pós-graduação? Se sim, qual?
Estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia
2. Referente às estratégias e recursos didáticos, responda às questões: 2.1 Quais estratégias didáticas você conhece, já utilizou ou utiliza? 2.2 Quais recursos didáticos você considera mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem? 2.3 Em sua vida escolar e acadêmica, seus professores aplicaram algum tipo de recurso filmico (filmes, séries televisivas, desenhos animados, entre outros) em sala de aula? Quais? 2.3 Você conhece alguma série televisiva que poderia ser empregada no processo de ensino-aprendizagem de Ciências ou Biologia? Justifique. 2.4 Você considera que seria interessante aprender assistindo episódios de uma série televisiva? Justifique. 2.5 Você considera importante realizar uma análise do recurso filmico antes de aplicá-lo em sala de aula? Justifique. 2.6 Qual estratégia você considera ser a mais adequada para aplicar um recurso filmico em sala de aula? 3. Referente a sua formação, quais habilidades você julga que seja importante adquirir para a atuação docente? 4. Qual a importância da didática para o ensino de Ciências e Biologia? 5. Sobre a TD, responda: 5.1 O que você entende pelo conceito de TD? 5.2 Quais competências/requisitos você julga que sejam importantes para fazer a TD em sala de aula?
Aspectos CTS e ACT
6. Sobre CTS, responda: 6.1 Você já ouviu falar sobre a educação CTS? () Sim () Não 6.2 O que você entende por CTS e qual sua importância? 6.3 Qual seria sua definição para os seguintes termos? a) Ciência b) Tecnologia c) Sociedade 6. Você considera importante a educação CTS no currículo do curso de Ciências Biológicas? Explique. 7. Durante sua formação acadêmica, você já ouviu falar sobre ACT? Se sim, explique o que conhece sobre o assunto.

Fonte: Autoria própria (2023).

A partir dessa sondagem, haverá um ponto de partida para aprofundar discussões e reflexões sobre os conhecimentos prévios dos estudantes nos módulos que se seguirão.

IMPORTANTE

Salienta-se que, nessa fase, os licenciandos deverão completar as atividades sem consulta a outros materiais e sem dicas do professor. A meta é identificar as diferentes concepções prévias, bem como as dificuldades, e a partir delas, ter um ponto de partida para as discussões e reflexões nos módulos seguintes.

ETAPA 3 - MÓDULOS/ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

São propostos três módulos, e cada um prioriza de forma mais detalhada os aspectos de determinado conteúdo. No entanto, não ocorre dissociação entre eles. Ao contrário, busca-se integrá-los de modo a trabalhar as dificuldades que foram identificadas na produção inicial dos alunos. Assim, pressupõe-se que cada módulo “se inscreve numa perspectiva construtivista, interacionista e social que supõe a realização de atividades intencionais, estruturadas e intensivas que devem adaptar-se às necessidades particulares dos diferentes grupos de aprendizes” (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004, p. 93).

Módulo 1 - Educação CTS e a discussão de QSCT a partir de *Anne With an E*

Esse módulo tem a pretensão de apresentar um espaço para a discussão das relações da educação CTS com atividades lúdicas que podem ser utilizadas como estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia. Nesse caso, o uso de produtos fílmicos, e mais especificamente a utilização do recurso série televisiva como suporte aos fins didáticos na mediação dos processos de ensino-aprendizagem.

Para tanto, sugere-se inicialmente contextualizar o conteúdo sobre a educação CTS a partir de questionamentos, tais como:

- O que vocês entendem por educação CTS?
- Qual a origem dessa abordagem?

A partir das respostas dos acadêmicos, e se preferir, com o auxílio de uma apresentação em *Power point* no projetor multimídia, explique sobre:

- Origem da educação CTS e principais vertentes - europeia, americana e o PLACTS (Pensamento Latino Americano em CTS);
- Objetivos da educação CTS;
- Abordagens CTS na educação;
- QSCT no Ensino de Ciências e Biologia;
- ACT; e
- ASCT.

Na sequência, sugere-se a discussão sobre o processo de utilização de recursos fílmicos no ensino. Visando a estimular a participação dos acadêmicos, pode-se questionar:

- Quais filmes, desenhos animados ou séries televisivas os professores de vocês levavam para a sala aula? Com qual intuito?
- Enquanto professores (regentes ou em estágios de regência), vocês já utilizaram algum desses recursos em sala de aula?
- Como utilizar um produto fílmico para discutir CTS no ensino de Ciências/Biologia?

Com o intuito de subsidiar a construção de estratégias de ensino junto à formação dos professores, é essencial que os licenciandos compreendam a importância de planejar suas aulas para incluir tais recursos. Nesse sentido, sugere-se que seja discutido junto à turma o processo de análise fílmica.

Para que os estudantes tenham um ponto de partida para analisar um produto fílmico voltando-se para a educação CTS e para que alcancem melhor aproveitamento na sua utilização em sala de aula, recomenda-se que conheçam o *Roteiro de análise fílmica elaborado com base nos pressupostos da educação CTS* (Quadro 2), apresentado anteriormente, na Parte I deste produto.

Sugere-se apresentar cada uma das etapas do roteiro e discutir cada um dos seus itens. Tendo esclarecido cada etapa e as dúvidas referentes ao roteiro, então chega o momento de apresentar aos estudantes o recurso fílmico que será explorado.

RECOMENDAÇÃO

Ressalta-se que o roteiro deverá:

- chamar a atenção dos estudantes em relação à importância do recurso fílmico como mecanismo de problematização e potencialização do aprendizado de conhecimentos científicos;
- direcionar os estudantes enquanto assistem; e
- servir de material de apoio para trabalhar com linguagens visuais/imagens fílmicas, em sala de aula, em sua atuação como professores.

Cabe salientar, ainda, que:

- todo e qualquer material audiovisual deve ser analisado pelo professor antes de ser aplicado em sala de aula; e
- considera-se a importância da exibição na íntegra dos recursos fílmicos para os estudantes, o que os auxilia na ideia geral do contexto da narrativa.

Durante a exibição do episódio:

- para que os estudantes valorizem o momento, o professor deve valorizá-lo também. Desse modo, deve se portar como atento espectador, não realizando ou solicitando a realização ou preenchimento de roteiros ou relatórios concomitantemente. Assim, o estudante poderá se concentrar na narrativa, contribuindo para maior efetividade quanto aos objetivos pretendidos.

APRESENTANDO A SÉRIE

A partir desse momento, as atividades serão desenvolvidas com o auxílio do recurso série televisiva *Anne With an E*. Pode-se iniciar essa etapa direcionando algumas questões reflexivas aos estudantes:

- Vocês já assistiram a série *Anne With an E*? O que acharam?
- É possível aprender Ciências e Biologia assistindo essa série?
- Ou, vocês consideram que essa série tem algum potencial para ser utilizada em sala de aula?

Sugere-se o auxílio do projetor multimídia para que seja feita a apresentação das principais informações sobre a série (Quadro 4), dos episódios e cenas que serão utilizados.

Quadro 4 - Informações sobre a série de TV *Anne With an E*

Ficha Técnica <i>Anne With an E</i>			
Título original: <i>Anne With an E</i>			
Título em português: Anne com E			
Formato: Série			
Criadora: Moira Walley-Beckett			
Produção: <i>CBC, Netflix e Northwood Entertainment</i>			
Roteiro: Lucy Maud Montgomery, Moira Walley-Beckett, Kathryn Borel, Naledi Jackson, Alina Mankin, Shernold Edwards, Jane Maggs, Amanda Fahey, Tracey Deer			
País de origem: Canadá			
Idioma original: Inglês			
Estreia: 2017			
Gênero: Drama, romance e aventura			
Duração de cada episódio: aproximadamente 44 minutos			
Censura: 12 anos			
N.º de temporadas: 3			
N.º de episódios: 27			
Baseado em: <i>Anne of Green Gables</i> , de Lucy Maud Montgomery			
Trilha Sonora: Amin Bhatia & Ari Posner			
Emissoras originais: CBC (2017-2019) e Netflix (2017-2020).			
Distribuição: Netflix			
Sinopse: Depois de treze anos sofrendo no sistema de assistência social, a órfã Anne é adotada por engano por um casal idoso de irmãos (eles queriam um menino). Munida de sua imaginação e de seu intelecto, a pequena Anne vai transformar a vida de sua família adotiva e da cidade que lhe abrigou, lutando pela sua aceitação e pelo seu lugar no mundo.			
Elenco			
Perso- Nagem	Interpretado por	Descrição	Imagem
Anne Shirley- Cuthbert	Amybeth McNulty	É a protagonista, feroz e espirituosa. Uma órfã com um passado difícil, Anne finalmente encontrou aceitação e uma família com os Cuthbert. Sempre amiga dos desajustados, ela faz amizade com aqueles que precisam de proteção e luta por eles. Seu espírito competitivo a impulsiona, assim como seu amor pela natureza, imaginação, romance e tragédia.	<p>Figura 4 - Anne</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>

Marilla Cuthbert	Geraldine James	É a protagonista, feroz e espirituosa. Solteira, solitária e agricultora. Junto de seu irmão Matthew, reside no sítio <i>Green Gables</i> . Uma mulher reservada que se torna mãe de Anne. Marilla enfrenta novos desafios de maternidade quando Anne se torna uma adolescente, e ela a ajuda a lidar com o romance e a perda. Ela luta contra dores de cabeça debilitantes quando sua visão começa a se deteriorar, e teme acabar inválida como sua mãe. Ao contrário de sua velha amiga Rachel, Marilla está se abrindo para novas experiências e novas formas de ver o mundo.	<p>Figura 5 - Marilla Cuthbert</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Matthew Cuthbert	R.H. Thomson	Profundamente tímido, Matthew se torna o pai adotivo de Anne. Ele é uma figura paterna gentil e amorosa, apesar dos desafios de criar uma criatura tão curiosa e de espírito livre. Criar um filho desperta lembranças dolorosas da infância para Matthew, mas por causa de Anne, ele aprende mais e mais sobre si mesmo e do que é capaz. Ele é irmão de Marilla. Solteiro, solitário e agricultor.	<p>Figura 6 - Matthew Cuthbert</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Diana Barry	Dalila Bela	A amiga leal e alma gêmea de Anne. Cautelosa e reservada, Diana ajuda a fundamentar Anne, mas também se sente menos à vontade com quem é diferente. Sua beleza inspira a atenção romântica de todos os garotos de Avonlea.	<p>Figura 7- Diana Barry</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Jerry Baynard	Aymeric Jett Montaz	Jerry é um jovem fazendeiro franco-canadense. Por causa de sua natureza estoica, implacável e prática, ele e Anne brigam constantemente. É ele que ajuda Matthew nas atividades em <i>Green Gables</i> .	<p>Figura 8 - Jerry</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>

Gilbert Blythe	Lucas J. Zumann	Gilbert é o par romântico de Anne. Um jovem inteligente que aprecia aventura, Gilbert trabalhou em um navio a vapor. Gilbert percebe que quer se tornar médico, ele é dedicado na escola e busca seguir em frente para alcançar seu objetivo. Ele e Anne são bastante competitivos.	<p>Figura 9 - Gilbert Blythe</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Rachel Lynde	Corrine Koslo	A querida amiga de Marilla, tem o rótulo de fofoqueira da cidade. Ela preside as reuniões da prefeitura (provavelmente por sua própria indicação) e é membro do Conselho de Curadores da Escola. Ela tem alguns modos conservadores e é lenta para aceitar mudanças, mas também é uma mulher leal e gentil que desfruta de um casamento apaixonado e amoroso com seu marido, Thomas.	<p>Figura 10 - Rachel Lynde</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Senhorita Muriel Stacy	Joana Douglas	Pensando no futuro, feroz e compassiva, Miss Stacy trouxe uma nova vida à escola de Avonlea. Depois de enfrentar a rejeição de certas pessoas da cidade, ela agora é um membro valioso da comunidade, especialmente aos olhos de Anne, para quem ela é um modelo e mentora. Mas como uma jovem viúva, Miss Stacy também deve continuar a lidar com a dor e a solidão enquanto traça seu próprio caminho na vida.	<p>Figura 11 - Muriel Stacy</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>
Sebastian “Bash” Lacroix	Dalmar Abuzeid	Homem negro, ambicioso e consciente do peso que a escravidão deixou em sua vida. Um marinheiro de Trinidad que trabalhou em navios a vapor por dez anos. Ele se ressentia da falta de oportunidade em seu país natal e do racismo que impede o avanço nos navios. Ele e Gilbert se tornam bons amigos, e juntos passam a trabalhar na fazenda da família Blythe. Um homem gentil, “Bash” anseia por possuir sua própria terra e começar uma família.	<p>Figura 12 - Sebastian (Bash)</p>  <p>Fonte: CBC (2019).</p>

<p>Cole MacKenzie</p>	<p>Cory Gruter-Andrew</p>	<p>Cole é amigo de Anne, é um artista iniciante que é constantemente assediado na escola. Ele se identifica muito com Anne e nunca anda com meninos, e por isso sofre o preconceito do professor Phillips e de alguns colegas.</p>	<p>Figura 13 - Cole</p>  <p>Fonte: Fandom (2020).</p>
<p>Sr. Phillips</p>	<p>Stephen Tracey</p>	<p>É o primeiro professor na escola de Avonlea. Ele tinha um relacionamento secreto com uma de suas alunas. O Sr. Phillips costumava humilhar e infligir castigos corporais a alunos que considerava indisciplinados. Fora do ambiente escolar, mas sem ir muito longe, o Sr. Phillips revelou ser um homem cheio de contradições e comportamentos de auto aversão que levaram Cole a especular com Anne que ele era um homossexual reprimido. Após um breve noivado, ele foi deixado por Prissy no altar e abandonou a cidade.</p>	<p>Figura 14 - Sr. Phillips</p>  <p>Fonte: Fandom (2020).</p>
<p>Billy Andrews</p>	<p>Christian Martyn</p>	<p>Billy é um personagem secundário. Ele exibe muitas tendências narcisistas, sádicas e predatórias, exibidas através de suas ações insidiosas contra Anne e outros colegas.</p>	<p>Figura 15 - Billy</p>  <p>Fonte: Fandom (2020).</p>
<p>Priscilla 'Prissy' Andrews</p>	<p>Ella Jonas Farlinger</p>	<p>É uma das irmãs de Billy. Prissy frequenta a escola com Anne, mas parece e age como se fosse muito mais velha, pois desenvolveu um relacionamento romântico com o Sr. Phillips.</p>	<p>Figura 16 - Prissy</p>  <p>Fonte: Fandom (2020).</p>

Moody Spurgeon	Jacob Ursomarzo	Um dos colegas de classe de Anne na escola de Avonlea. É amigo de Gilbert Blythe.	<p>Figura 17 - Moody</p>  <p>Fonte: Fandom (2020).</p>
----------------	-----------------	---	---

Fonte: Baseado na tradução livre do texto descritivo e imagens das personagens no site da CBC (2019) e Fandom (2020).

APRESENTANDO O EPISÓDIO 9/TEMPORADA 2

Este módulo, especificamente, deverá contemplar as reflexões e discussões em torno das inter-relações CTS, baseadas principalmente nas QSCT, que terão como pano de fundo o uso do episódio 9/temporada 2 da série: *O que fomos faz parte daquilo que somos*.

Inicialmente, apresenta-se o episódio que será empregado na aula (Figura 18).

