

HISTÓRIAS PARA ENTENDER E ENSINAR CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Educação CTS a partir de temáticas regionais
decoloniais no Ensino Fundamental



Iris Caroline dos S. Rodrigues
Ana Cristina P.C. de Almeida

Ilustrações: Vanessa Rodrigues

HISTÓRIAS PARA ENTENDER E ENSINAR CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Educação CTS a partir de temáticas
regionais decoloniais no Ensino Fundamental

Iris Caroline dos S. Rodrigues
Ana Cristina P.C. de Almeida

Ilustrações: Vanessa Rodrigues

Revisão de texto:

Autoras

Ilustração e Diagramação:

Vanessa Suellen dos S. Rodrigues

Histórias para entender Ciências na Amazônia: Educação CTS a partir de temáticas regionais decoloniais no Ensino Fundamental / Iris Caroline dos S. Rodrigues; Ana Cristina P. C. de Almeida. 1ª edição - Belém, PA, 2022.

65 p.

1. Educação CTS. 2. Educação científica. 3. Decolonialidade.

Grito, gritas, gritamos. Os decibéis, o eco e a ressonância vão aumentando. Se confundem, se comunicam, se misturam e formam outros gritos – com todos os gritos do mundo e de baixo – incluindo os gritos de outros seres, com os da água, dos rios e do mar, das montanhas, das árvores, dos pássaros e animais, com os gritos de nossos ancestrais, cuja presença e memória seguem vivas. São gritos de horror, dor, bravura, raiva e indignação, gritos contra esse projeto de guerra e morte.

Catherine Walsh

Apresentação

É durante os anos do Ensino Fundamental que a criança começa a questionar o mundo a sua volta e a construir seus conceitos, o contato com a Ciência nesse primeiro momento tem impacto direto na sua percepção e interpretação do mundo.

Pensando nisso, este e-book, voltado para o ensino de Ciências, é um produto educacional resultado de pesquisa de Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Tendo como título: *O ensino de Ciências na Amazônia: Educação CTS a partir de temáticas regionais decoloniais no Ensino Fundamental*, uma proposta que visa investigar e analisar as possibilidades da Educação de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir da inserção de temas regionais decoloniais na Amazônia, com foco no ensino Ciências para o 5º ano do Ensino Fundamental.

A partir do referencial apresentado neste e-book, esperamos que você educador(a) possa refletir sobre as relações que permeiam a construção do conhecimento científico e como isso reflete em nosso cotidiano escolar. Além disso, a proposta visa inspirar e incentivar professoras e professores à utilização do Estudo de Caso de Ensino como metodologia voltada para o ensino de ciências.

O material está dividido em duas partes, um referencial teórico sobre: Educação CTS, Decolonialidade e Educação científica na Amazônia. E, uma abordagem metodológica a partir do Estudos de Caso de Ensino, contando com a apresentação de cinco casos elaborados, além de sugestões de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

Desejamos que este produto possa contribuir com sua formação e prática docente. Para isso compartilhamos esse conhecimento, entendendo a

importância de falar de educação científica na Amazônia, nos reconhecendo como parte integradora do processo de construção desse conhecimento.

Acreditamos que a inserção do referencial sobre a decolonialidade pode potencializar o ensino de Ciências em CTS, por isso nos empenhamos na criação deste e-book como um referencial acessível e prático que possa contribuir para o desenvolvimento de pesquisas em Educação.

Iris Caroline dos S. Rodrigues
Ana Cristina P. C. de Almeida

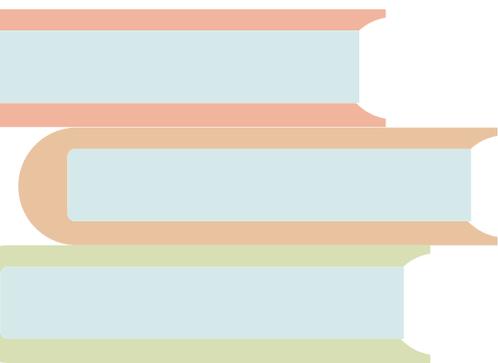
Acesse os recursos



Utilizando um leitor de QR CODE no seu dispositivo móvel você tem acesso a sugestões de leituras e vídeos contidos no material.



Você também pode acessar copiando os links disponíveis no seu navegador.



Sumário

Parte I

01

Para começar: O que é Educação CTS?

09

Uma visão crítica sobre o Ensino de Ciências

14

Decolonialidade: O que é isso?

04

Educação CTS: Princípios e fundamentos da pesquisa

12

A contextualização na educação CTS: Qual a realidade amazônica?

Parte II

19

Ensinar tem história

26

Quando eu descobri que a Via Láctea era uma reunião de antas

38

O encantador de caranguejos

50

Os peixes plásticos

59

Referências

65

Autoras

25

Coletânea de Casos

32

O mistério da pedra do Saci

44

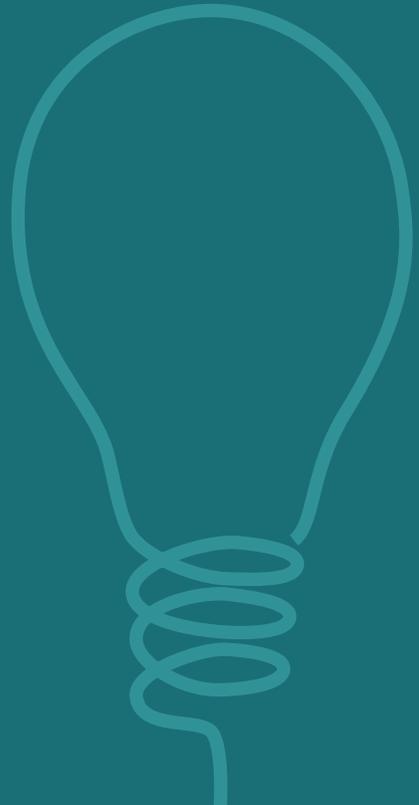
A magia do Muiiraquitã

57

Uma alternativa para a democratização do ensino de Ciências



Parte I



Para começar: O que é Educação CTS?