Figura 18 - Informações do episódio 9/ temporada 2 da série de TV *Anne With an E: O que fomos faz parte daquilo que somos*

		<p>Sinopse: uma professora traz métodos não convencionais – e uma bicicleta motorizada – para a localidade de Avonlea, provocando as mais diversas reações entre pais, alunos e a comunidade. A professora é prestativa com os alunos em seus estudos de acordo com suas áreas de interesse. Traz novos materiais para a sala de aula, como a estrutura de um esqueleto humano e a miniatura da representação de um globo terrestre. Além disso, substituiu as aulas tradicionais que os alunos e a comunidade estavam acostumados, por metodologias inovadoras. Os alunos são dispostos na sala de aula, não mais em carteiras enfileiradas, e a aula é conduzida por meio de um experimento, discutindo sobre como é produzida a luz que chega até as lâmpadas.</p>
<p>Temporada: 2 Episódio: 9 Título: O que fomos faz parte daquilo que somos Dirigido por: Anne Wheeler, Helen Shaver, Ken Girotti e Paul Fox (V) Lançamento: 2018 Gênero: Drama Origem: Canadá Censura: 12 anos Duração: 44:36</p>		

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

Para melhor situar os estudantes, foram elaborados roteiros de análise de cada episódio, com a finalidade de guiá-los à percepção sobre os principais aspectos que farão parte posteriormente das discussões. Assim, sugere-se a leitura junto aos estudantes do roteiro de análise para, em seguida, prosseguir com a exibição do episódio.

ROTEIRO DE ANÁLISE DO EPISÓDIO 9/TEMPORADA 2

- 1) Porque a maioria das pessoas de Avonlea olhavam diferente para Miss Stacy?
- 2) O que mais chama a atenção quando a professora Stacy adentra pela primeira vez a sala de aula nesse episódio?
- 3) Billy quer usar sua arma para quê?
- 4) Quem auxilia Matthew, o pai adotivo de Anne, nas tarefas do campo?
- 5) Cole aparece em meio à floresta se ocupando com suas obras de esculturas, mas ele deveria estar naquele momento na escola. Qual o motivo de ele não estar frequentando as aulas?
- 6) Quando Marilla e Rachel visitam a professora Stacy, com o que ela está ocupada?
- 7) Porque Matthew e Jerry colocaram uma armadilha no galinheiro?
- 8) A professora Stacy faz uma aula expositiva apresentando um experimento sobre eletricidade. Qual frase ela utiliza para iniciar a aula? Como é conduzida a aula? A professora contextualiza utilizando exemplos do cotidiano dos alunos? Os alunos têm a oportunidade de participar da aula?
- 9) Como a ciência e a tecnologia são retratadas nesse episódio?
- 10) Em quais princípios as mães progressistas se baseiam?
- 11) Como é a vida no gueto? Quais características possuem seus habitantes?

ANALISANDO AS CENAS

Nessa etapa, propõe-se a mediação da aula, concentrando-se em questionar e problematizar os conhecimentos, instigando discussões e estimulando dúvidas, oportunizando que os acadêmicos exporem suas ideias, além de contribuir em esclarecer concepções contraditórias.

Preconiza-se que os acadêmicos sejam direcionados a analisar o contexto das cenas e dos cenários em que se passa o episódio. Para isso, podem ser tirados *prints* das cenas mais relevantes e colocá-los em uma apresentação em *Power point*, complementando com informações referentes aos conteúdos relacionados, projetando em sala de aula.

A partir das cenas selecionadas do episódio, sistematizadas nos Quadros 5 a 10, há a possibilidade de discutir com os estudantes sobre as QSCT e as inter-relações CTS.

CENA 1 – A SALA DE AULA NÃO É LUGAR PARA ARMAS

No Quadro 5, a cena torna possível a discussão em torno dos mitos relacionados a CT, e traz à tona os temas criminalidade e violência, podendo ser discutidos assuntos acerca da cultura de paz e da cultura da violência nas escolas.

Quadro 5 - Informações da cena 1, que demonstram a presença de uma arma na sala de aula e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 1	
	
Descrição da cena	Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS
Em seu primeiro dia na escola, a professora Stacy se depara com a presença de uma arma na sala de aula. Ela pede ao aluno: <i>“por favor, coloque essa arma lá fora. A sala não é lugar para armas”</i> .	Tipos de violência/violências na escola; O uso e porte de armas; Cultura de paz e a cultura da violência; e Políticas públicas de combate à violência nas escolas.
Tempo	04:40

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

CONTEXTUALIZANDO

A contextualização pode ser feita utilizando notícias retiradas da internet, como as da Figura 19.

Figura 19 - Notícias de ataques violentos em escolas do Brasil (1) e dos EUA (2)

1

Brasil teve 8 ataques em escolas nos últimos 10 anos; lembre casos



2

Massacre no Texas: como trauma de ataques em escolas afeta gerações de estudantes nos EUA

26 maio 2022



Fonte: Elaborado pela autora com informações dos sites UOL (2021) e BBC (2022).

A notícia 1 relembra oito ataques em escolas entre os anos 2011 e 2021. Um dos ocorridos rememora o ataque sucedido na cidade de Medianeira, no interior do Paraná. Em 28 de setembro de 2018, um adolescente de 15 anos atirou contra colegas do 1º ano do Ensino Médio no Colégio Estadual João Manoel Mondrone. Ele teria usado um revólver calibre 22 e estava com facas e duas bombas caseiras, que não chegou a usar. O fato resultou em dois adolescentes feridos. A reportagem traz, ainda, que em vídeo divulgado antes do ataque, o adolescente teria dito que o caso não era culpa de “videogame, de livro, não é culpa de b**** nenhuma. É apenas culpa desses filhos da p****”. Ele contou que a motivação era *bullying* e tinha como alvo pelo menos nove alunos (UOL, 2021).

De acordo com a notícia 2, retirada do site da BBC (2022), o caso é de um adolescente de 18 anos que abriu fogo em uma escola primária no Texas, deixando 19 crianças e dois professores mortos. O adolescente teria usado um revólver, um fuzil automático e carregadores rápidos. Ele acabou sendo morto a tiros por um policial que estava nas proximidades no momento do massacre.

A primeira parte desse noticiário termina com a seguinte questão: “Mas como esses atos violentos afetam a vida cotidiana dos demais alunos das escolas americanas, assim como professores e pais?” (BBC, 2022). Em continuidade, a notícia segue reforçando que há um clamor público por mais medidas para proteger as escolas. Por seu lado, as escolas americanas buscam planejamentos para reagir aos massacres. É apontada como uma das políticas mais controversas os exercícios para caso de ataques com atiradores, que foram implementados em mais de 95% das escolas primárias dos EUA, e em alguns dos casos mais drásticos, esses tiroteios simulados envolvem homens mascarados carregando armas falsas e estudantes fazendo o papel de vítimas cobertas de sangue falso.

Outros dados da notícia são de que não há pesquisas que confirmem a eficácia desses exercícios, e além disso, evidências indicam que os exercícios podem ser prejudiciais à saúde mental. Cita-se o depoimento de um pai referente a sua filha: “Minha filha no jardim de infância ficou presa no banheiro sozinha durante um treino e passou um ano em terapia para ansiedade extrema. Mesmo ao mudar de escola, ela ainda precisa usar o banheiro da enfermaria porque tem TEPT (Transtorno de Estresse Pós-Traumático) desse evento”. Ainda, como medidas, foram implementados detectores de metal, máquinas de raios-x, guardas armados e funcionários autorizados a portar armas na escola (BBC, 2022).

Sobre o efeito desses ataques além dos muros das escolas, a notícia os caracteriza como amplos e incluem: desempenho educacional mais baixo; crianças que sobreviveram a incidentes de tiroteio têm maior probabilidade de faltar cronicamente à escola do que crianças em escolas sem histórico de tiroteios; esses alunos também são menos propensos a se formar e encontrar um emprego; impacto econômico à medida que famílias abandonam a região; e o uso de antidepressivos por jovens (menores de 20 anos) aumentou 21% em comunidades onde ocorreram tiroteios em escolas (BBC, 2022).

Por último, a notícia aborda a opinião de um artigo na revista *Victims & Offenders*, o qual pontua que, “apesar de ter vários impactos na vida das pessoas, os tiroteios não foram capazes de influenciar significativamente a opinião pública sobre o controle de armas, com políticos e eleitores republicanos ainda defendendo a posse de armas”. Termina com a colocação do senador republicano texano Ted Cruz, que afirmou que o tiroteio foi “um ato de maldade e assassinato em massa”, mas insistiu que as políticas de controle de armas não impediriam tais incidentes (BBC, 2022).

Além das informações anteriores, pode-se utilizar outras contextualizações, como no gráfico O Brasil e as Armas (Figura 20).

Figura 20 - Gráfico mostrando o aumento do número de registros de armas no Brasil entre os anos 2012 e 2020



Fonte: Agência Senado (2021).

Tendo como base a frase da professora no episódio da série: “por favor, coloque essa arma lá fora. A sala não é lugar para armas”, podem ser realizadas algumas reflexões com os estudantes, contextualizando com os dados das notícias 1 e 2 e do gráfico.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Quais são as causas dos ataques violentos nas escolas?
- ❖ Quais as consequências desses ataques para os estudantes e para a sociedade?
- ❖ Quais medidas poderiam ser tomadas para combater tais ataques?
- ❖ O que vocês acham da posse e do porte de armas de fogo para cidadãos comuns?
- ❖ O que vocês acham das políticas em torno do acesso às armas de fogo?
- ❖ Como se relacionam as estatísticas análogas ao número de armas de fogo em circulação no país e a taxa de homicídios?
- ❖ A criminalidade depende apenas do número de armas à mão? Outros fatores estariam relacionados? Quais seriam esses fatores? Relacionar com o desemprego,

a evasão escolar, a corrupção policial e judicial (que libera presos condenados e que foram presos por policiais), entre outros.

- ❖ Frequentemente, cidadãos comuns têm suas propriedades invadidas, sofrem torturas, são feitos de reféns, são assassinados e roubados. A população não pode ter armas, mas bandidos têm armas à vontade, causando insegurança. E se o cidadão comum não tiver direito ao porte legal de armas, como ele irá se defender?
- ❖ É necessário oportunizar o debate ouvindo as partes, os que defendem e os que são contra a liberação do porte de armas de fogo. O que sugerem cada uma das partes para minimizar a problemática? Desarmamento? Mas de quem? Como fazer para diminuir as armas dos bandidos também?
- ❖ Parafraseando as palavras da professora Stacy para o contexto referente ao uso dos celulares: “por favor coloque o celular lá fora. A sala não é lugar para celulares”. O que vocês acham do uso dos celulares em sala de aula? Ou mesmo o uso excessivo no ambiente familiar ou em outros ambientes? Quais os transtornos que podem causar? Dependência patológica, transtornos mentais, *bullying*, prejuízos na aprendizagem podem estar relacionados ao uso abusivo do aparelho?
- ❖ O *bullying*, antes restrito a insultos verbais na sala de aula ou na hora do intervalo, ganhou as redes de uma forma severa com o *cyberbullying*. As vítimas do *cyberbullying* são atingidas por fotos, montagens e insultos disseminados na *web* em questão de segundos. Quais os prejuízos para esses estudantes (automutilação – *cutting*, comum entre jovens e adolescentes que sofrem pressão psicológica, além de outros transtornos psicológicos, como depressão e ansiedade, suicídio, atitudes impulsivas e violentas, alteração da capacidade de aprendizagem, dificuldades para construir relacionamentos saudáveis...)?
- ❖ Quais os interesses econômicos, políticos e sociais (distanciamento social, exclusão de pessoas das relações sociais que se sentem prejudicadas, entre outros) por trás do desenvolvimento e utilização dos aparelhos celulares?
- ❖ Na reportagem 1, o adolescente teria dito que o caso não era culpa de “videogame, de livro, não é culpa de b**** nenhuma. É apenas culpa desses filhos da p****”. Ele contou que a motivação era *bullying* e tinha como alvo pelo menos nove alunos. Questiona-se: o uso da tecnologia, a influência da mídia, de jogos de *videogame* podem resultar na prática de violências? Quais antecedentes poderiam levar o adolescente a cometer o crime? Como um transtorno sofrido, como o *bullying*, pode ter como consequência a prática de outros crimes/violências, como o caso desse adolescente?

- ❖ O rapaz que sofreu *bullying* lança mão de outra tecnologia para atacar e matar pessoas. Ele utiliza conhecimentos científicos e tecnológicos para produzir bombas caseiras. Como a ciência e a tecnologia podem trazer benefícios, mas também transtornos para a sociedade?
- ❖ Como conflito entre grupos sociais, hierarquias de poder, exploração, opressão, injustiça e privação se relacionam com o desenvolvimento científico e tecnológico?
- ❖ Para finalizar, cabe refletir com os alunos sobre o que as escolas têm feito para prevenir e evitar a violência; sobre a cultura de paz e a cultura da violência; e como o ambiente escolar pode promover a cultura de paz e combater a violência.

INTER-RELAÇÕES CTS

A cena tem potencial para as reflexões CTS, pois torna possível a discussão em torno dos mitos relacionados à ciência e à tecnologia, e a temática da violência. De acordo com Auler (2011), uma construção histórica transformada em mito relaciona-se à afirmação de que, em algum momento do presente ou do futuro, ciência e tecnologia seriam responsáveis pela resolução dos problemas existentes e os que viessem a surgir, levando ao bem estar social da humanidade. Em se tratando do tema insegurança no contexto brasileiro, exemplifica-se a concepção com as supostas soluções adotadas, de forma generalizada.

Supostamente a solução contra a violência é técnica: muros cada vez mais altos, cercas eletrificadas, alarmes, circuitos internos de TV. Este aparato técnico irá nos salvar da violência. Ficamos paralisados em nossa suposta segurança individual, naturalizamos a violência e não problematizamos o modelo socioeconômico em que essa insegurança ocorre (Auler, 2011, p. 77).

Nesse sentido, é atribuído um caráter salvacionista/redentor à ciência e à tecnologia, as quais conduziriam ao desenvolvimento econômico que, por sua vez, geraria o bem-estar social, estando a solução em mais e mais ciência e tecnologia. No entanto, muitas vezes ignoram-se as relações sociais em que elas são concebidas e utilizadas.

Em se tratando do acesso à tecnologia, a aparatos eletrônicos e à internet, e mais especificamente sobre as agressões no ciberespaço que caracterizam o *cyberbullying*, cabe a preocupação com as possíveis consequências sociais e ambientais em relação ao desenvolvimento de equipamentos digitais, sua disseminação e seu uso indiscriminado pela sociedade. Assim, como aumentaram as oportunidades e possibilidades humanas pela utilização de tais recursos, também emergem questões sobre o seu uso ético e consciente.

SUGESTÃO DE LEITURA

Para saber e conhecer mais sobre a cultura de paz pode-se fazer e indicar a leitura do artigo:

❖ SALLES FILHO, N. A.; SALLES, V. O. Cultura de paz como componente da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: dilemas e possibilidades. **Publicatio UEPG - Ciências Sociais Aplicadas**, Ponta Grossa, v. 26, n. 2, p. 189-201, maio/ago. 2018 Disponível em <https://revistas2.uepg.br/index.php/sociais/article/view/12331/209209210511>.

RECOMENDAÇÃO

- Para mais discussões sobre o conteúdo violência, recomenda-se o curta *Deixa Voar*, episódio do filme *Cinco vezes Favela – Agora por nós mesmos*, disponível no *YouTube*.
- Também se recomenda conhecer a página do *Instagram* do projeto de extensão universitária Núcleo de Educação para a Paz: @culturadepaz.nep. A página traz informações sobre pesquisas e estudos sobre a cultura de paz e direitos humanos, convivências e clima escolar.

CENA 2 – LONGE DA ESCOLA

As imagens escolhidas para compor a cena 2 (Quadro 6) suscitam as discussões em torno dos temas trabalho infantil, evasão escolar, preconceito e *bullying*.

Quadro 6 - Informações da cena 2, que demonstram dois adolescentes longe da sala de aula e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 2	
	
Descrição da cena	Tempo 05:40 e 12:14
No primeiro print de tela, observa-se o menino Jerry auxiliando Matthew. Ele não frequenta a escola e trabalha como ajudante da fazenda dos pais adotivos de Anne. Na segunda imagem, Cole aparece em meio à floresta ocupando-se com suas obras de esculturas, enquanto deveria estar na escola. O aluno sensível e artista promissor sofria <i>bullying</i> de seus colegas de classe e do professor, Sr. Phillips, por ser diferente dos outros meninos, por seu gosto pelo desenho, habilidades com trabalhos artísticos manuais em fazer esculturas e por ter se percebido homossexual.	Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS Trabalho infantil; evasão escolar; preconceito (homofobia); e <i>bullying</i> .