A Educação CTS é uma das correntes de pesquisa em educação que busca superar um *modelo tecnicista* de ensino. No campo das ciências naturais, a Educação CTS apresenta-se como uma alternativa de propor um ensino de Ciências que possa ir além de fórmulas e respostas exatas, de modo apenas disciplinar (SJOBERG, 2004).

A proposta é que o aluno consiga entender o conhecimento científico e possa relacionar ao seu cotidiano, para dessa forma reconhecer problemas e buscar soluções para problemas reais (SANTOS, 2007). Por exemplo, ao explicarmos sobre o consumo consciente e a reciclagem dos materiais em sala de aula, quantos desses conteúdos refletem na prática do cotidiano escolar? Estamos levando em consideração a composição e descarte dos materiais que compõem a lista de material escolar (papel, EVA, isopor etc.)?

Educação tecnicista: Modelo implementado durante a ditadura militar no Brasil, anos de 1960 a 1970, configura um ensino de ciências limitado a fórmulas e experimentos, restrito a figura do cientista, um ensino técnico (AMARAL, 2005).

Essas perguntas nos servem para refletir sobre uma questão maior:

Quantos dos conteúdos que trabalhamos permitem que os alunos possam olhar criticamente para ações e comportamentos para além da sala de aula?

Falamos sobre a necessidade de uma compreensão científica como instrumento para leitura de mundo que permita tecer um olhar questionador sobre a nossa realidade. Uma preocupação fruto do reconhecimento da necessidade de que o processo de escolarização assuma uma postura formadora, de cidadãs e cidadãos alfabetizados cientificamente, para além do domínio da escrita e leitura convencionais (CHASSOT, 2011).

A urgência em se discutir a alfabetização científica na sociedade se tornou ainda mais evidente durante o período pandêmico, ocasionado pela COVID-19. Quando observamos que a propagação de Fake News e ideias negacionistas ganharam força, demonstrando que a linguagem científica não alcança a população em geral (CHRISPINO, 2017). Problema que se agrava ainda mais dada a velocidade de disseminação de informações nas sociedades atuais.



Leia +

Artigo: O crescimento da anti-ciência na Pandemia: Um quadro de luz e sombra (CHRISPINO et al., 2020)

https://www.researchgate.net/publication/347477457_O_crescimento_da_anticiencia_na_Pandemia_Um_quadro_de_luz_e_sombra

Como identificar informações relevantes e fontes confiáveis diante de tanta informação disponibilizada?

Grande parte da população entende a importância da Ciência, mas ainda acredita que o conhecimento científico e tecnológico está restrito a um pequeno grupo social que domina essa linguagem (CHRISPINO, 2017; CHASSOT, 2011). Uma visão, que distancia a sociedade de modo que esta, se vê às margens do “desenvolvimento”.

Para entender este ponto vamos analisar a instalação de grandes empreendimentos na região amazônica, como a exploração mineral:

Quais os impactos socioambientais gerados por esses projetos?

A população local possui conhecimento sobre a destinação dos rejeitos de mineração?

Quais as responsabilidades das mineradoras com a população local e desenvolvimento da região?

Apresentamos essas questões por entender que a Educação CTS precisa ser compreendida muito além de contextualizações superficiais, como

aquele simples exemplo dado ao final de uma aula, que é inserido “apenas como um pano de fundo para encobrir a abstração excessiva de um ensino puramente conceitual, enciclopédico, de cultura de almanaque” (SANTOS, 2007, p. 5).

Segundo Rodrigues, Linsingen e Cassiani (2019):

“ao nos referimos à educação CTS, estaremos apontando para questões que envolvem os variados aspectos das relações sociais e econômicas globais e regionais, abarcando o campo das políticas públicas de C&T com suas percepções de relevância, e também estaremos considerando as questões de natureza étnica e de gênero na configuração das relações de poder favorecidas pela ciência-tecnologia” (RODRIGUES et al., 2019, p. 2)

Assim sendo, defendemos a ideia de que os conhecimentos científicos abordados em sala de aula devem ser trabalhados, construídos e apresentados, considerando as necessidades e características locais e regionais de uma população. O que está previsto em documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ressalta a importância de uma abordagem para o ensino de Ciências que afete “a vida humana em escala local, regional e global” de forma “transversal e integradora” (BRASIL, 2018, p. 19).

Dessa forma, ao falarmos em uma Ciência para entendimento da nossa realidade, considerando a região amazônica, compreendemos uma diversidade de saberes e características que compõe nossa população. Realidades que são diferentes ao trabalharmos em uma escola, pública ou privada, no interior ou na capital, rural ou urbana etc. Esses diferentes contextos refletem em nossa prática docente (CHRISPINO, 2017).



Leia +

Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_ELEF_110518_versaofinal_site.pdf

[...] cada grupo ou pesquisador dependendo de sua formação, de seus valores, de suas crenças etc, irá ler e interpretar os mesmos fenômenos de forma singular, identificando grandes eixos comuns, mas impregnando-os com suas particularidades, com suas idiossincrasias.” (CHRISPINO, 2017, p. 5)

Entender essas múltiplas realidades e como nos afetam quanto professores e professoras é fundamental para o desenvolvimento de um ensino de Ciências mais crítico e voltado para a formação cidadã.

Nos capítulos seguintes, abordaremos os princípios que regem a Educação CTS, apresentando sugestões para o planejamento e organização em sala de aula.

Educação CTS: Princípios e fundamentos da pesquisa

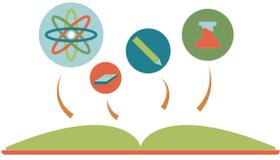
Em análise às orientações da BNCC, observa-se que a proposta de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos requerem um ensino que vá além do aprendizado dos conteúdos. Ou seja, o modelo de ensino tradicional apenas centrado no livro didático e limitado às dependências da sala de aula já não é suficiente (AMARAL, 2005).