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

CONTEXTUALIZANDO

Pode-se iniciar fornecendo dados que comprovem os números de crianças/adolescentes fora da escola. Por exemplo, dados do site CNN (2021) mostram que cerca de 244 mil crianças e adolescentes entre 6 e 14 anos estão fora das escolas no Brasil. O número é produto de um levantamento da organização *Todos Pela Educação*, com dados de 2021, que registram um crescimento de 171,1% na evasão escolar em relação a 2019.

A notícia completa pode ser encontrada em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/com-maior-numero-em-seis-anos-brasil-tem-244-mil-jovens-de-6-a-14-fora-da-escola/#:~:text=Cerca%20de%20244%20mil%20crian%C3%A7as,escolar%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202019.>

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Qual o perfil das crianças/adolescentes que estão fora da escola? Quem são? Quais os motivos/possíveis problemas?
- ❖ Sobre o *bullying*, como identificar seus alvos e quais suas consequências? Como solucioná-lo?
- ❖ Possíveis problemas/consequências futuras que essas crianças/adolescentes enfrentarão (impactos psicológicos, físicos, econômicos, ciclo da pobreza, entre outros)?
- ❖ Como a escola trata esses problemas?
- ❖ Como os professores de Ciências e Biologia abordam aspectos relativos às questões humanas, como as temáticas que são atravessadas por controvérsias socioculturais relacionadas à identidade de gênero, sexualidade, corpo humano e saúde, e relações étnico-raciais? Como deve ser feita a abordagem para que não sejam reproduzidos e legitimados estereótipos e preconceitos?

INTER-RELAÇÕES CTS

Quanto ao primeiro exemplo da cena, reflete-se que, embora a pobreza não seja o único fator, caracteriza-se como uma das principais causas da exploração do trabalho infanto-juvenil. Além do fato de haver a real necessidade de se alimentar ou proteger-se, a carência social perpassa questões importantes e essenciais, tais como o acesso ao saneamento básico, à educação e à saúde pública de qualidade e eficiente. São essas necessidades, consideradas básicas para a sobrevivência, incluídas em um contexto social capitalista, responsáveis, em parte, pelo ingresso de crianças e adolescentes no mercado de trabalho prematuramente, configurando um cenário de exploração, humilhações e desrespeito à vida e à dignidade humana (Santos, 2018).

Considerando a exploração da mão de obra infantil como parte de cadeias produtivas, questiona-se a que custo é feito o progresso econômico, e conseqüentemente, sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, suas causas, conseqüências, os interesses econômicos e políticos. A esse respeito, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 72) comentam: “[...] atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem-se lucros e interesses das classes dominantes. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carente de benefícios não sejam amplamente satisfeitas”.

Cabe refletir, também, sobre o segundo exemplo na cena e como o conhecimento científico é trabalhado no contexto escolar. Quanto ao ensino de Ciências voltado para as questões relacionadas ao corpo humano, por exemplo, Vilela e Selles (2015) advertem sobre a abordagem dos conhecimentos de forma fragmentada, mecanicista e reducionista, de forma a produzir um discurso idealizado que não corresponde aos corpos reais. As autoras enfatizam o dinamismo da construção do currículo, seus aspectos organizacionais e didáticos como elementos da própria cultura escolar, os quais mobilizam o pensamento sobre as transformações ao longo do tempo dos conhecimentos científicos, que se configuram como conhecimentos escolares a partir de influências sociais diversas.

Para aqueles professores que se mostram comprometidos com a defesa da pluralidade de ideias, com a diversidade humana e com a inclusão dos marginalizados sociais, as mesmas autoras apontam a necessidade de superação da hegemonia da abordagem biomédica sobre corpo humano, a qual vem acompanhada pela visão de saúde higienista e de educação comportamentalista nos currículos escolares de Ciências e Biologia (Vilela; Selles, 2015).

Silveira e Priotto (2023, p. 250) acreditam que “o acolhimento pretendido na educação nasce da relação empática do estudante com os professores, fruto de um trabalho pedagógico pensado para toda e qualquer diversidade de personalidades presentes na escola”. Nesse sentido, a escola transformadora emerge no momento em que ela passa a se integrar de fato com as questões da realidade social de sua comunidade, incluindo em seu papel formador a pluralidade de seus estudantes.

CENA 3 - MULHERES DE ONTEM E DE HOJE

Quadro 7 - Informações da cena 3, que demonstram Muriel Stacy pintando a parede da própria casa e mostrando sua bicicleta motorizada para Marilla e Rachel, e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 3	Descrição da cena						
	<p>Na primeira imagem, a professora Muriel Stacy está pintando a própria casa, e por causa disso chega atrasada a uma reunião com as mães progressistas. Na outra ocasião, ela recebe a visita de Marilla e de sua amiga Rachel, que é membra do Conselho Administrativo da cidade. Ela mostra sua bicicleta motorizada, que é motivo de curiosidade para os membros da comunidade já em outras cenas, e diz que se diverte mexendo em coisas de mecânica e tentando entender como elas funcionam.</p>						
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="880 797 1094 853">Tempo</td> <td data-bbox="1094 797 1372 853">00:05 – 00:28 e 14:20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="880 853 1372 936" style="text-align: center;">Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="880 936 1372 1158"> <p>Feminismo; participação feminina na sociedade e na ciência; igualdade de gênero; caracterização do cientista; e caracterização da produção e do conhecimento científico-tecnológico.</p> </td> </tr> </table>	Tempo	00:05 – 00:28 e 14:20	Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS		<p>Feminismo; participação feminina na sociedade e na ciência; igualdade de gênero; caracterização do cientista; e caracterização da produção e do conhecimento científico-tecnológico.</p>	
Tempo	00:05 – 00:28 e 14:20						
Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS							
<p>Feminismo; participação feminina na sociedade e na ciência; igualdade de gênero; caracterização do cientista; e caracterização da produção e do conhecimento científico-tecnológico.</p>							

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Como é retratado o papel da mulher na sociedade nesse episódio? As mulheres são incluídas nas decisões? Elas têm visibilidade?
- ❖ Que importância a professora Stacy trouxe para a comunidade de Avonlea?
- ❖ O episódio traz alguma denúncia quanto à dinâmica de exclusão, marginalização ou hostilização das mulheres?
- ❖ Como são tratadas as questões referentes à luta de igualdade de gênero no episódio?
- ❖ E ainda, como é tratada a questão de gênero, ou seja, a participação das mulheres na ciência?

INTER-RELAÇÕES CTS

Reconhece-se a relevância de tratar sobre o papel da mulher na sociedade e a questão de gênero nas escolas. De acordo com Tolfo (2019), a escola deve atuar como espaço de discussão sobre essas questões na sociedade para ampliar a visão dos alunos sobre o masculino e o feminino. Desse modo, instigam-se reflexões sobre as relações que foram construídas de forma desigual, elaborar conceitos, identificar preconceitos e auxiliar na desconstrução de ideias prontas e pré-concebidas.

Chama-se a atenção quanto ao papel do professor ao proceder discussões sobre o tema, sempre ressaltando e fazendo prevalecer o respeito com as percepções dos alunos e suas individualidades, no sentido de estimular o discente a pensar, refletir e perceber tudo que o rodeia, isto é, os costumes, o racismo, a homofobia, as desigualdades, entre outros. Assim, é possível compreender que existem diferentes percepções em sociedade e, principalmente, que elas devem ser respeitadas, pois cada ser humano possui individualidades, mas todos têm os mesmos direitos (Tolfo, 2019).

Sobre a participação feminina na ciência, Schiebinger (2001, p. 37) afirma: “a ciência moderna é um produto de centenas de anos de exclusão das mulheres, o processo de trazer mulheres para a ciência exigiu, e vai continuar a exigir, profundas mudanças estruturais na cultura, métodos e conteúdo da ciência”.

Assim como retratado na série, as mulheres do início do século XX estavam em um processo de descobrimento de seus direitos. Nesse momento, elas desenvolveram a percepção de que os debates de viés feminista eram imprescindíveis para a mudança do cenário social e político daquele contexto. Assim, depreende-se que as transformações são constantes e frutos de lutas contínuas (Puehler, 2022).

A ciência como produto da construção humana não se isenta das variadas formas de preconceito e discriminação de gênero, etnia/raça, classe social, geração, nacionalidade, entre outros. O preconceito de gênero constituído nas relações sociais se estabelece no cotidiano dos espaços onde a ciência é produzida (universidades e instituições de pesquisa) (Silva, 2012).

Hoje em dia, percebe-se um número expressivo de mulheres em muitas universidades e instituições de pesquisa. Contudo, Silva (2012) pondera que, ao não serem consideradas as diferenças de gênero, é imposto que as mulheres se adaptem ao modelo de ciência vigente, por procedimentos, métodos, saberes e verdades, valorização da dedicação em tempo integral, produtividade em pesquisa, relações competitivas, características e habilidades masculinas, dentre outros aspectos que, ao mesmo tempo, determinam quem pode fazer ciência e sentir-se cientista.

A esse respeito, Cachapuz et al. (2005) chamam a atenção para as visões deformadas da ciência e da tecnologia que são propagadas no ensino de Ciências e mesmo no meio social e meios de comunicação, onde frequentemente se insiste em tratar o trabalho científico de modo individualista e elitista, sendo individualista por se tratar do cientista e não dos cientistas, e elitista porque retrata de modo muito particular um perfil de pessoa que pode fazer ciência.

Propaga-se que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, “transmitindo expectativas negativas para a maioria dos alunos, e muito em particular, das alunas, com claras discriminações de natureza social e sexual: a ciência é apresentada como uma actividade eminentemente ‘masculina” (Cachapuz *et al.*, 2005, p. 44). Em suma, a imagem individualista e elitista trata o cientista sempre como homem, vestido de jaleco branco em um laboratório com instrumentos estranhos.

A partir de então, também se aborda outra grave deformação, associando o trabalho científico (experimentação e observação até atingir a descoberta) quase exclusivamente ao laboratório padronizado. Desse modo, reforça-se o elitismo quando não se demonstra, aos alunos, o esforço para tornar a ciência acessível, ou tampouco para mostrar o seu carácter de construção humana, em que se hesita e ocorrem erros (Gil-Perez *et al.*, 2001; Cachapuz *et al.*, 2005).

As visões sobre a ciência, o seu fazer e de quem o faz deixou de ser restrita ao ambiente escolar e se manifesta nos mais diversos espaços sociais. Muitas dessas demonstrações, no meio da população, podem estar sendo construídas pelas imagens veiculadas pela mídia e todas as suas ferramentas, a qual tem atuado sob diferentes perspectivas na divulgação científica. Inclusive em desenhos animados apresentam-se cientistas representando personagens sempre fazendo experimentos, usando vidrarias, substâncias químicas, e em alguns casos, utilizando cobaias (Tomazi *et al.*, 2009).

Nessa perspectiva, Gil-Perez *et al.* (2001) reforçam a necessidade de compreender o carácter social do desenvolvimento científico, bem como entender que o fazer ciência não se resume a um cientista isolado, mas que é fruto do trabalho de pessoas caracterizadas por seu contexto e desenvolvimento científico. Salienta-se, ainda, que as ações dos cientistas implicam em influências, tanto no meio social quanto físico em que estão inseridos.

CENA 4 - CADÊ A MINHA RAPOSA?

Nessa cena (Quadro 8) tem-se a figura de uma raposa, pela qual a personagem Anne tem um sentimento afetivo. O animal está sendo caçado por estar atacando o galinheiro da fazenda da família de Anne, a qual intercede pelo animal sem muito sucesso, junto a seu pai e do funcionário da fazenda, Jerry. Outro motivo que chama a atenção para a caça do animal é o valor comercial de sua pele e sua utilidade para a confecção de roupas e acessórios.

Quadro 8 - Informações da cena 4, que demonstram a armadilha que Matthew e Jerry colocaram para caçar a raposa de Anne e o animal em outro momento sendo caçado, e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 4		
	Descrição da cena	Tempo
		16:30 e 35:10
<p>Nessa cena está a figura de uma raposa, pela qual a personagem Anne tem um sentimento afetivo. O animal está sendo caçado por estar atacando o galinheiro da fazenda da família de Anne. Na primeira imagem, a menina, ao retornar da escola, visualiza a armadilha que Matthew e Jerry colocaram para caçar o animal. Eles planejam dividir os lucros da venda de sua pele.</p> <p>Na segunda, o animal aparece ao centro da imagem, em uma noite em que os colegas da escola de Anne estão tentando caçá-lo. Billy pretende utilizar a pele do animal para a confecção de um chapéu.</p>		<p>Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS</p> <p>Captura e uso da fauna silvestre; a caça como atividade ilegal e tráfico de animais silvestres.</p>

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

CONTEXTUALIZANDO 1

Uma notícia do site Ambiente Brasil (20-?), enunciada como *Tráfico de Animais Silvestres*, traz a informação que o Brasil é um dos principais alvos dos traficantes da fauna silvestre, motivados por sua imensa biodiversidade. Esse tipo de atividade ilegal movimentava cerca de 10 a 20 bilhões de dólares em todo o mundo. Assim, o comércio ilegal de animais silvestres é a terceira maior atividade ilícita do planeta, perdendo apenas para o tráfico de drogas e de armas. No caso do Brasil, a participação é com 15% desse valor, ou seja, aproximadamente 900 milhões de dólares.

Para saber sobre quais as espécies sofrem com esse tipo de atividade ilegal e sobre as finalidades do tráfico, leia a notícia completa em https://ambientes.ambientebrasil.com.br/fauna/trafico_de_animais_silvestres/trafico_de_animais_silvestres.html.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ A captura e uso da fauna silvestre, a caça como atividade ilegal e o tráfico de animais silvestres são atividades praticadas no Brasil.
- ❖ Quais as espécies de animais sofrem com esse tipo de ilegalidade? Por quais motivos?
- ❖ Debater quais as possíveis consequências dessas atividades, impactos ambientais, transmissão de doenças, ameaça à biodiversidade, extinção de espécies, entre outros.

CONTEXTUALIZANDO 2

O blog Galápagos (2020) apresenta algumas consequências relacionadas à caça:

- problemas para os ecossistemas;
- a extinção de espécies (local ou globalmente);
- desequilíbrio na cadeia alimentar (fazendo com que ocorra diminuição das populações de seus predadores naturais e aumento desenfreado daquelas que eram suas presas);
- problemas para a perpetuação de espécies vegetais que dependem da dispersão de sementes feitas por animais (por exemplo, a cutia, que é caçada em grande escala e está se tornando escassa em alguns biomas);
- a caça esportiva pode tirar, de determinada população, genes que seriam mais propensos a serem passados para outras gerações. Por exemplo, a seleção sexual que acontece por meio de disputas entre machos de veados, em que suas galhadas são essenciais para que eles briguem entre si para acasalar com as fêmeas. O macho mais apto (mais forte, nesse caso) consegue se reproduzir, e seus genes são passados para as próximas gerações. No entanto, quando os caçadores esportistas priorizam veados com as maiores galhadas, interferem nesse processo natural, favorecendo machos com galhadas menores. Assim, com o passar das gerações, a tendência é que os machos nasçam com galhadas cada vez menores, causando problemas para a seleção sexual da espécie;
- a vida humana também pode ser afetada diretamente pela caça, devido ao consumo da carne de caça, podendo ser disseminadas zoonoses. Alerta-se que cerca de 60% das doenças infecciosas são provenientes de animais, assim como quase todas as pandemias.

A leitura do texto completo é encontrada em <http://www2.uesb.br/galapagos/2020/10/01/a-caca-ilegal-de-animais-silvestres-precisa-acabar/>.