Desse modo, entende-se a necessidade de abordagens para o ensino de Ciências como propostas de intervenção. Como a Educação CTS que, atualmente, representa uma proposta de inovação educacional de relevância, com alguns elementos presentes no texto da BNCC, considerando: uma formação cidadã, a abordagem temática de conceitos e a alfabetização científica e tecnológica para a sociedade (ACEVEDO; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2003; CHRISPINO, 2017).

Nesse sentido, compreende-se que uma proposta voltada para a

Educação CTS visa contemplar esses princípios, abordados em diferentes trabalhos encontrados na literatura: (FREIRE, 1974; SANTOS, 2007a; AULER, 2007, 2011; CACHAPUZ et al. 2011; VIEIRA et al., 2011; SANTOS, 2012; STRIEDER, 2012; SANTOS; SCHNETZLER, 2015; CHRISPINO, 2017; COSTA, 2020). A serem definidos a seguir:

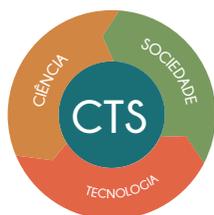
Quadro 1 - Definição dos princípios da Educação CTS.

Princípios do Ensino CTS	O que diz a literatura
 <p>Abordagem de temas de relevância social</p>	<p>A organização temática dos conteúdos no ensino CTS busca promover um diálogo entre os conceitos científicos e questões sociocientíficas, para a partir do ensino de ciências possibilitar uma maior compreensão da realidade em que o aluno está inserido (SANTOS, 2007a; SANTOS; SCHNETZLER, 2015).</p>
 <p>Contextualização</p>	<p>Para além da simples exemplificação de fenômenos cotidianos, a contextualização, a partir de temáticas sociocientíficas, busca uma perspectiva mais humanística, para que o aluno consiga relacionar suas vivências cotidianas aos conhecimentos estudados (SANTOS, 2007a).</p>
 <p>Problematização</p>	<p>Ao problematizar, mediamos a aprendizagem ao trabalho investigativo, questionador e solucionador, entendendo a Ciência e Tecnologia como construção social e voltada para as necessidades sociais (AULER, 2011; CACHAPUZ et al. 2011).</p>
 <p>Interdisciplinaridade</p>	<p>Para Strieder (2012) o conhecimento é em si interdisciplinar. Desse modo, deve ser trabalhado relacionando diferentes áreas de conhecimento, para um entendimento global da Ciência (AULER, 2007; STRIEDER, 2012).</p>



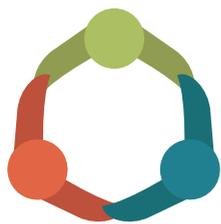
Dialogicidade

Propõe a retirada do aluno de lugar de opressão, a dialogicidade permite o entendimento de um mundo dinâmico, passível de transformação e mudança. Considera os conhecimentos prévios dos alunos para a abertura de um espaço democrático de aprendizagem, no qual aluno e professor são mestres e aprendizes (FREIRE, 1974).



Interações Ciência -
Tecnologia -
Sociedade

A partir da relação C-T-S entende-se que a educação científica não tem o foco apenas em Ciência ou Tecnologia ou Sociedade, mas busca interação entre essas três frentes para uma educação científica voltada para cidadania (CHRISPINO, 2017; COSTA, 2020).



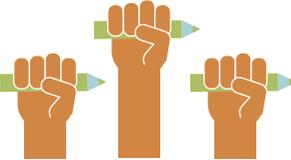
Formação cidadã

Para muitos autores, o principal objetivo da educação CTS, mas que não compreende apenas esta vertente do ensino. Implica na formação do aluno para o exercício ativo e participativo em sociedade, mediante ao desenvolvimento de habilidades de questionamento, problematização e tomada de decisão (SANTOS, 2012; SANTOS; SCHNETZLER, 2015).



Tomada de decisão

Apresenta-se como uma ação de responsabilidade e participação social. Nesse sentido, o ensino de ciências contribui para uma visão racional e informada do contexto social e a relação C&T. (SANTOS, 2007a; VIEIRA; TENREIRO-VIERA; MARTINS, 2011).

 <p data-bbox="154 308 331 375">Cultura de participação</p>	<p data-bbox="434 116 1020 359">A Educação CTS tem como finalidade o incentivo à participação ativa do aluno, seja na busca por soluções para diferentes problemas ou pelo desenvolvimento da habilidade de problematização a partir do entendimento de seu próprio contexto social (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).</p>
 <p data-bbox="162 614 319 678">Construção de valores</p>	<p data-bbox="434 430 1020 670">O desenvolvimento de valores visa a coletividade, como forma de compromisso social na busca por soluções e tomada de decisão sobre situações reais. De encontro às práticas individualistas vigentes nas sociedades capitalistas (SANTOS, 2007a; SANTOS; SCHNETZLER, 2015; COSTA, 2020).</p>

Fonte: Autoras (2022) baseado no trabalho de Costa (2020).

O currículo em CTS é caracterizado pela “organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, e por uma concepção de ciência voltada para o interesse social”, com o objetivo de compreender as implicações da Ciência e Tecnologia para a Sociedade. Contudo, considera a mudança dos temas propostos com o passar do tempo, por isso destaca como diferencial a forma de ensinar em consonância com os objetivos formativos estabelecidos (SANTOS; SCHNETZLER, 1997, p. 77).

Trabalhar um ensino a partir da Educação CTS possibilita a utilização de diferentes metodologias e abordagens, mas que devem em seu planejamento considerar a correlação entre os princípios da Educação CTS. Para isso definiu-se uma organização sequencial (figura 2) que pode ser utilizada para o planejamento de atividades.