INTER-RELAÇÕES CTS

A legislação brasileira, sob a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Admite, em seu artigo 37, o abate de animal apenas quando realizado para saciar a fome do agente ou de sua família, e para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação danosa ou nociva do animal, de modo legal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente (Brasil, 1998).

Apesar da interdição em vigor no Brasil desde 1967, pela lei que ficou conhecida como *Lei de Proteção à Fauna*, a caça continua a ser praticada em todo o país. Indica-se que a falta de proteção efetiva em áreas de proteção ambiental seja uma das principais causas da caça disseminada de animais silvestres. Ainda, a maioria dos mamíferos ameaçados pela caça está em regiões com maiores índices de desigualdades sociais. Nessas áreas, os animais silvestres servem como fonte de renda e subsistência (Julião; Zorzetto, 2016).

Um aspecto importante a discutir refere-se ao avanço da biotecnologia relacionado ao rico patrimônio que a biodiversidade brasileira representa, e por apresentar vasto número de espécies endêmicas, atrai o interesse de pesquisadores de diversas partes do mundo (Nassaro, 2010).

Também se menciona o interesse que os bancos genéticos naturais passaram a despertar no mercado clandestino frente à oportunidade de utilização dos recursos biológicos na condição de matéria-prima para pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico. A partir de então, evidencia-se a prática da chamada biopirataria, que acontece por meio do tráfico de animais, assim como o aproveitamento irregular da riqueza genética das espécies integrantes da fauna silvestre. Ocorre, portanto, a busca de soluções medicinais e a produção de bens diversos que propiciem melhor qualidade de vida, com baixo custo (Nassaro, 2010).

Nesse quesito, recorre-se mais uma vez à ideia de modelo linear de desenvolvimento citada por Palacios *et al.* (2003), em que quanto mais ciência e tecnologia, mais riqueza e mais bem estar social. Por isso, conforme Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009, p.1), é essencial o entendimento em CTS sobre os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, informando-se tanto dos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também e principalmente, nesse caso, as consequências sociais e ambientais que poderá causar. A razão é que, “de trás de grandes promessas de avanços tecnológicos, podem se esconder lucros e interesses das classes dominantes. Estas impõem seus interesses, persuadindo, muitas vezes, as classes menos favorecidas, cujas necessidades deixam de ser atendidas” (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2009, p.1).

Diante do modo de vida contemporâneo, torna-se imprescindível pensar em como aliar o desenvolvimento científico e tecnológico à utilização dos recursos naturais pelo homem e o direito ao meio ambiente equilibrado. Para Nassaro (2010), o debate voltado ao tráfico de animais silvestres também torna viável discutir sobre a possibilidade de conciliação de interesses legitimamente sociais.

Nesse contexto, deve-se ponderar obrigatoriamente, antes de tudo, quanto à expectativa de perpetuação das espécies, considerando a sua função ecológica no meio natural e, em segundo lugar, pensar na regularização da possibilidade de utilização humana dos recursos da fauna silvestre, mediante seu aproveitamento identificado como manejo sustentável. Nesse sentido, ensejam-se ações do governo, e até mesmo de iniciativa privada para a preservação das espécies nativas do país.

CENA 5 - A SUPERIORIDADE DA CIÊNCIA

Quadro 9 - Informações da cena 5, que demonstram a professora Stacy conduzindo uma aula por meio de um experimento sobre eletricidade e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 5		
		
		
Descrição da cena	Tempo	24:00
A professora Stacy faz uma aula expositiva apresentando um experimento sobre eletricidade, manipulando batatas, pregos e arames. Ela inicia a aula com a frase “a ciência muda o mundo para melhor”. A professora explica que, sem uma fonte de energia padrão, como as existentes em grandes cidades, estavam criando uma corrente elétrica a fim de iluminar uma lâmpada.	Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS	
	Concepções sobre ciência e suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade; perspectiva salvacionista atribuída à CT; abordagem de conceitos científicos relacionados ao ensino e ao contexto CTS.	

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 9: *O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Na cena, a forma como a professora constrói a aula se relaciona com a educação CTS?
- ❖ A construção do conhecimento científico e tecnológico apresenta a ideia de coletividade?
- ❖ Como os conceitos científicos e tecnológicos são apresentados? Eles são contextualizados, relacionados com problemas reais, contribuindo para que os alunos identifiquem a ciência no seu cotidiano e desenvolvam interesse por problemas reais do seu contexto? Em que momentos da cena isso acontece?
- ❖ Tais conceitos se relacionam de forma interdisciplinar, ou seja, são integrados com outras áreas do conhecimento?
- ❖ Em sua opinião, a ciência e a tecnologia têm implicações sociais? Ambientais? Quais? De que tipo? Existem conflitos de interesse em torno das decisões da ciência e da tecnologia? Quais os benefícios, problemas e desafios relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico?

INTER-RELAÇÕES CTS

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) descreveram como inegável o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e as diversas transformações na sociedade contemporânea, contribuindo para mudanças nos níveis econômico, político e social. Ainda com frequência, considera-se a ciência e a tecnologia como motores do progresso, as quais implicam somente em benefícios à humanidade. No entanto, essa confiança excessiva pode ser perigosa, pois isso supõe um distanciamento de ambas em relação às finalidades e interesses sociais, políticos, militares e econômicos que resultam no impulso dos usos de novas tecnologias e que podem gerar enormes riscos. O desenvolvimento científico/tecnológico e seus produtos não são independentes de seus interesses. Essa inquietação pode orientar as discussões quanto à desconstrução de mitos relacionados com a neutralidade, tais como a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à ciência/tecnologia e o determinismo tecnológico.

Retomando a ideia da didática da professora Stacy na série, pode-se inferir sobre como são abordados os conceitos científicos em sala de aula. Para a educação CTS, “Os conceitos são sempre abordados em uma perspectiva relacional, de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade” (Santos; Mortimer, 2002, p. 120). Desse modo, a forma como os professores constroem a aula se relaciona à maneira como se formam as concepções sobre conceitos importantes na vida dos estudantes.

Ao tratar sobre eletricidade, a professora Stacy questiona os alunos quantos já tinham visto uma lâmpada. Apesar da situação fictícia, poucos responderam afirmativamente, o que também permite inferir que a maioria deles não conhecia outras realidades além de Avonlea. Na série, observa-se que a iluminação, tanto nas residências das famílias dos alunos como em locais públicos do vilarejo é feita por meio de lamparinas e velas.

Relembra-se que a ambientação da obra está em um povoado fictício e remoto, situado na Ilha do Príncipe Eduardo, que tem como capital Charlottetown, no Canadá. Observa-se que, aos fins do século XIX, junto com o momento em que a exploração de força e luz começou a ser implantada nas províncias canadenses, a atuação dos governos nos serviços públicos estava suscitando debates, com grande envolvimento da opinião pública em torno da regulamentação dos serviços públicos (luz, força, gás, telefone e transporte de passageiros) no Canadá (Ricardi, 2019).

Na educação científica e tecnológica, o tema, de acordo com Palácio, Silveira e Conrado (2018, p. 326), tem potencial para “não apenas abordar a importância da energia elétrica na vida cotidiana e os impactos econômicos, sociais e ambientais da universalização do acesso à energia elétrica, mas também desenvolver uma reflexão crítica sobre os modos de consumo e de distribuição de energia elétrica”. Nesse sentido, defende-se que, para sua abordagem em sala de aula, deverão ser adotadas estratégias e técnicas de ensino mais amplas e interdisciplinares sobre esse tema.

Para isso, neste trabalho, sugere-se a adoção de QSCT, que podem direcionar em face de problemas associados ao acesso à energia elétrica, tais como: Todos têm acesso à energia elétrica? Como a energia elétrica pode ser gerada? Quais suas implicações socioambientais (por exemplo: Quais os impactos da construção de usinas hidrelétricas na desapropriação de famílias?) Quais as diferenças entre o acesso à eletricidade no meio rural e nos centros urbanos? Quais as diferenças entre os investimentos em políticas de investimento público em regiões ligadas à indústria, na cidade, nas periferias e no meio rural?

CENA 6 - A SOCIEDADE: O GRUPO DA ORDEM E O GRUPO DO GUETO

Para essa cena, foram selecionados dois grupos distintos da sociedade: o grupo de mães progressistas e o grupo do gueto (Quadro 10). Que perfil de pessoas compõem cada um desses grupos?

Quadro 10 - Informações da cena 6, que demonstram o grupo de mães progressistas e dois integrantes do gueto, e discussões CTS em torno do episódio 9/temporada 2 da série *Anne With An E*

Cena 6		
		
Descrição da cena	Tempo	26:12 e 29:00
<p>Na primeira imagem, o grupo de mães progressistas comparece na escola para inspecionar o trabalho da professora Stacy. Ela sofre resistência por parte das mães, que dizem ter lutado para que uma mulher fosse escolhida para ser a nova professora. Além disso, não concordam com a forma como a professora conduz a aula e a própria vida.</p> <p>No segundo momento, Bach faz uma visita a sua amiga Mary, que vive no gueto, e questiona a ela se há algum trabalho disponível por lá, ao que ela responde: “se estiver disposto a isso”, e após, justifica: “os negros fazem o trabalho que os brancos não querem. Então, se você quiser pegar, carregar, esfregar e transportar, então você terá trabalho”.</p>	<p>Discussões em torno de QSCT e reflexões CTS</p> <p>Princípios em que a sociedade se baseia; efeitos da sociedade sobre a ciência e a tecnologia; concepções ingênuas sobre a imagem da ciência; conflito de interesses entre diferentes grupos; desigualdades sociais; racismo; discriminação e intolerância; debate étnico-racial e educação antirracista nas escolas.</p>	

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E, Temporada 2, Episódio 9: O que fomos faz parte daquilo que somos* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

CONTEXTUALIZANDO

De acordo com Boehm (2017), em reportagem para a Agência Brasil - São Paulo, a população negra sofre discriminação no mercado de trabalho de diferentes tipos: ocupacional, salarial e pela imagem. Além das dificuldades para conseguir emprego, a avaliação do Ministério Público do Trabalho (MPT) destaca dificuldades na progressão de carreira, na igualdade de salários e maior vulnerabilidade ao assédio moral no ambiente de trabalho.

Uma pesquisa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), entre 2012 e 2018, mostra que os negros estavam mais presentes nas atividades agropecuárias (60,8%), na construção (62,6%) e nos serviços domésticos (65,1%), atividades que normalmente pagam menos. Eles ainda eram 64% das pessoas desempregadas no país. Já nos setores de administração pública, saúde, educação e serviços sociais, a presença dos brancos era maior (Canevari, 2020).

Prosseguindo com as informações sobre a situação dos negros na sociedade brasileira, dados apontam que as prisões no Brasil tornam-se espaços cada vez mais dedicados à população negra do país. Em 2019, os negros representaram 66,7% da população carcerária, enquanto a população não negra (considerados brancos, amarelos e indígenas, segundo a classificação adotada pelo IBGE) representou 33,3% (Vargas, 2020).

Nesse sentido, questiona-se: Por que os negros são maioria no sistema prisional? Parte da resposta é determinada pela quantidade de pessoas que cada vez mais são presas no país, sobretudo, cada vez mais pessoas negras. A desigualdade racial no sistema prisional materializa-se não somente nos números e dados apresentados, ela também pode ser percebida concretamente na maior severidade de tratamento e sanções punitivas direcionadas aos negros. Aliadas a isso, as chances diferenciais e restritas aos negros na sociedade, associadas às condições de pobreza que enfrentam no cotidiano, fazem com que se tornem os alvos preferenciais das políticas de extermínio e encarceramento do país (Vargas, 2020).

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Que tipo de sociedade é apresentada no episódio?
- ❖ Em quais princípios a sociedade se baseia?
- ❖ Existe algum conflito de interesses entre os grupos?
- ❖ Existem desigualdades sociais?
- ❖ Qual é o efeito da sociedade sobre a ciência e a tecnologia?
- ❖ O que se pode inferir sobre o diálogo entre Bach e Mary: “os negros fazem o trabalho que os brancos não querem. Então, se você quiser pegar, carregar, esfregar e transportar, então você terá trabalho”?
- ❖ Como pautar nossas práticas pedagógicas, enquanto professores de Ciências e Biologia, para implementarmos contribuições para o fortalecimento da educação antirracista?

INTER-RELAÇÕES CTS

Ressalta-se que foram escolhidas duas imagens para compor a cena, com as quais se contrasta realidades e grupos diferentes da sociedade demonstradas na série, em que elementos relacionados à ciência e à tecnologia podem ser identificados e debatidos. A identificação dos aspectos organizacionais e culturais da tecnologia, para Santos e Mortimer (2002), permite compreender como ela é dependente dos sistemas sociopolíticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere.

Contextualizando com a realidade, de modo geral, reflete-se que algumas concepções ingênuas sobre ciência e tecnologia prevalecem na sociedade. Por exemplo, Rachel, uma das mães progressistas, considera que a professora não esteja fazendo ciência em sua aula, o que pode recair no que Gil-Perez *et al.* (2001) problematizam como uma alusão à ideia de ciência individualista.

Nesse sentido, essa ideia deve ser rompida para que a ciência seja entendida como construção social e coletiva, e não como obra de gênios isolados. Desmistifica-se a ilusão de que a ciência é de domínio reservado a uma pequena parcela, que detém o poder e o saber, fazendo valer a concepção de que todos os sujeitos estão envolvidos na construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos (Gil-Perez *et al.*, 2001)

Além disso, o grupo de mães progressistas interfere nas ações de ensino da professora Stacy, considerando que ela ensine mantendo regras e padrões. Esse tipo de interferência pode resultar no afastamento dos alunos da educação e alfabetização defendida por Freire (1987), que se relaciona com *conhecimento crítico da realidade e leitura crítica do mundo*. Entende-se que, para um conhecimento crítico da realidade e do mundo contemporâneo, em que os indivíduos se envolvam e participam nas tomadas de decisões para sua transformação, de acordo com Auler (2011, p. 74), “torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está progressivamente condicionada pelos avanços no campo científico/tecnológico”.

Nesse direcionamento, quanto à forma como a ciência é ensinada, faz-se necessário superar as concepções ingênuas ou mitos propagados em relação à ciência e à tecnologia. No entanto, alguns problemas, como a fragmentação do ensino e a formação deficitária de professores, dificultam mudanças significativas na forma como o ensino de Ciências é praticado (Auler, 2011).

Sobre as dificuldades enfrentadas historicamente pelos negros, sobretudo levando em consideração a questão do racismo estrutural no Brasil, tanto ao longo da série quanto da própria história de alguns povos, inclusive do brasileiro, “é possível verificar como discursos científicos e práticas das tecnociências estiveram comprometidos com processos sociais de dominação entre povos, compondo complexas relações de poder” (Dias *et al.*, 2018, p. 303). Ainda que exista uma diferença histórica de mais de um século dos acontecimentos entre a ficção retratada na série e a realidade, o preconceito que gera discriminação e intolerância e as desigualdades sociais continuam segregando, sobretudo as minorias, como os negros.

Na série, a questão do racismo, de acordo com Portilho (2020), é tratada de modo muito simples, mas de forma tão real que chega a causar desconforto no telespectador. Por exemplo, em uma cena, Sebastian leva Gilbert para conhecer a mãe. Ela ainda trabalhava na casa de seus ex-senhores em seu país natal. O que gera inquietação é que, apesar de, na teoria, ser liberta, a senhora ainda se vê como escrava e com obrigação de cuidar da família branca a qual sempre serviu. Mesmo sendo convidada pelo filho para deixar os patrões, a condição de submissão é tamanha que ela, tendo priorizado os filhos da patroa ao seu próprio durante toda a vida, não aceita ir embora com o filho.

O diálogo entre Bash e sua amiga marca, juntamente com outras cenas, o propósito da série de trazer o debate étnico-racial. Em outras ocasiões, a série também coloca em pauta o racismo sofrido pelo personagem. Sebastian e Gilbert tornam-se amigos quando os dois trabalharam juntos em um navio. Após deixar para trás a vida no navio, ele busca um novo começo junto a Gilbert, agora como sócios na fazenda da família do amigo. O preconceito se faz presente logo quando Bash tenta embarcar na estação de trem e é impedido por outro negro (*Anne With An E*, 2018).