Figura 1 - Mapa Mental: Planejamento voltado para Educação CTS



Fonte: Autoras (2022)

Pensar a Educação CTS é considerar elementos que fazem parte do ensino e aprendizagem de forma global, desde a formação de professores até a prática docente (DOMICIANO; LORENZETTI, 2019). Para além de uma abordagem pontual, é necessário um planejamento, que vise o alcance dos princípios da Educação CTS.

A organização sequencial apresentada anteriormente foi considerada na proposta desse material. Iniciada na escolha temática a ser trabalhada, considerando um contexto em que alunos e professores estão inseridos, para assim definir um problema a ser investigado. Problemática essa que deve ser relevante em um determinado contexto, trabalhado de forma interdisciplinar para assim ampliar o espaço para o diálogo entre diferentes saberes, vivências e

pontos de vista. É logo, possibilitando uma compreensão do ensino a partir de uma interação CTS.

Tudo isso estabelecendo metas de intencionalidade que visem uma Educação CTS voltada para a formação social a partir do exercício da tomada de decisão, para o desenvolvimento da capacidade crítica e formação de valores e atitudes que fomentem uma cultura de participação. Um posicionamento ativo quanto ao entendimento da Ciência como processo histórico, cultural, econômico, social, entre outros; na compreensão de Ciência e Tecnologia como produção social e voltada para a sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; CHRISPINO, 2017).

Uma visão crítica sobre o Ensino de Ciências

Falar de em Educação CTS também requer sair de uma área de **neutralidade científica**. Consiste na problematização da construção da própria Ciência ao longo da história, compreendendo que o conhecimento científico é socialmente construído e reflete diferentes cenários mundiais.

Sendo assim, é necessário um entendimento de problemas mais complexos, que vão além da ‘situação ideal’, ou seja, problemas reais que envolvem pessoas e contextos, podendo apresentar diferentes soluções. Para isso é preciso avaliar as “consequências em longo prazo”, entendendo que Ciência e Tecnologia são resultado de “decisões humanas deliberadas” (MACÊDO et al., 2021).

Neutralidade científica: *Uma visão de Ciência de forma objetiva e neutra, com elaboração de leis e enunciados firmados como verdade absoluta, que não contemplam a pluralidade de contextos históricos, culturais e sociais existentes no mundo.*

Em crítica à visão tradicional sobre o conhecimento tecnológico e científico, que no modelo de exploração capitalista ignoram os problemas socioambientais da atualidade, pesquisadores consideram três grandes tradições nos estudos CTS: a europeia e a norte-americana; apontadas por García, López, Cerezo e Luján (1996); e a contribuição latino-americana, apontada como Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (VON LINSINGEN, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2015; STRIEDER; KAWAMURA, 2017; CHRISPINO, 2017).

Quadro 2 – Tradições nos estudos em CTS

Tradição americana	Tradição europeia	Pensamento latinoamericano em CTS (PLACTS)
Didática de consequência	Didática de antecedência	Didática dialógica
Analisa as consequências socioambientais do desenvolvimento tecnocientífico.	Analisa os marcadores sociais (culturais, política e economia) no desenvolvimento epistemológico da ciência.	Promove o desenvolvimento tecnocientífico a partir da participação social na construção do conhecimento.
Quais as mudanças causadas pelo desenvolvimento tecnocientífico?	O que antecede o desenvolvimento tecnocientífico?	Como construir uma base educativa para o desenvolvimento tecnocientífico na América Latina?

Fonte: Autoras (2022) baseado em Von Linsingen (2007).



Leia +

Artigo: Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina (VON LINSINGEN, I., 2007)

<https://wiki.sjifsc.edu.br/images/2/23/ltlan.pdf>



Diferente das demais vertentes, o PLACTS não formou escola, essa vertente latino-americana tem suas pesquisas interrompidas pela implantação de regimes ditatoriais no cenário político sul-americano (SILVA, 2015). O que significa o silenciamento de um modelo de desenvolvimento científico e tecnológico pela sociedade latino-americana.

É importante destacar que inicialmente os estudos dentro do PLACTS não estavam diretamente relacionados ao campo educacional, mas sim na compreensão das mudanças tecnológicas no contexto histórico da implementação do modelo de industrialização na América Latina, que nesse cenário também trouxe a implementação de modelos de sociedade que não consideravam a realidade social latino-americana. (AULER; DELIZOICOV, 2015).



Leia +

Artigo: Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. (AULER; DELIZOICOV, 2015)

<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525>

Esse movimento teve reflexo direto no desenvolvimento da educação científica no Brasil, a partir de modelo de educação tecnicista, que visava apenas a produção de mão de obra como resultado do processo escolar (SANTOS, 1992), ou seja, os cursos de formação e escolas focavam em uma formação técnica para atender as necessidades do mercado. Nos deixando vulneráveis a um determinismo capitalista, estabelecido principalmente em países periféricos. Segundo Bazzo (2018):

“não entender a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e as inúmeras outras variáveis que interferem na vida humana é estar vulnerável aos caprichos do poder hegemônico, que ainda continua a determinar a maneira que devemos nos comportar perante o mundo capitalista, industrial, e diante de outras ideologias e sistemas deste imenso planeta Terra” (BAZZO, 2018, p. 64).

Sendo assim, pensar a formação cidadã de acordo com o contexto e realidade dos alunos, princípios que regem um ensino CTS (SANTOS; SCHNETZLER, 1997), é considerar qual realidade? Para Strieder (2012), à medida que compreendemos o modelo educacional brasileiro, como uma reprodução de modelos de países centrais, observamos o quanto estamos distantes de um ensino de Ciências que considere a nossa realidade.