A comunidade formada pela maioria de brancos mostra espanto e demonstra preconceito em recebê-lo. No episódio 8 da segunda temporada, por exemplo, Bash é muito humilhado em um armazém, e é expulso pelo proprietário, que lhe nega o direito de comprar produtos. Nas palavras do comerciante: “não encontrará ajuda aqui. Deveria estar com sua gente no gueto. Para gente como você, fora da cidade. Fora da minha loja! Volte ao seu lugar, com outros delinquentes e indigentes” (*Anne With An E*, 2018). Frente às situações de menosprezo, desconfianças quanto ao seu caráter e integridade, Bash é atraído para o gueto, local precário e com pouca infraestrutura onde os negros viviam quase reclusos (Portilho, 2020).

Quanto à questão do racismo no Brasil, Vargas (2020) a cita como uma chaga social, que mesmo após mais de um século de abolição da escravatura, ainda permanece. Segundo a autora, a maioria da população negra é submetida às piores condições de vida, presentes na relação de exclusão com base na produção social da noção de raça em todas as esferas da vida, sendo permanente nos ambientes de trabalho, nas universidades e nos hábitos cotidianos.

Ressalta-se a necessidade de repensar os processos relativos à formação de estudantes e de professores no sentido de uma expansão de consciência crítica e uma concepção mais alargada de cidadania. Assim, reforça-se a importância sobre as noções e reconhecimento da participação dos povos. Nesse caso, da inclusão da história e da cultura dos povos africanos na formação da sociedade brasileira no âmbito dos currículos escolares.

Ante o exposto, constitui-se como marco legal para o alargamento do debate étnico-racial e de uma educação antirracista nas escolas a promulgação da Lei nº 10.639/03 (Brasil, 2003), que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394, de 1996 (Brasil, 1996), a qual regulamenta a obrigatoriedade do ensino da História da África e cultura afro-brasileira e da educação das relações raciais na Educação Básica. Também se destaca que, em 2008, a Lei nº 11.645/08 também incluiu, no currículo oficial, a História e a cultura dos povos indígenas do Brasil (Brasil, 2008). Além do mais, vale salientar como importante política pública o sistema de cotas raciais como exemplo de ações afirmativas, incluindo reservas para pessoas negras (pretas ou pardas) e indígenas nas universidades públicas.

Andrade (2019, p. 5) enfatiza a necessidade da temática ser incluída no bojo da práxis pedagógica docente como “ferramenta para a eliminação ou minimização de toda a realidade cruel inerente da democracia racial, do preconceito, do estigma, do estereótipo e da discriminação, que insiste em se fazer presente apesar da ‘jurisprudência’ legal”.

A discussão dos valores vinculados aos interesses coletivos contribui para a formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade, podendo resultar em atitudes de solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. Esses preceitos são, assim, relacionados às necessidades humanas, e significam um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais (Santos; Mortimer, 2002).

AUTOAVALIAÇÃO

Ao finalizar este módulo, antes de seguir para o próximo, sugere-se autoavaliar se a etapa cumpriu com o que foi proposto. É importante não passar de uma etapa para a outra sem a devida efetividade no processo de ensino-aprendizagem. Por isso, o trabalho utilizando a SD deve contemplar a previsão de adaptações ao contexto e à necessidade dos estudantes, situando o professor sobre o cumprimento dos objetivos, e o estudante, do estágio de desenvolvimento em que se encontra, além das mudanças que precisam ocorrer e o que pode ser atingido por ele.

Alguns pontos que podem ser avaliados:

- Foram abordados e respondidos os objetivos propostos?
- Os conteúdos foram explorados adequadamente?
- A apresentação/explicação foi organizada e clara, possibilitando a compreensão do tema ou dos objetivos?
- Como foi a participação dos alunos?
- O que precisa melhorar, readequar, replanejar?

Módulo 2 - Estratégias didáticas para a educação CTS

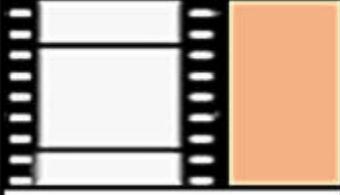
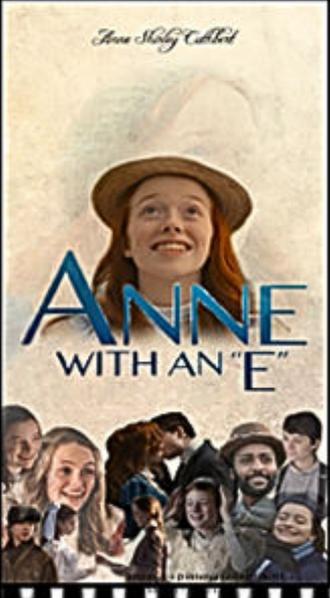
Neste módulo, sugere-se que, com o auxílio dos episódios da série *Anne With an E*, seja trabalhado o conteúdo referente às estratégias didáticas para a educação CTS como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem.

APRESENTANDO OS EPISÓDIOS

Para compor este módulo, foram selecionados dois episódios da série. Sugere-se a apresentação de cada um dos episódios separadamente.

APRESENTANDO O EPISÓDIO 5/TEMPORADA 1

Figura 21 - Informações do episódio 5/temporada 1 da série de TV *Anne With an E*: Um laço de amizade

		<p>Sinopse: os laços de amizade de Anne se tornam ainda mais fortes. O episódio inicia na escola durante um desafio de soletração, onde Anne e o colega Gilbert são os finalistas. Existe um clima de disputa entre os alunos, em que um procura ser melhor que o outro, reforçada pelo tipo de atividade proposta pelo professor. Em outra sequência, o professor está fazendo uma aula sobre a localização dos distritos do Canadá, ele direciona perguntas pontuais escolhendo quais alunos devem respondê-las. O aluno Gilbert detalha para as colegas Diana e Anne sobre a técnica que utiliza para memorizar os conteúdos.</p>
<p>Temporada: 1 Episódio: 5 Título: Um laço de amizade Dirigido por: Niki Caro, David Evans, Paul Fox, Sandra Goldbacher, Patricia Rozema, Helen Shaver e Amanda Tapping. Lançamento: 2017 Gênero: Drama Origem: Canadá Censura: 12 anos Duração: 44:19</p>		

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 1, Episódio 5: *Um laço de amizade* (2017). Disponível na plataforma de *streaming* Netflix.

Após a apresentação das informações técnicas e da sinopse, sugere-se a leitura do roteiro de análise, e em seguida, a exibição do episódio.

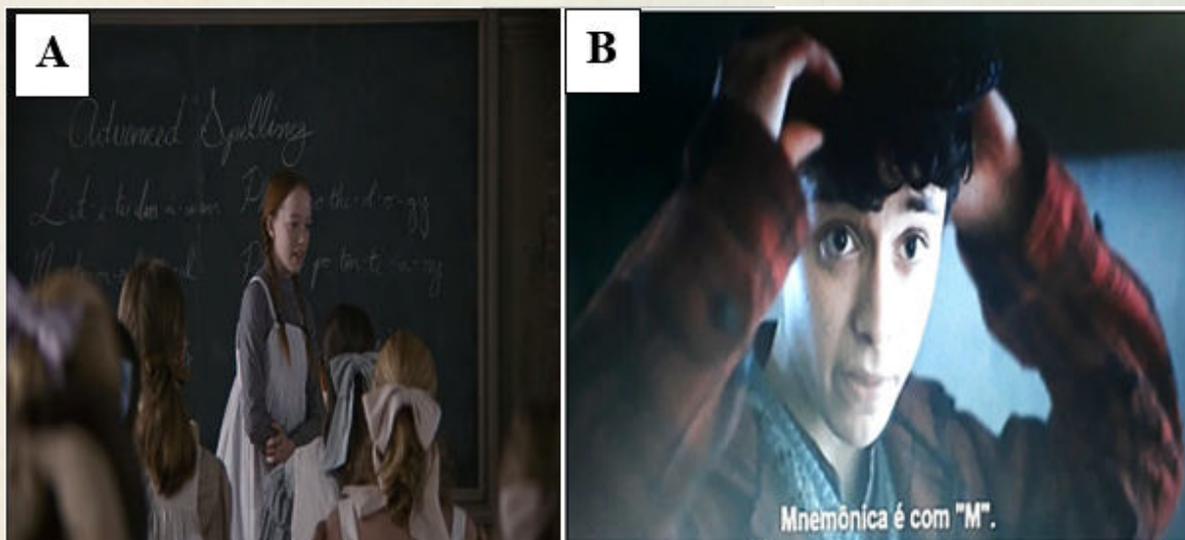
ROTEIRO DE ANÁLISE DO EPISÓDIO 5/TEMPORADA 1

- 1) Como são caracterizadas as aulas do professor Phillips?
- 2) Quais estratégias e recursos didáticos ele utiliza?
- 3) Como ocorre a participação dos alunos em suas aulas?
- 4) Como ele faz a aplicação dos conceitos/conteúdos científicos? E dos tecnológicos, não ocorre?
- 5) Como é o ambiente de suas aulas?
- 6) Como é o relacionamento do professor com os alunos? E dos alunos entre si?

CENA 7 - SOLETRAÇÃO E TÉCNICA MNEMÔNICA

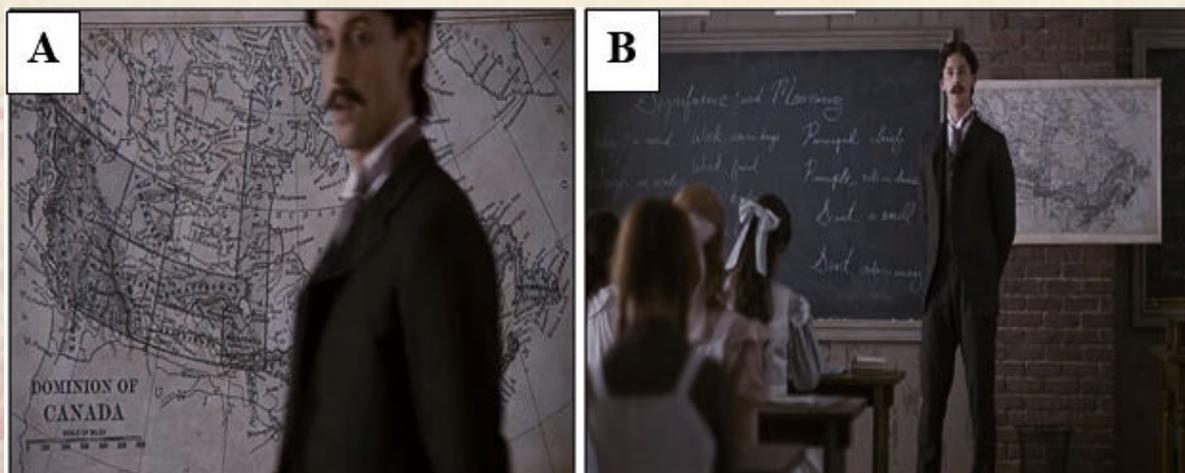
Do episódio 5/temporada 1, foram selecionados dois excertos para compor a cena 7 (Figura 22 A e B e 23 A e B), com os quais se objetiva analisar as estratégias didáticas utilizadas pelo professor Phillips em suas aulas.

Figura 22 A e B - Soletração e técnica mnemônica: exercício proposto pelo professor Phillips em sua aula e técnica utilizada pelo aluno Gilbert em seus estudos no episódio 5/temporada 1 da série de TV *Anne With an E*



Fonte: *Anne With an E*, Temporada 1, Episódio 5: *Um laço de amizade* (2017). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

Figura 23 A e B - Cenas que mostram a aula sobre o território do Canadá no episódio 5/temporada 1 da série de TV *Anne With an E*



Fonte: *Anne With an E*, Temporada 1, Episódio 5: *Um laço de amizade* (2017). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

ANALISANDO A ESTRATÉGIA DIDÁTICA DO PROFESSOR PHILLIPS

Junto aos acadêmicos, proponha a discussão e faça uma análise em torno da atuação do professor Phillips.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Qual a sua opinião em relação às estratégias de ensino utilizadas pelo professor Phillips na série? Tais estratégias são capazes de promover ensino-aprendizagem efetivos?
- ❖ O que é a técnica citada e utilizada pelo aluno Gilbert? Ela é efetiva para a aprendizagem?
- ❖ O professor respeita e compreende o ritmo de aprendizagem de cada aluno?
- ❖ O ambiente de aprendizagem é estimulante, ou apenas provoca a competição entre os alunos?
- ❖ O professor leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos?
- ❖ O professor oportuniza espaço para questionamentos, críticas e solução de dúvidas? Estimula os alunos a darem opinião? Promove interação dos alunos com sua aula?
- ❖ As atividades propostas pelo professor são desafiadoras? O professor leva os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo a partir do reconhecimento e confronto com a realidade? São utilizadas situações reais de um problema cotidiano dos alunos relacionando-as com o conhecimento científico?
- ❖ O professor diversifica suas estratégias metodológicas?

CONTEXTUALIZANDO

Inicia-se a reflexão sobre a cena com o apontamento feito por Nascimento e Melo (2012, p. 4), os quais explicitam que “a prática pedagógica que o professor realiza no cotidiano de sala de aula, está permeada de valores ideológicos exigidos pela sociedade e cobrados ao sistema educacional, visando à formação do cidadão”. Nota-se que a prática do professor Phillips pauta-se na reprodução, memorização e repetição do conhecimento. Tais especificidades, de acordo com Behrens (1999), indicam as principais características do paradigma conservador, que agrega, para fins didáticos: o paradigma tradicional, o paradigma escolanovista e o paradigma tecnicista.

No ambiente de ensino em que prevalece o paradigma tradicional, enfatizam-se os métodos mecânicos, baseados na exposição do conteúdo pelo professor, nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas, na memorização, bem como na arguição oral, que visa a disciplinar a mente e formar hábitos (Libâneo, 2006).

Behrens (1999, p. 384) evidencia que, no paradigma tradicional, a ação docente é “caracterizada pela fragmentação, a prática pedagógica propõe ações mecânicas aos alunos, provocando um ensino assentado no escute, leia, decore e repita”. Nesse sistema, segundo Libâneo (2006), a relação é verticalizada, no sentido professor-aluno, caracterizando o professor como sujeito autoritário e detentor do saber, que transmite o conhecimento sem a possibilidade de diálogo, cabendo ao aluno apenas recebê-lo passivamente. Desse modo, a disciplina, a rigidez e a obediência são formas de assegurar a manutenção da atenção e do silêncio.

De acordo com Mendes e Mendes (2021, p. 20), “sendo um fenômeno histórico, as práticas educativas expressam movimentos conscientes que têm relação com o contexto no qual são produzidas, revelando, quase sempre, processos de lutas e interesses subjacentes”. Portanto, as práticas educativas nos espaços formais frequentemente se concretizaram por meio de atividades elaboradas e direcionadas para o desenvolvimento de conhecimentos específicos destituídos de reflexão e de crítica. No entanto, essas formas de ensino já há muito não condizem com as necessidades atuais. Nesse sentido, aponta-se para a necessidade de uma prática pedagógica voltada para a formação humana e social, a qual só será alcançada na medida em que forem oportunizadas a participação, a reflexão e a criticidade.

Para atender essa nova realidade, de meados do século XIX ao XX, na Europa e nos Estados Unidos, houve a necessidade da ampliação da rede escolar, bem como de uma escola que preparasse para o novo, não havendo mais lugar para um ensino puramente teórico e contemplativo. Nesse contexto de inovações, começou o esboço teorias e experiências educacionais que davam vazão às tais mudanças (Marques; Carvalho, 2016).

Compreende-se, desse modo, que o verdadeiro sentido da prática pedagógica deve resultar em uma forma de ver o mundo pelo viés da criticidade, adquirida por meio da reflexividade, que capacita para o exercício da cidadania e da tomada de decisão consciente, permitindo que abandonemos o pensamento ingênuo, assumindo uma postura crítica em relação ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade, tal como proposto pela educação CTS.

INTER-RELAÇÕES CTS

Freire (1987, p. 36), ao se referir ao modelo de ensino pautado em atividades memorísticas e na repetição, utiliza a expressão “concepção bancária da educação”, na qual o aluno é considerado tão somente um receptor das informações transmitidas pelo professor. O autor propôs que fosse repensada a educação desvinculada da vida do indivíduo, substituindo-a por uma educação crítica e autônoma, que considerasse seus anseios e a sua realidade. Nas palavras do próprio educador, trata-se de “uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática” (FREIRE, 1967, p. 90). Para o autor,

A educação é um ato de amor, por isto, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir a discussão criadora, sob pena de ser uma farsa. Como aprender a discutir e debater com uma educação que impõe? Ditamos ideias. Não trocamos ideias. Discursamos aulas. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos sobre o educando. Impomos-lhe uma ordem a que ele não adere, mas se acomoda. Não lhe propiciamos meios para o pensar autêntico, porque recebendo as fórmulas que lhe damos, simplesmente as guarda. Não as incorpora porque a incorporação é o resultado de busca de algo que exige, de quem o tenta, esforço de recriação e de procura. Exige reinvenção (FREIRE, 1967, p. 97).

Fazendo uma comparação entre a prática bancária e a prática educativa que visa à problematização, Marques e Carvalho (2016, p. 134) destacam:

Enquanto a prática educativa bancária centra-se no educador, que se dedica a narrar ou comunicar sobre o objeto a ser conhecido pelos educandos, a prática educativa problematizadora não separa educador e educando, ambos dialogam sobre os objetos a serem conhecidos; juntos criam as condições para que se dê a superação do conhecimento [...]. Esse processo torna-se possível pelo processo de reflexividade.

As autoras ainda acrescentam:

[...] entendemos que a primeira oculta as razões que explicam a maneira como estão sendo os homens no mundo. Mistifica a realidade, é assistencialista, inibe a criatividade, domestica a consciência. A segunda, comprometida com a libertação, empenha-se na desmistificação da realidade, funda-se na criatividade e estimula a reflexão e a ação verdadeira dos homens sobre a realidade (Marques; Carvalho, 2016, p. 134).

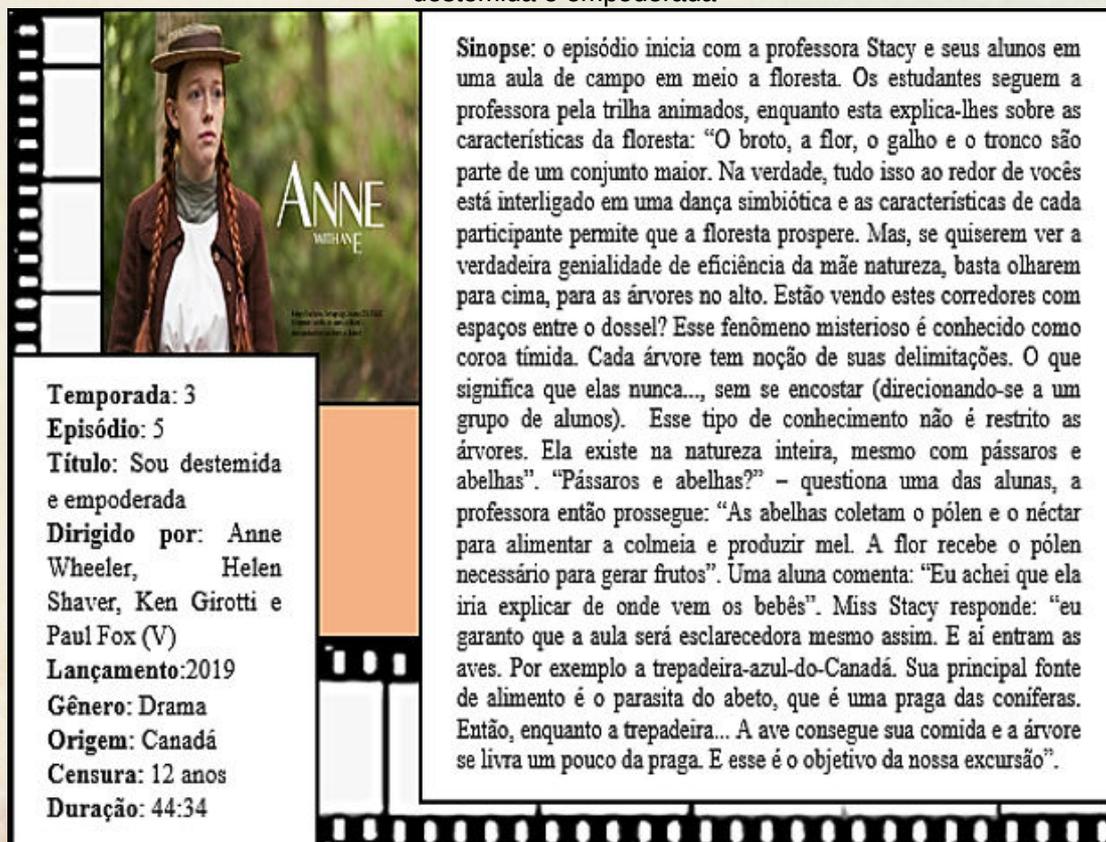
Compreende-se que uma educação para a cidadania deve proporcionar, aos discentes, o conhecimento e as habilidades para compreender, se desafiar e envolver-se democraticamente na sociedade por meio de discussões e debates que incluam QSCCT da vida cotidiana, tirando-os da situação de passividade, tornando-os cidadãos ativos, informados, críticos e responsáveis, com a capacidade de interagir com a sociedade. Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), isso equivale à busca por um ensino mais reflexivo e contextualizado, alinhado com a educação CTS. No entanto, sua utilização no ensino

[...] não se reduz somente a mudanças organizativas e de conteúdo curricular: alcança, também, a metodologia educativa. Ele parte do princípio no qual o objetivo do professor é promover uma atitude criativa e crítica, ao invés de conceber o ensino como um processo de transmissão de informações por meio de “macetes” e de memorização. Para que se atinja este tipo de formação, será necessária uma nova postura perante os conteúdos a serem estudados, afinal, a pretensão do ensino CTS é buscar e incentivar a participação dos estudantes e minimizar a participação do professor (Pinheiro, Silveira e Bazzo, 2007, p. 81).

Evidencia-se, assim, cada vez mais, a necessidade da formação de professores voltada para essa visão da educação pautada no objetivo de favorecer a ACT dos alunos, de forma a contextualizar o conhecimento e aproximá-lo do educando, auxiliando-o na compreensão de aspectos relevantes da realidade social em que vive, capacitando-o a participar ativamente de discussões que sejam pertinentes a sua vida (Costa; Penha; Maciel, 2021).

APRESENTANDO O EPISÓDIO 5/TEMPORADA 3

Figura 24 - Informações do episódio 5/temporada 3 da série de TV *Anne With an E: Sou destemida e empoderada*



Temporada: 3
Episódio: 5
Título: Sou destemida e empoderada
Dirigido por: Anne Wheeler, Helen Shaver, Ken Girotti e Paul Fox (V)
Lançamento: 2019
Gênero: Drama
Origem: Canadá
Censura: 12 anos
Duração: 44:34

Sinopse: o episódio inicia com a professora Stacy e seus alunos em uma aula de campo em meio a floresta. Os estudantes seguem a professora pela trilha animados, enquanto esta explica-lhes sobre as características da floresta: “O broto, a flor, o galho e o tronco são parte de um conjunto maior. Na verdade, tudo isso ao redor de vocês está interligado em uma dança simbiótica e as características de cada participante permite que a floresta prospere. Mas, se quiserem ver a verdadeira genialidade de eficiência da mãe natureza, basta olharem para cima, para as árvores no alto. Estão vendo estes corredores com espaços entre o dossel? Esse fenômeno misterioso é conhecido como coroa tímida. Cada árvore tem noção de suas delimitações. O que significa que elas nunca..., sem se encostar (direcionando-se a um grupo de alunos). Esse tipo de conhecimento não é restrito as árvores. Ela existe na natureza inteira, mesmo com pássaros e abelhas”. “Pássaros e abelhas?” – questiona uma das alunas, a professora então prossegue: “As abelhas coletam o pólen e o néctar para alimentar a colmeia e produzir mel. A flor recebe o pólen necessário para gerar frutos”. Uma aluna comenta: “Eu achei que ela iria explicar de onde vem os bebês”. Miss Stacy responde: “eu garanto que a aula será esclarecedora mesmo assim. E aí entram as aves. Por exemplo a trepadeira-azul-do-Canadá. Sua principal fonte de alimento é o parasita do abeto, que é uma praga das coníferas. Então, enquanto a trepadeira... A ave consegue sua comida e a árvore se livra um pouco da praga. E esse é o objetivo da nossa excursão”.

Fonte: Autoria própria com base em *Anne With an E*, Temporada 3, Episódio 5: *Sou destemida e empoderada* (2020). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

Após a apresentação das informações técnicas e da sinopse, sugere-se a leitura do roteiro de análise, e na sequência, a exibição do episódio.

ROTEIRO DE ANÁLISE DO EPISÓDIO 3/TEMPORADA 5

- 1) Como são caracterizadas as aulas da professora Stacy?
- 2) Quais estratégias de ensino ela utiliza?
- 3) Como ocorre a participação dos alunos em suas aulas?
- 4) Como ela faz a aplicação dos conceitos/conteúdos científicos?
- 5) Quais recursos didáticos ela utiliza?
- 6) Como é o ambiente de suas aulas?
- 7) Como é o relacionamento da professora com os alunos? E dos alunos entre si?

CENA 8 - UMA AULA NA FLORESTA

Figura 25 A, B, C e D - No episódio 5/temporada 3 da série de TV *Anne With an E*, a professora Stacy conduz seus alunos em uma aula caracterizando os elementos que compõem o ambiente da floresta



Fonte: *Anne With an E*, Temporada 3, Episódio 5: *Sou destemida e empoderada* (2020). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

ANALISANDO A ESTRATÉGIA DIDÁTICA DA PROFESSORA STACY

O objetivo é analisar as estratégias didáticas de ensino da professora Stacy. Para isso, recomenda-se atenção ao episódio recém-apresentado, mas lembrar também da cena 5, em que foi apresentada outra aula da professora, na qual ela conduz o ensino por meio de uma experimentação demonstrativa com batatas, pregos, arames e uma lâmpada para gerar eletricidade (Figura 25).

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Qual a sua opinião em relação às estratégias de ensino utilizadas pelo professor Phillips na série? Tais estratégias são capazes de promover ensino-aprendizagem efetivos?
- ❖ A professora respeita e compreende o ritmo de aprendizagem de cada aluno?
- ❖ O ambiente de aprendizagem é estimulante, ou apenas provoca a competição entre os alunos?
- ❖ A professora leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos?
- ❖ A professora oportuniza espaço para questionamentos, críticas e solução de dúvidas? Estimula os alunos a darem opinião? Promove interação dos alunos com sua aula?
- ❖ As atividades propostas pela professora são desafiadoras? A professora leva os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo a partir do reconhecimento e confronto com a realidade? São utilizadas situações reais de um problema cotidiano dos alunos relacionando-as com o conhecimento científico?
- ❖ A professora diversifica suas estratégias metodológicas?
- ❖ Tendo como base os conhecimentos sobre a educação CTS, quais seriam as características de uma atividade ou de uma aula CTS? Quais elementos devem estar presentes?

CONTEXTUALIZANDO

A aula de campo exemplificada na cena é apenas uma das alternativas que os professores podem utilizar no contexto real para possibilitar experiências importantes no processo de aprendizagem. Nesse caso, além do ambiente diferenciado, os estudantes estavam tendo a possibilidade de construir conhecimentos sobre as plantas, suas partes, funções, importância e interações ecossistêmicas.

Para Seniciato e Cavassan (2004, p. 132), deve “ser indiscutível que os problemas ambientais devam estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza”. Além disso, desenvolver aulas de Ciências em ambientes naturais pode favorecer a aprendizagem de diferentes maneiras, como a manifestação de sensações e emoções que não se ocorreriam durante as aulas teóricas.

Tornar-se importante ressaltar que, em uma aula junto à natureza, podem ser tratados diversos temas e assuntos. Ademais, os próprios alunos podem ampliar suas percepções, atentando-se, por exemplo, à presença de lixo, da água, de animais e de outros elementos que não estejam previstos no roteiro original. Seniciato e Cavassam (2004, p. 145-146) verificaram que aulas de campo em ambientes naturais despertam a curiosidade e se constituem na

[...] abordagem menos fragmentada do conhecimento, possível pela observação dos fenômenos naturais na complexidade e integralidade com que se apresentam na natureza; pode ser decorrente ainda da abordagem menos abstrata, no sentido de que a experiência e as sensações vividas contribuem para que os alunos recorram aos aspectos concretos da realidade, guardando coerência com as características de interpretação do mundo [...].

Para Santos, Colman e Matos (2021), desde muito cedo as crianças demonstram curiosidade em relação a como funciona o mundo e o meio a sua volta. A construção do seu conhecimento é feita a partir de diversas linguagens, e a criança possui uma capacidade de criar suas próprias ideias e hipóteses sobre o que procura descobrir. Desse modo, Abar (2015) compreende que a educação escolar, como um desafio didático, deve iniciar pela vivência do aluno.

INTER-RELAÇÕES CTS

Em se tratando da implementação de propostas CTS de ensino, na concepção de Santos, Colman e Matos (2021), percebe-se, no meio docente, a dificuldade em relacionar o conhecimento CTS com o dia a dia dos alunos. Nesse sentido, as autoras apontam que, para a sua prática, é fundamental que sejam elaboradas atividades que promovam a interação, envolvimento e motivação, instigando os estudantes a protagonizar a construção do próprio conhecimento.

No entanto, para Abar (2015), contextualizar os conhecimentos a partir da realidade dos educandos não significa reduzi-los ao saber cotidiano. Deve-se buscar por uma educação mais significativa. Toda vez que um conteúdo é ensinado, faz-se necessário que ele seja indagado, questionando, assim, qual foi o contexto em que se originou e quais são os valores que justificam sua presença no currículo escolar.

Binatto, Chapani e Duarte (2015) sugerem, para o campo da formação de professores de Ciências, tanto inicial quanto continuada, a inserção de abordagens CTS críticas, que podem favorecer a contextualização dos conhecimentos (em suas dimensões histórica, política, cultural, social, ambiental, ética e econômica), aproximando os alunos de uma visão mais realista quanto à natureza da ciência.

CONSTRUINDO UMA PROPOSTA DIDÁTICA CTS

Agora que os acadêmicos já têm uma base sobre o ensino e as propostas didáticas da educação CTS, chegou a hora de iniciar a aplicação desses conhecimentos. Como sugestão, solicite que a turma, em grupos, desenvolva uma proposta (plano de aula) com a utilização das estratégias didáticas de ensino CTS para um tema da área de Ciências/Biologia, conforme o modelo proposto no Quadro 11. A atividade deverá ser apresentada na etapa de produção final/aplicação do conhecimento.

Quadro 11 - Modelo de plano de aula que os acadêmicos deverão desenvolver utilizando pelo menos uma das estratégias didáticas CTS para o ensino de Ciências/Biologia

Plano de Aula	
Acadêmicos(as)	
Tema	
Série	
Objetivos	
Conteúdos	
Disciplinas	
Duração/nº de aulas	
Recursos/materiais	
Metodologia	
Desenvolvimento	
Avaliação	
Referências	

Fonte: Autoria própria (2022).