Para Crispino et al. (2020), esse cenário pede uma reflexão dos educadores em C&T. A educação científica tem, daqui para frente, o desafio de apresentar “propostas de intervenção na realidade escolar a fim de permitir uma formação cidadã mais bem informada”, que considere modelos próprios de desenvolvimento compreendendo a realidade de países periféricos (CHRISPINO et al., 2020, p. 1; STRIEDER, 2012).

A contextualização na educação CTS: Qual a realidade amazônica?



Como nós professores e professoras de Ciências temos considerado essa realidade amazônica no planejamento de nossas aulas?

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), em seu Art. 26. (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013, em alteração a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996), estabelece a necessidade de um complemento ao currículo de base nacional que atenda a diversidade exigida pelas características regionais e locais da sociedade, cultura e economia dos alunos, da Educação Infantil ao Ensino Médio (BRASIL, 2013).

**Mas o que observamos em conteúdos
referentes a Amazônia nos livros
didáticos?**

Ao voltarmos o olhar para a região amazônica percebemos que o ensino de Ciências, constantemente nos reduz a Amazônia apenas ao conceito de bioma, um grande tapete verde com enorme fauna e flora a ser preservado. O que Costa (2017) classifica como Amazônia natural.



Uma visão considerada positiva, não fosse ignorar a complexidade de espaços, culturas e povos existentes. Em crítica, Costa (2017) apresenta o conceito de Amazônia Natural e Amazônia Miúda:

Amazônia Natural	Amazônia Miúda
Território a ser descoberto e explorado, que in natura contraria a maré do avanço e por isso deve ser civilizado, o que vem ocorrendo desde a colonização.	Às margens da grande floresta; urbanizada, industrializada, múltipla e invisibilizada sob a sombra do progresso e de seus grandes projetos.

Essa visão de Amazônia Natural prevalece invisibilizando a presença do povo ao redor da floresta (cidades, aldeias, comunidades ribeirinhas, quilombos), considerando a Amazônia um espaço inabitado, selvagem e que logo precisa ser descoberto, explorado, civilizado, ao qual o progresso deve chegar.

Trazer essa discussão à pauta é mostrar a realidade de povos que vivem os resquícios da implantação de grandes projetos na Amazônia (NONATO; PEREIRA, 2013). Observemos as consequências da atividade mineradora em Barcarena-PA, que resultou na contaminação de igarapés e poços artesanais por rejeitos de mineração (AMAZÔNIA REAL 2018), mas que

fomenta a ideia de progresso para a região, vendendo a imagem de ciência e tecnologia como “salvadoras da humanidade”.



Leia +

Artigo: Histórico da Ciência na região Norte do Brasil: A Ciência em ação na Amazônia Brasileira (NONATO; PEREIRA, 2013)

<https://periodicos.fclar.unesp.br/perspectivas/article/view/7404>

O que se levou em consideração ao implementar tais projetos? Esse progresso favorece e chega a quem?

Podemos observar que o modelo desenvolvimentista de Ciência e Tecnologia trabalha a partir de uma visão positivista e salvacionista, teoricamente em função do benefício social e como sinônimo de crescimento econômico, o que fortaleceu a instalação de grandes empreitadas na Amazônia. Mas, nesse caso temos a sociedade como espectadora, não há diálogo entre as frentes CTS e a sociedade segue marginalizada em relação ao “desenvolvimento”.



Leia +

Reportagem: Barcarena, uma Chernobyl na Amazônia (AMAZÔNIA REAL, 2021)

<https://amazoniareal.com.br/especiais/barcarena-chernobyl-na-amazonia/>

Como então falar de uma Educação CTS e contextualização quando não reconhece sua própria realidade?

É a partir desse questionamento e entendendo a Ciência como fundamental para a formação cidadã, que procuramos explorar um caminho conjunto entre Educação CTS e a decolonialidade, que nos permita propor um ensino de Ciências para de fato compreendermos o contexto em que estamos inseridos a ponto de nos fazer enxergar as relações de colonialidade que ainda se estabelecem em países da América Latina (RODRIGUES et al., 2019).



Leia +

Artigo: Formação cidadã na educação científica e tecnológica: Olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS (RODRIGUES et al., 2019)

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11012>

Decolonialidade: O que é isso?

Para falar de decolonialidade é preciso entender como as relações coloniais, resultado do período de colonização na América Latina, se mantém até os dias atuais. Apresentamos alguns conceitos defendidos por teóricos da área:

A invisibilidade Sul-americana

(QUIJANO, 1992; 2010)

As relações de colonialidade

(QUIJANO, 1992; 2010; SANTOS, 2007)

“Mito sacrificial”

(DUSSEL, 1993; 2005)

Modernidade

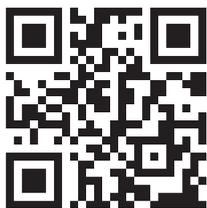
(DUSSEL, 1993; 2005)

Falamos anteriormente sobre o conceito de Amazônia exuberante e como essa visão é excludente. Resgataremos esse pensamento para abordar as **relações coloniais**, uma vez que a chegada do europeu colonizador às Américas é marcada por essa visão. Esse é o grande problema em considerar esse momento histórico como o “descobrimento das Américas” ou “descobrimento do Brasil”, pois ao fazermos isso perpetuamos a ideia de que se tratava de um território inabitado e selvagem e que, portanto, necessitava ser civilizado.

Dussel (1993; 2005) explica essa relação a partir do conceito de “mito

sacrificial” como uma forma de naturalização das barbáries do processo civilizatório em territórios de colônia. Neste processo não há diálogo, o colonizador não só se apropria como também considera que o seu pensamento e processo civilizatório são superiores a qualquer outro e, logo, precisam ser universalizados. Dessa forma, os conhecimentos tradicionais (quilombola, indígena, periférico, entre outros.) se perdem ao serem “misturados” com tendências globais, o que entendemos como modernidade.