AUTOAVALIAÇÃO

Antes de seguir para o próximo módulo, sugere-se uma pausa para avaliar como foi o seu desempenho e o de seus alunos, visando à melhoria do processo pedagógico, das práticas e seus resultados. Se for necessário, replaneje as ações. Para isso, você pode seguir com as dicas de autoavaliação do primeiro módulo.

Módulo 3 - A mediação pedagógica e a transposição didática

Sugere-se que inicie com a contextualização sobre o conteúdo da TD e seus principais elementos, esclarecendo pontos importantes. O objetivo é que os estudantes compreendam quais adaptações e influências são feitas em caráter didático até que um saber/conhecimento científico se transforme em um conteúdo escolar, para que ele faça parte do saber que é ensinado na escola.

APRESENTANDO O EPISÓDIO 10/TEMPORADA 2

Sugere-se que sejam apresentadas as informações sobre o episódio 10/temporada 2 de *Anne With an E*, e após, siga com a apresentação do roteiro de análise e a exibição do episódio.

Figura 27 - Informações do episódio 10/temporada 2 da série de TV *Anne With an E*: *O que há de bom no mundo*



The graphic is styled as a film strip with sprocket holes on the left and right sides. It is divided into several sections:

- Top Left:** A small rectangular frame showing a scene from the episode with three people.
- Top Right:** A text box containing a synopsis of the episode.
- Bottom Left:** A text box with technical details about the episode.
- Bottom Center:** The title "ANNE WITH AN E" in a large, stylized font, with "ANNE" on the top line and "WITH AN E" on the bottom line.

Fonte: *Anne With an E*, Temporada 2, Episódio 10: *O que há de bom no mundo* (2018). Disponível na plataforma de streaming Netflix.

ROTEIRO DE ANÁLISE DO EPISÓDIO 10/TEMPORADA 2

- 1) Como é caracterizada a aula do professor substituto da professora Stacy? Ela desperta o interesse, a curiosidade, a necessidade e o desejo de conhecer e estudar?
- 2) Quais instrumentos de transposição didática são utilizados pelo professor durante a aula?
- 3) Como ocorre a participação dos alunos em sala de aula?
- 4) Como ele faz a aplicação dos conceitos/conteúdos científicos? Há contextualização? Os conceitos/conteúdos são apresentados dentro de apenas uma disciplina ou de forma interdisciplinar?
- 5) Quanto à linguagem científica, o professor a adequa à faixa etária dos educandos?
- 6) As atividades integram os conteúdos de modo que os alunos desenvolvam habilidades? Por exemplo, promove a problematização de questões, levando o aluno a argumentar, interagir, participar, pesquisar, investigar, observar, analisar e compreender?
- 7) Como é o ambiente de aula? Como o professor se relaciona com os alunos? E os alunos entre si?
- 8) Como a comunidade compreende como deve ser a educação? Como uma ação mecânica, conteudista, de repetição, ou como um processo dinâmico?
- 9) Como o professor interfere no saber que chega até seus alunos? Como a comunidade interfere na transposição didática dos conhecimentos?

UMA PROPOSTA CTS - O JÚRI SIMULADO

Para esse momento, sugere-se como atividade didática o exemplo de um júri simulado. O júri simulado é considerado uma estratégia pedagógica que objetiva gerar uma reflexão em relação a assuntos divergentes (Azevedo *et al.*, 2017). Para Vieira, Melo e Bernardo (2014), um júri simulado possibilita desenvolver atividades que permitem o aprofundamento da temática em questão, já que o estudante precisa pesquisar, refletir e relacionar diferentes informações para construir seus argumentos.

Além de uma atividade lúdica, o júri simulado configura-se em um momento em que os estudantes deverão socializar com seus pares, gerando informações e argumentos articulados para defesa ou acusação, decisão e posicionamento, desenvolvendo características para o senso crítico e o poder de argumentação, contribuindo para a tomada de decisões, essencial na formação de um cidadão.

O contexto que norteará o debate no júri simulado refere-se a um impasse entre os métodos inovadores de ensino da professora Stacy, vistos pela comunidade como duvidosos. Por isso ela foi afastada da escola, e o ensino tradicional representado pelo professor a substituiu. Mais que isso, mediam o cenário, conflitos de interesses de grupos da comunidade fictícia de Avonlea relacionados a como e o que os alunos deveriam aprender. A presidente do Conselho Administrativo local convoca uma reunião na prefeitura para que decidam se a professora deve ou não permanecer na escola. Partindo dessa situação, elaborou-se o objeto do júri simulado, que consiste nos seguintes questionamentos: *A professora tem ou não direito à reversão do seu afastamento? Para continuar lecionando, ela deve modificar suas estratégias de ensino?*

O episódio deverá ser exibido com pausa na sequência em que a professora chega à reunião (minuto 33:00), de forma que a turma não assista ao desfecho nesse momento. Assim, haverá a oportunidade de os discentes darem o veredito final sobre o caso. Após o júri simulado e as discussões, os estudantes podem assistir o restante do episódio.

Para que os estudantes tenham a oportunidade de defender seus pontos de vista, refletir e relacionar diferentes informações para construir seus argumentos, devem ser orientados previamente quanto à atividade e organizados em relação aos papéis que irão representar. A distribuição das funções na atividade pode ocorrer por meio de sorteio, nesse caso, sendo denominados: juiz(a) (representando a senhora Rachel), advogado(a) e testemunha de defesa (representando apoiadores da professora Stacy), advogado(a) e testemunha de acusação (representando acusadores da professora Stacy), ré (representando a professora Stacy) e jurados (representando membros da comunidade de Avonlea) (Figura 28).

Figura 28 - Organização dos estudantes de acordo com os papéis que representarão no júri simulado



Fonte: Autoria própria (2023).

Para a realização da atividade, o júri simulado foi organizado conforme as etapas no Quadro 12, dando a oportunidade aos discentes de explanar seus argumentos, e por fim, aqueles que representam os jurados darem o veredito sobre o caso.

Quadro 12 - Organização das etapas do júri simulado

Etapas do Júri Simulado	
Abertura da sessão Tempo: 2 minutos.	O(a) juiz(a) apresenta a situação, relatando o contexto do impasse. Procede com a condução do júri.
Considerações iniciais Tempo: 2 minutos.	Nessa etapa, cada discente (representando advogado(a) de defesa, testemunha(s) de defesa, advogado(a) de acusação, testemunha(s) de acusação e a ré ou réu) realiza suas exposições iniciais de acordo com seu papel e seu posicionamento a respeito do objeto do júri.
Elaboração das perguntas Tempo: 2 minutos.	Após as exposições iniciais, cada participante faz uma pergunta ao seu oponente, de acordo com seu papel e posicionamento. O(a) advogado(a) de acusação, por exemplo, fez uma pergunta ao(a) advogado(a) de defesa, e advogados e testemunhas também podem inquirir a ré.
Respostas Tempo: 2 minutos.	Nesse momento, o oponente responde com base em seu papel e posicionamento.
Réplica Tempo: 1 minuto.	O participante que fez a pergunta tem direito a uma réplica de um minuto para rebater os argumentos do seu oponente.
Tréplica Tempo: 1 minuto.	Em seguida, o participante contrário tem direito a tréplica de um minuto, na qual tem a possibilidade de aprimorar sua ideia inicial.
Considerações finais Tempo: 2 minutos.	Essa etapa permite as explanações finais de cada participante e apresentação de reforços aos argumentos já apresentados anteriormente.
Decisão do Júri Tempo: 2 minutos.	Após analisar os fatos expostos, os jurados fazem a votação e apresentam suas justificativas.
Veredito Tempo: 2 minutos.	O(a) juiz(a) apresenta suas considerações e o veredito. Proced com o encerramento da sessão do júri.

Fonte: Autoria própria (2023).

Ao fim do julgamento, pode-se proceder com reflexões em torno da atividade, buscando identificar qual a opinião dos discentes sobre ela. Após, sugere-se seguir com discussões em torno da TD.

PROBLEMATIZANDO

- ❖ Como ocorre o processo de TD no cenário de abordagem tradicional de ensino?
- ❖ A TD tem sido prática do professor na escola ou o que ocorre é uma semi-TD, caracterizada pela simplificação do que já está didatizado? O que pode ser feito para mudar essa realidade? Onde deve começar a mudança?
- ❖ Mesmo submetido às pressões dos grupos da noosfera, o que o professor pode e deve fazer para a criação de um ambiente que favoreça o rompimento com a imagem fragmentada, neutra e empirista da ciência, passada através dos manuais e livros didáticos?
- ❖ Como o próprio professor enxerga as relações científicas e tecnológicas na sociedade e qual o enfoque dado ao ensino de Ciências e Biologia nesse sentido?
- ❖ Como combater a segmentação do conhecimento em todos os níveis de educação?
- ❖ Como promover a democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica?
- ❖ Considerando os desafios e dificuldades impostos pelos grupos que compõem a noosfera nos diferentes âmbitos de TD do conhecimento, como realizar um trabalho diferenciado, ou pelo menos se espera que o professor realize?
- ❖ Como a formação inicial pode promover experiências para preparar os professores para o enfrentamento dos desafios e ao próprio sistema, e se transformar em um agente de mudanças?

INTER-RELAÇÕES CTS

Aliada à reflexão sobre o ensino, o que se defende para uma escola autêntica é a necessidade de difusão de uma prática baseada muito mais que em questões de cunho disciplinar e conceitual. De acordo com Pires, Costa e Moreira (2022, p. 193), deve ser priorizado o ensino que “abarque aspectos relacionados aos processos construtivos do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações ou repercussões no meio social e cultural”.

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de uma formação inicial de professores por meio de “uma cultura científica crítica, histórica e socialmente determinada, que contribua com a formação da cidadania; ou seja, uma formação com o intuito de transformação das ações docentes com vista à formação de um cidadão comprometido e participativo no seu contexto social” (Pires; Costa; Moreira, 2022, p.193). Dessa forma, o docente em formação poderá ser capaz de adotar, em sua *práxis*, “uma postura inovadora de ação-reflexão-ação, que, alinhada aos fundamentos da abordagem CTS, contribua para a alfabetização científica e tecnológica dos nossos cidadãos” (Pires; Costa; Moreira, 2022, p.193).

Vale destacar, ainda, a participação dos sujeitos que interferem e fazem parte do sistema de ensino, ou seja, nas relações baseadas nas interações professor – aluno – saber, e concomitantemente, na TD dos conhecimentos em sala de aula, tendo participação direta ou indireta nesse processo, os quais fazem parte da instância da noosfera (Chevallard, 2000). Na série, especificamente na cena em que acontece a reunião do Conselho Administrativo para decidir sobre a permanência ou não da professora na escola, e sobre como deveria ser a educação das crianças e adolescentes de Avonlea, fica clara essa representatividade no sistema de ensino, que de acordo com Silva e Dias (2019), determinam o funcionamento do sistema escolar e da prática didática.

Nesse sentido, a TD ocorre por meio de um fluxo de encaminhamentos do conhecimento, passando por diversas instâncias, cada qual com características e interesses particulares. De acordo com Alves Filho e Pinheiro (2010), o conhecimento da TD é fundamental para a atuação do professor que deseje, em sua prática, ensinar de modo mais contextualizado e menos fragmentado, possibilitando a reconstituição de espaços que permitam aos discentes a possibilidade de se envolver e resolver problemas reais, e compreender a produção científica como construção humana, dinâmica e passível de questionamentos.

Nessa perspectiva, destaca-se que deve ser preocupação dos cursos de formação inicial proporcionar uma formação sólida, que seja capaz de fornecer ferramentas necessárias para melhor compreensão dos desafios da profissão e ressignificação das práticas existentes.

AUTOAVALIAÇÃO

Antes de dar seguimento, sugere-se que seja avaliada a etapa. Se algum objetivo não foi alcançado, podem ser feitas adequações necessárias. É importante lembrar que você poderá seguir o padrão de avaliação proposto no primeiro módulo.

ETAPA 4 - PRODUÇÃO FINAL/APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nessa etapa, os alunos deverão aplicar os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores. Em grupos, já definidos previamente ao final do módulo 2, sugere-se que sejam socializados os planos de aula com utilização das estratégias didáticas de ensino CTS para o ensino de Ciências ou Biologia. Combine com a turma um tempo para a apresentação de cada grupo e um tempo para as considerações do professor e demais colegas.

Ressalta-se que os planos de aula poderão ser utilizados pelos estudantes em futuras aulas de estágio supervisionado e/ou quando atuarem lecionando suas próprias aulas.

Para finalizar, sugere-se que seja solicitado aos alunos que respondam ao questionário pós-teste, sistematizado no Quadro 13.

Quadro 13 - Questionário pós-teste

Questionário pós-teste
1. A partir das experiências vivenciadas em sala de aula, responda: 1.1 Você considera interessante aprender assistindo episódios de uma série televisiva? Justifique. 1.2 Você considera importante realizar uma análise do recurso filmico antes de aplicá-lo em sala de aula? Justifique. 1.3 Qual estratégia você considera ser a mais adequada para aplicar um recurso filmico em sala de aula? 1.4 Em sua atuação docente, você pretende empregar imagens filmicas ao ensinar sobre conteúdos de Ciências e/ou Biologia? ()Sim ()Não Justifique.
2. Qual a importância da didática para o ensino de Ciências e/ou Biologia? Explique sobre o processo de TD.
3. Quais competências/requisitos você julga que sejam importantes para fazer a TD em sala de aula?
4. Como você compreende a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) relacionada ao ensino?
5. Defina com suas palavras os termos: a) Ciência b) Tecnologia c) Sociedade
6. Como você compreende a ACT, e qual sua importância?
7. Em sua atuação docente, você considera que conseguiria trabalhar outros conteúdos de Ciências e/ou Biologia sob o contexto da educação CTS? Se sim, poderia exemplificar?
8. Você acha que seria importante a discussão sobre a educação CTS nas escolas e universidades? Justifique.
9. Com relação às aulas e às atividades realizadas, faça uma avaliação geral. Você pode avaliar, por exemplo, a linguagem, abordagem das atividades, dicas oferecidas, postura e conhecimento do tema da ministrante, pontualidade e organização, entre outros.

Fonte: Autoria própria (2023).

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P. “Do saber sábio ao saber ensinado”: que estratégias podem ser adotadas para que as pesquisas possam contribuir para a prática do professor? *In*: Congresso Uruguaio de Educação Matemática, 5., 2015, Montevidéo. **Anais [...]**. Montevidéo: FISEM, 2015. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/17736/1/Abar2015Do.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

AGÊNCIA SENADO. **Especialistas veem perigo em armar cidadãos**. Atiradores esperam mais incentivos do governo. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/03/especialistas-veem-perigo-em-armar-cidadaos-e-atiradores-esperam-mais-incentivos-do-governo>. Acesso em: 27 jun. 2022.

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

ALVES FILHO, J. de P. **Atividades Experimentais: Do método à Prática Construtivista**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79015>. Acesso em: 23 out. 2023.

ALVES FILHO, J. de P.; PINHEIRO, T. F. **Instrumentação para o Ensino de Física A**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010.

AMBIENTE BRASIL. **Tráfico de Animais Silvestres**. [20-?]. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/fauna/trafico_de_animais_silvestres/trafico_de_animais_silvestres.html. Acesso em: 27 jun. 2022.

ANDRADE, W. F. Por uma Educação antirracista: a importância da Lei nº 10.639/03. **Revista Educação Pública**, [S. l.], v. 19, n. 30, p. 1-7, nov. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/30/por-uma-educacao-antirracista-a-importancia-da-lei-n-1063903>. Acesso em: 27 mar. 2023.

ANNE WITH AN E [Seriado]. Direção: Patrícia Rozema. Produção: Moira Walley-Beckett, Miranda de Pencier, Susan Murdoch, Debra Hayward e Alison Owen. Canadá, CBCTelevision, 2017. Streaming: Netflix.

ANNE WITH AN E [Seriado]. Direção: Paul Fox. Produção: Moira Walley-Beckett, Miranda de Pencier, Susan Murdoch, Debra Hayward e Alison Owen. Canadá, CBCTelevision, 2018. Streaming: Netflix.