Para Mignolo (2005) a **modernidade** é uma estratégia da colonialidade, que estabelece formas de dominação entre diferentes grupos sociais marcados pelo apagamento de uma identidade, conhecimento e humanidade de um povo. Elimina-se a capacidade de diferentes povos de entender e interpretar o mundo baseado em suas próprias realidades, e assim povos colonizados passam a ver o mundo sobre a ótica de outro povo dominante (DUTRA et al., 2019; DUSSEL, 1993, SOUZA; MENESES, 2010). Um processo de “desumanização” que, de acordo com Freire (1980), transforma povos subalternizados em caricaturas de um modelo global, onde o indivíduo não reconhece a si ou a sua realidade tornando-se suscetível a esse modelo de dominação capitalista.



Leia +

E-book: Decolonialidades na educação em ciências
(MONTEIRO et al., 2019)

<https://shre.ink/cl8l>

Frente à produção do conhecimento científico, esse processo de **invisibilidade histórica** pela qual tem passado o continente Sul-Americano se estende até os dias atuais, (QUIJANO, 2010) e reflete diretamente em nosso modelo educacional.

Quando falamos em uma Educação CTS que compreenda nossa realidade como integrantes da América Latina, nos referimos a um ensino que questione as consequências sociais do modelo de desenvolvimento

técnico-científico capitalista e predatório, que perpetua em países latinos acentuando desigualdades e estabelecendo relações coloniais. O que reflete diretamente no ensino propagado nas escolas:



Leia +

Sugestão de vídeo: Diálogos: Desafios para a decolonialidade UnB TV (2020) (20:26)

https://www.youtube.com/watch?v=qFZki_sr6ws

“defendemos que a formação cidadã deve ser oposta a esses efeitos da colonialidade, ou seja, decolonial. Esta formação está atrelada a práticas pedagógicas que proporcionam aos estudantes a construção de conhecimentos e práticas libertadoras, com potencial para superar as contradições presentes no contexto em que os mesmos estão inseridos” (RODRIGUES et al., 2019, p. 75).

Para nós, professores amazônidas, é necessário entender que estamos dentro dessa lógica de sistema colonial e o quanto isso está inserido em nossa própria prática pedagógica, para assim pensar em uma educação libertadora (FREIRE; 1974; WALSH, 2017). Um desafio ainda maior ao analisarmos a fundamentação do Ensino de Ciências no Brasil, que apresenta um modelo de ensino com finalidade limitadamente apenas voltada para “conscientização” e não para o questionar e agir (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019).

Quando limitamos o ensino de Ciências ao comportamento atitudinal como: ‘não jogue lixo nas ruas’, ‘não deixe a torneira ligada’ ou ‘não se esqueça de apagar as luzes’, estamos ensinando boas atitudes, porém sem permitir que o aluno tenha entendimento sobre essas ações. De modo que uma ‘boa atitude’, como não jogar lixo nas ruas, pode facilmente ser ‘corrompida’ diante de exemplos em casa, quando a criança vê algum familiar fazendo tal coisa, por exemplo (MORTIMER, 2002).

Esse ensino de Ciências simplista tem girado em torno de um discurso preservacionista, quando falamos de Amazônia por exemplo, de modo que não

nos reconhecemos como parte integrante desse espaço, e logo não compreendemos as realidades locais. Nesse contexto, apresentamos uma proposta de alternativa metodológica voltada para o ensino de Ciências, a partir do referencial da decolonialidade como forma de contextualização a partir de uma Educação CTS.

*Se eu deixar a
torneira ligada a
água do mundo vai
acabar?*



Parte II



Ensinar tem história

A escolha do tema “Ensinar tem história” surgiu a partir da vontade de trazer visibilidade a uma Amazônia miúda, que se existe na floresta, na cidade, nos rios... Em suas cores, músicas, histórias, saberes e crenças. Uma Amazônia que existe e resiste inferiorizada dentro da lógica capitalista.

Ao propormos um ensino a partir das histórias que serão apresentadas, buscamos resgatar os saberes dos diferentes atores que compõe a sociedade amazônica. Do pescador de caranguejo à pesquisadora da Universidade, todos temos muito a dizer.

Uma proposta dialógica entre conhecimento científico e popular, que nos permita um novo olhar sobre a região amazônica. É pensar um ensino de Ciências em que podemos observar tanto a Via Láctea (Astronomia ocidental) quanto a constelação da Anta do norte (do Guarani Tapi'i).

Para isso, utilizou-se o Estudo de Caso de Ensino (HERREID, 1998), uma abordagem metodológica voltada para uma construção coletiva do conhecimento, a partir da argumentação, considerando a realidade dos alunos e ao mesmo tempo garantindo sua maior autonomia, ao serem incentivados a buscar alternativas e criar hipóteses para solucionar um problema.

Conhecendo a metodologia

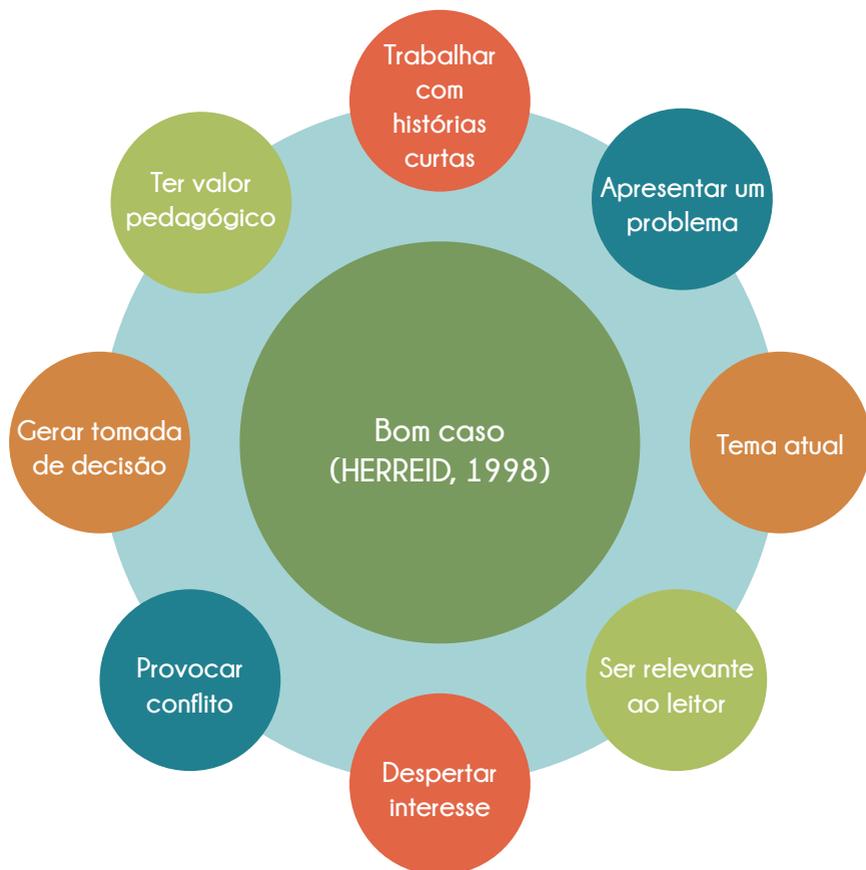
No âmbito do ensino de Ciências Naturais, Sá e Queiroz (2010) consideram essa metodologia como uma variação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), do inglês Problem Based Learning (PBL), originado no final dos anos 70 e inicialmente utilizado como método na formação de profissionais da saúde, pois permitia aproximação dos estudantes a problemas reais que requeriam o desenvolvimento de um pensamento crítico e habilidades para resolver problemas.

Mas o que são esses “casos”? De acordo com Sá (2010), os casos são

histórias, reais ou fictícias, elaboradas pelo professor, que envolvem um problema que precisa ser solucionado. Para isso, é importante que haja certa familiaridade no contexto do enredo da história e nos personagens elaborados no caso, permitindo um maior atrativo aos alunos para buscar soluções, criar hipóteses e tomar decisões.

Herreid (1998) considera que a escrita de um bom caso de ensino investigativo depende, principalmente, do delineamento de objetivos, tendo certeza da intenção da problemática abordada e de que o caso fornece subsídios para alcance de tais objetivos. Além disso, são destacados alguns aspectos, como:

Figura 2 - Aspectos de um bom caso.



Fonte: Autoras (2022) adaptado de Herreid (1998).



Leia +

Material didático: Estudo de Casos aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza (Salette Linhares Queiroz)

http://www.cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/natureza_estudo_casos.pdf

Quanto à natureza do problema a ser trabalhado nas histórias (quadro 3), Sá (2010) apresenta a classificação em: casos estruturados, casos mal-estruturados e casos de múltiplos problemas.

Quadro 3 - Classificação quanto à natureza do problema no Estudo de Caso.

Tipos de Caso	Casos estruturados	Casos mal-estruturados	Casos de múltiplos problemas
Problema	Causa e consequências explícitas no texto	Causas não especificadas no texto	Apresenta mais de um problema vinculado a uma problemática inicial
Solução	Permite múltiplas alternativas de resolução	Identificar as causas para resolver um problema	Soluções de problemas secundários para resolver um problema principal

Fonte: Autoras (2022) baseado em Sá (2010).

Os casos estruturados são histórias com um contexto bem definido, apresentando o problema a ser resolvido de maneira explícita no texto e abrindo espaço para múltiplas alternativas de resolução, a serem analisadas e discutidas pelos alunos até a conclusão de opção mais viável (SÁ, 2010).

Já os casos mal-estruturados não se apresentam de forma bem definida.

Nesse tipo de caso, tanto o problema quanto suas possíveis causas não são especificados, requerendo dos estudantes a tarefa de identificação do problema e suas possíveis soluções, a partir de uma análise comparativa, debate e conclusão que permite considerar diferentes pontos de vista na solução do caso (SÁ, 2010).

Os casos de múltiplos problemas, por sua vez, se diferenciam, por não estabelecerem um único problema a ser solucionado, apresentando 'problemas secundários' a serem resolvidos, mas que estão vinculados a uma problemática principal (SÁ, 2010).

Durante a escrita de um caso, é interessante que o professor ou professora recorram a diferentes fontes de inspiração para a produção da história, desde artigos científicos a filmes ou documentários que possam estar relacionados a fatos ou eventos que fomentem debates e reflexões sociais, econômicas, éticas e históricas voltados para o ensino de Ciências. Há, também, a possibilidade de explorar as próprias experiências vivenciadas pelos autores, desde que apresente um conteúdo que possa ser trabalhado nas disciplinas para as quais os casos são elaborados e utilizados (SÁ; QUEIROZ, 2010; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016).



Uma proposta Educacional

Neste trabalho apresentamos cinco histórias que foram criadas buscando atender os critérios para um bom caso (HERREID, 1998). Elaboradas a partir dos princípios da Educação CTS, sob uma ótica decolonial, a partir de uma relação dialógica entre conhecimento científico e os saberes populares da Amazônia. Buscando uma contextualização que permita a aluno compreender problemas reais da nossa região entendendo-se como agente de participação, transformação e mudança.

Para cada história foram consideradas questões científicas, sociocientíficas e decoloniais (quadro 4), que abordam aspectos sociais, econômicos, ambientais e éticos. A serem consideradas no planejamento docente para realização das atividades propostas.

Quadro 4 - Delineamento de questões.