ANNE WITH AN E [Seriado]. Direção: Paul Fox. Produção: Moira Walley-Beckett, Miranda de Pencier, Susan Murdoch, Debra Hayward e Alison Owen. Canadá, CBCTelevision, 2020. Streaming: Netflix.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, jan./jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 jun. 2022.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, [S. l.], v. 1, n. especial, p. 01-20, nov. 2008. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/474227414/AULER-Enfoque-Ciencia-Tecnologia-Sociedade-pressupostos-para-o-contexto-brasileiro-2009>. Acesso em: 27 jun. 2022.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: W. L. P. Santos; Auler, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-99.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 275-296, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525/4133>. Acesso em: 25 out. 2023.

AUMONT, J.; MICHEL, M. A análise do filme. Lisboa: Edições texto & grafia, 2004. AZEVEDO, M. O.; QUARTIERI, M. T.; PINO, J. C. D.; MARCHI, M. I. Júri Simulado e Phillips 66: Estratégias de ensino com alunos do 2º ano do Ensino Médio. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 179-196, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/75/31>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BARTMEYER, C. A. P. **Ensino de habilidades monetárias para educandos com deficiência intelectual (DI) da Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

BAZZO, W.; VON LISINGEN, I.; PEREIRA, L.T. do V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

BBC. **Massacre no Texas: como trauma de ataques em escolas afeta gerações de estudantes nos EUA**. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61594209>. Acesso em 27 jun. 2022.

BEHRENS, M. A. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, set./dez. 1999. Disponível em: <https://www.intaead.com.br/webinterativo/didatica/arq/09.A%20pr%E1tica%20pedag%F3gica.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Bahia, v. 8, n. 1, p. 131-152, maio 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p131/29303>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BOEHM, C. **Negros enfrentam mais dificuldades que brancos no mercado de trabalho, diz MPT**. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-11/negros-enfrentam-mais-dificuldades-que-negros-no-mercado-de-trabalho-diz-mpt>. Acesso em: 05 fev. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 12 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2003]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/2003/L10.639.htm#art1. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 março de 2008**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Brasília, DF: Presidência da República, [2008]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRITO, L. P. de; GOMES, N. F. O ensino de Física através de temas no atual cenário do ensino de Ciências. In: Encontro de pesquisadores em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, 2007. Disponível em: <https://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/search0.html>. Acesso em: 27 jun. 2022.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de.; PRAIA, J. VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17569/material/T.5-%20A%20NECESS%3%81RIA%20RENOVA%3%87%C3%83O%20DO%20ENSINO%20DAS%20CI%3%8ANCIAIS.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.

CANEVARI, B. **Negros e negras encontram dificuldades para conseguir emprego**. 2020. Disponível em: <http://www.metodista.br/rroonline/negros-e-negras-encontram-dificuldades-para-conseguir-emprego>. Acesso em: 05 fev. 2023.

CARNEIRO, M. A. B. **A transposição didática e os conteúdos de meio ambiente e educação ambiental em áreas de manguezais na 4ª série do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5916/2/Marcos%20Antonio%20Bezerra%20Carneiro.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

CBC. **Anne With An E – Personagens**. 2019. Disponível em: <https://www.cbc.ca/anne/characters/>. Acesso em: 05 de jul. 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2000.

CNN. **Com maior número em seis anos, Brasil tem 244 mil jovens de 6 a 14 fora da escola**. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/com-maior-numero-em-seis-anos-brasil-tem-244-mil-jovens-de-6-a-14-fora-da-escola/#:~:text=Cerca%20de%20244%20mil%20crian%C3%A7as,escolar%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202019>. Acesso em: 27 jun. 2022.

COSTA, C. L. S. P.; PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. O enfoque CTS e as percepções dos professores municipais de Ciências em Ouro Branco/MG. **Revista Educação Pública**, [S. l.], v. 21, n. 23, p. 1-4, jun. 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/o-enfoque-cts-e-as-percepcoes-dos-professores-municipais-de-ciencias-em-ouro-brancomg>. Acesso em: 25 mar. 2023.

DAGNINO, R. O que é o PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade)? **Ângulo**, Lorena, v. 140, p. 47- 62, jan./mar. 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

DIAS, T. L. S.; FERNANDES, K. M.; ARTEAGA, J. S.; SEPÚLVEDA, C. Cotas raciais, genes e política uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. *In*: CONRADO, D. M., NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 303-324. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n7g56/pdf/conrado-9788523220174-15.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. *In*: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, 2004. p. 95-128.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação ciência, tecnologia e sociedade no curso de licenciatura em Ciências da UFPR litoral. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, n. 22, p. 1-25, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/1295/129563005005/html/>. Acesso em: 21 mar. 2023.

DUARTE, R. **Cinema e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

EDUPULSES. **Nuvem de palavras**. 2022. Disponível em: <https://app.edupulses.io/account/events/projection/control>. Acesso em 16 jul. 2022.

FAÇANHA, A. A. B.; ALVES, F. C. Popularização das Ciências e Jornalismo Científico: possibilidades de Alfabetização Científica. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 26, p. 41-55, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4283/4347>. Acesso em 18 out. 2023.

FANDOM. **Anne With An E – Personagens**. 2020. Disponível em: <https://anne-with-an-e.fandom.com/wiki/Category:Characters>. Acesso em: 05 jul. 2022.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALÁPAGOS. **A caça ilegal de animais silvestres precisa acabar!** 2020. Disponível em: <http://www2.uesb.br/galapagos/2020/10/01/a-caca-ilegal-de-animais-silvestres-precisa-acabar/>. Acesso em: 27 jun. 2022.

GENOVESE, C. L de. C. R; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Amazônia, **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 15, n. 34, p. 05-17, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589/6029>. Acesso em: 18 jan. 2023.

GIL-PEREZ, D.; MONTORO; I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, jul./dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2023.

HODSON, D. **Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach**. Buckingham: Open University Press, 1998.

JULIÃO, A.; ZORZETTO, R. Os efeitos danosos da caça ilegal. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 249, p. 46-51, nov. 2016. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-efeitos-danosos-da-caca-ilegal/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 2006.

LIMA, E. S. De triagens a misturas: por uma compreensão semiótica do processo de transposição didática. **Estudos Semióticos**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 114-132, dez. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/esse/article/view/165206/158320>. Acesso em: 25 jul. 2023.

LÓPEZ, J. L. L., CERREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CERREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996.

MACHADO, C. J. **Inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nos desenhos animados: uma alternativa para o ensino-aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25600>. Acesso em: 23 out. 2023.

MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, p. e20170190, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8660728>. Acesso em: 27 jun. 2022.

MARQUES, E. de S. A.; CARVALHO, M. V. C. de. O significado histórico de práticas educativas: um movimento que vai do clássico ao contemporâneo. **Linguagens, Educação e Sociedade**, Teresina, v. 21, n. 35, jul./dez. 2016. Disponível em <https://revistas.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/7449/pdf>. Acesso em: 04 out. 2023.

MARTÍNEZ, L. F. P. **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/bd67t/pdf/martinez-9788539303540.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

MEDEIROS, P. C. V. B.; STRIEDER, R. B.; MACHADO, P. F. L. (2021). PLACTS como aporte teórico da Educação CTS: um levantamento a partir das Atas do ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13., 2021, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA108_ID1321_30072021165555.pdf. Acesso em: 03 out. 2023.

MENDES, I. N. L.; MENDES, G. T. S. de C. Prática educativa emancipatória no contexto da escola: algumas reflexões. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 8, p. 16-29, ago. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1998>. Acesso em: 4 out. 2023.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (Orgs.) **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003.

NASCIMENTO, K. O.; MELO, P. S. L. A prática pedagógica dos professores de apoio pedagógico especializado – APE: paradigmas conservadores e inovadores da educação. In: Fórum Internacional de Pedagogia, 4., 2012, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2012. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/342>. Acesso em: 10 ago. 2023.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia, Revista de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 13, n. 42, p. 95-116, set./dez., 2006. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v13n42/v13n42a6.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

NASSARO, A. L. F. O tráfico de animais silvestres no Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental Da Alta Paulista**, São Paulo, v. 6, n. 5, p. 310-322, 2010. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/63/66. Acesso em: 12 abr. 2023.

NIEZER, T. M. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS)**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1237>. Acesso em: 23 out. 2023.

OLIVEIRA, M. D. L. Trabalho docente: a transposição didática, como fazê-la? **Dialogia**, São Paulo, n. 20, p. 167-190, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/4924>. Acesso em: 18 ago. 2023.

PAGLIOCHI, J. S.; SILVA, G. D. S.; STADLER, J. P.; BORGES, A. R. Investigação dos processos de transposição didática interna e externa do conteúdo “misturas” para o ensino médio. In: Semana das Licenciaturas, 3., 2019, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ACTIO Docência em Ciências, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10859>. Acesso em: 01 ago. 2023.

PALACIOS, E. M. G.; VON LINSINGEN, I.; GALBARTE, G. J. C.; CEREZO, L. J. A.; LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L.T.V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura - OEI, 2003.

PALÁCIO, R.; SILVEIRA, M.; CONRADO, D. M. Universalização de energia elétrica em uma questão sociocientífica para o ensino técnico. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 325-344.

PENAFRIA, M. Análise de Filmes: conceitos e metodologia(s). In: Congresso SOPCOM, 6., 2009, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa: SOPCOM, 2009. Disponível em: <https://www.bocc.ubi.pt/pag/bocc-penafria-analise.pdf>. Acesso em 13 ago. 2021.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, jan./jun. 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s. l.], v. 1, n. 49, p. 1-14, mar. 2009. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2846Maciel.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

PIRES, E. A. C.; COSTA, E. P. da S.; MOREIRA, A. L. O. R. Abordagem CTS no ensino de Ciências: o que dizem as publicações acadêmicas sobre a formação inicial docente para os anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.27, n.2, p. 176-196, 2022.

PORTILHO, J. **Anne, uma protagonista a frente de seu tempo**. 2020. Disponível em: <https://blogfca.pucminas.br/ccm/anne-uma-protagonista-a-frente-de-seu-tempo/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

PRSYBYCIEM, M.M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MIQUELIM, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21062, p. 1-21, out. 2021. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v27/1516-7313-ciedu-27-e21062.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.

PUEHLER, L. M. F. **Anne With an E por meio da transposição midiática e do feminismo**. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagens) – Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29238/1/annetransposicaomidiaticafeminismo.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2023.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/9577/3/DA%20DISCUSS%C3%83O%20%C3%80%20A%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2021.

RICARDI, A. O controle público da energia elétrica: primórdios no Canadá. **Khronos, Revista de História da Ciência**, [s. l.], n. 8, p. 82-103, dez. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/khronos/article/view/165138/159323>. Acesso em: 11 abr. 2023.

ROCHA, T. M. **Leitura de imagens fílmicas com enfoque CTS**. [Produto Educacional]. Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2021.

SALLES FILHO, N. A.; SALLES, V. O. Cultura de paz como componente da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: dilemas e possibilidades. **Publicatio UEPG - Ciências Sociais Aplicadas**, Ponta Grossa, v. 26, n. 2, p. 189-201, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/sociais/article/view/12331/209209210511>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SANTOS, R. A.; ROSA, S. E. AULER, D. A não neutralidade da ciência-tecnologia em abordagens CTS no contexto brasileiro. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1279-1.pdf>. Acesso em: 22 de jul. 2021.

SANTOS, S. E. I. dos. **As ações estratégicas do programa de erradicação do trabalho infantil no município de Santa Cruz do Sul –RS, no período de 2014 -2015**. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/seminariocsa/article/view/7116/6020>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SANTOS, S. S. R. F.; COLMAN, V. D.; MATOS, E. A. S. A. de. Metodologia ativa e movimento CTS no ensino fundamental I. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 17, n. 49, p. 32-48, out./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13842>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SANTOS, W. J dos. **O filme de ficção Avatar e o ensino de ciências: uma proposta de ensino na perspectiva ciências, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6618>. Acesso em: 23 out. 2023.

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. 110-132, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jun. 2021.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijui, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 333-352, out. 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência 2001?** São Paulo: EDUSC, 2001.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 10, n. 1, p. 133-147, jan./jun. 2004. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/26455/S1516-73132004000100010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SILVA, C. L. M.; DIAS, N. A. do A. **Transposição didática: entre o saber e o fazer**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Ensino de Humanidades) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano, Iporá, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/783/3/Artigo_Claudia%20Luciana%20Magalhaes%20Silva.pdf. Acesso em: 11 de abr. 2022.

SILVA, F. F. **Mulheres na ciência: Vozes, tempos, lugares e trajetórias**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012. Disponível em: <https://ppgec.furg.br/images/stories/2.2012/teses/fabiane.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.

SILVA JÚNIOR, N. **Ciência e Cinema: um encontro didático pedagógico em Anjos e Demônios e O Nome da Rosa**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2998>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SILVA, P. N.; SILVA, F. C.V.; SIMÕES NETO, J. E. A transposição didática do conteúdo equilíbrio químico molecular. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 6, p. 977-995, nov./dez. 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3394/2718>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVEIRA, C. E.; PRIOTTO, E. M. T. P. O acolhimento de estudantes LGBTQIA+: um caminho em construção. In: CRAVEIRO, A.V.; PRIOTTO, E. T. P. (Orgs.). **Violências na atualidade: olhares e perspectivas**. Porto Alegre, RS: Nova Práxis Editorial, 2023. p. 237-263.

SIQUEIRA, M.; PIETROCOLA, M. A Transposição Didática aplicada a teoria contemporânea: A Física de Partículas elementares no Ensino Médio. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 10., 2006, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: SBF, 2016. Disponível em: https://www.hu.usp.br/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Maxwell_A_TRANSPOSICAO_DIDATICA_APLICADA.pdf. Acesso em: 19 out. 2021.

SOARES, A. F. L. **Sequência didática como estratégia de ensino interdisciplinar: uma experiência com alunos deficientes intelectuais.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2360>. Acesso em: 11 abr. 2022.

TOLFO, A. B. A. R. A importância da discussão das questões de gênero no âmbito escolar. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [s. l.], v. 5, n. especial, p. 1-9, abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/download/1379/711/4807#:~:text=A%20discuss%C3%A3o%20sobre%20g%C3%AAneros%20em,quebramos%20os%20pa dr%C3%B5es%20em%20nossas>. Acesso em: 15 abr. 2023.

TOMAZI, A. L.; PEREIRA, A. J.; SCHÜLER, C. M.; PISKE, K.; TOMIO, D. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v.11, n. 2, p. 335-353, dez. 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129512606009>. Acesso em: 15 abr. 2023.

UOL. **Brasil teve 8 ataques em escolas nos últimos 10 anos.** 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2021/05/04/brasil-teve-8-ataques-em-escolas-nos-ultimos-10-anos-veja-os-casos.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em 27 jun. 2022.

VANOYE, F.; GOLIOT-LÉTÉ, A. **Ensaio sobre a análise fílmica.** São Paulo: Papirus, 1994.

VARGAS, T. **Dia da Consciência Negra: Por que os negros são maioria no sistema prisional?** 2020. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/50418>. Acesso em: 05 fev. 2023.

VIECHENESKI, J.P.; SILVEIRA, R.M.C.F; CARLETTO, M. R. Proposta Curricular de Ciências para os Anos Iniciais e o enfoque CTS. **Indagatio Didactica**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 1539-1551, jul. 2016. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/10805>. Acesso em: 24 out. 2023.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 16, p. 203-226, set./dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v16n3/1983-2117-epec-16-03-00203.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Corpo humano e saúde nos currículos escolares: quando as abordagens socioculturais interpelam a hegemonia biomédica e higienista. **Bio-grafia: escritos sobre la Biología y su enseñanza**, [s. l.], v. 8, n. 15, p. 113-121, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/4247/3583>. Acesso em: 27 ago. 2023.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, [s. l.], v. 1, n. especial, p 1-19, nov. 2007. Disponível em <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023.

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