Casos	Questões Científicas	Questões Sociocientíficas	Questões Decoloniais
Quando eu descobri que a Via Láctea era uma reunião de antas.	A observação do céu e o desenvolvimento da Astronomia;	Crescimento das cidades e as alterações na paisagem;	Quais produções de conhecimento são consideradas quando falamos de Astronomia?
O mistério da pedra do Saci	Intemperismo e as modificações naturais da paisagem; Ciclo das rochas e a composição e a formação do solo amazônico.	As consequências da monocultura na Amazônia; Modificações artificiais na paisagem natural;	Apropriação dos saberes populares; O imaginário popular e os Seres Encantados da floresta
O encantador de caranguejos	Características do biomas amazônico; Características da reprodução dos crustáceos;	Alternativas socioeconômicas para pescadores em período de defeso do caranguejo; A preservação dos manguezais;	Quem é o povo amazônida? Os saberes populares do povo amazônico;

<p>○ encantador de caranguejos</p>	<p>○ manguezal e sua importância para a manutenção do equilíbrio da natureza;</p>	<p>A pesca de caranguejos como importante atividade econômica na região;</p>	<p>Como o conhecimento científico dialoga com a comunidade.</p>
<p>A magia do Muiraquitã</p>	<p>Propriedades dos materiais; Exploração mineral e a utilização industrial;</p>	<p>Exploração mineral na Amazônia e suas consequências socioambientais.</p>	<p>Para onde vão as riquezas geradas pela atividade mineradora? A contaminação dos rios amazônicos e os impactos para a saúde da população.</p>
<p>Os peixes plásticos</p>	<p>○ que são microplásticos e quais os riscos a saúde humana; ○ desenvolvimento de materiais para utilização industrial.</p>	<p>○ consumismo e a acumulação de resíduos; Políticas de tratamento e reciclagem de resíduos para grandes empresas;</p>	<p>○ impactos da produção de resíduos mundiais para países periféricos;</p>

Fonte: Autoras (2022).

Como proposta educacional, todas as histórias podem ser trabalhadas a partir da metodologia do estudo de caso. Que aqui apresentamos a partir de uma sequência de três momentos (Quadro 5) que podem ser distribuídas em 2 horas/aula:

Quadro 5 - Organização metodológica em três momentos.

Aula expositiva	Apresentação do caso	Solução do Caso
Abordagem inicial sobre o assunto, de acordo com o planejamento do(a) professor(a)	Nessa atividade é feita a leitura do caso. E, a partir da pergunta ao final do texto, é proposta uma atividade de pesquisa para qual os alunos devem apresentar soluções.	Por meio da mediação do(a) professor(a), os alunos apresentam suas pesquisas e em conjunto iniciam um debate para avaliar a melhor solução para o problema apresentado.
Recursos necessários: Cópias da história para cada alunos, quadro branco, pincel e apagador.		

Fonte: Autoras (2022).

Coletânea de casos

A seguir, apresentamos uma coletânea de cinco histórias, intituladas: **Quando eu descobri que a Via Láctea era uma reunião de antes; O mistério da pedra do Saci; O encantador de caranguejos; A magia do Muiraquitã; e Os peixes plásticos.** Proposta em forma de Estudo de Caso de Ensino, voltados para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com objetivo de contribuir com o trabalho pedagógico de professores e professoras de Ciências.

Após a apresentação de cada caso serão feitos comentários, buscando elucidar como foram trabalhados os princípios da Educação CTS, destacados ao longo do texto, e como foi abordado o conceito da decolonialidade para melhor contextualização dos casos. Além de apresentarmos os principais assuntos que podem ser estudados a partir do texto e sugestões de atividades que podem ser realizadas em sala de aula.

Destacamos que as atividades propostas não são obrigatórias para o desenvolvimento dos casos, podendo ser adaptadas ao planejamento do(a) professor(a).



Quando eu descobri
que a **Via Láctea** ✨
era uma reunião de antas.

Desde pequena sempre olhava o céu a noite e me perguntava se os desenhos que via eram reais: Uma cadeira, uma calça, um corvo, formas geométricas e até um carrinho de supermercado, consegui ver outro dia. Mas nenhuma dessas constelações aparecia quando estudava na escola, os nomes eram difíceis de lembrar e os desenhos eu nunca conseguia observar.

Lembro que em uma das aulas a professora trouxe constelações diferentes das que estavam no livro e nos fez a seguinte pergunta:

- Vocês sabiam que a nossa galáxia, a Via Láctea, é uma reunião de antas? - Todos na sala caíram na gargalhada. Achei engraçado ver uma anta se formar no céu, mas segurei o riso na hora da aula e perguntei:

- Mas porque uma anta professora?

Ela explicou que essa constelação era vista há muito tempo atrás, por povos que vieram bem antes de nós... E continuou:

- A constelação da Anta do norte vem do Guarani (Tapi'i), para esses povos ela mostrava um caminho. Como ela fica totalmente na Via Láctea, onde também é possível ver o desenho de outras constelações em formato de anta, nossa galáxia também é conhecida como Caminho das Antas.

- Quer dizer que vivemos entre várias antas? - Todos riram novamente.

- Vocês riem, mas é isso mesmo! Essa constelação que surge no céu lá pelo final de setembro traz um clima mais chuvoso para essa parte do Brasil.

Fiquei impressionada! Será que as constelações que vejo também trazem chuva ou calor? Será que elas sempre aparecem se eu observar nos mesmos dias em anos diferentes? E será que um dia vou conseguir ver a constelação da Anta? Comecei então a desenhar tudo o que conseguia ver no céu, escrevendo dia e hora para lembrar de verificar no ano seguinte.

Sem dúvida, olhar o céu era o que eu mais gostava de fazer... Se a noite não era fria demais, já sabia que poderia ver novas figuras se formarem no céu.

Enquanto todos dormiam e o barulho era quase mínimo, não fosse pelo som dos grilos e “sapinhos”, que vinha do quintal, eu abria a janela e lá estavam todos aqueles pontinhos brilhosos com imensas possibilidades de formatos e desenhos. Não lembro exatamente a idade que tinha quando deixei de desenhar as constelações, mas de lá pra cá já não consigo mais ver o céu tão estrelado como antes. Será que as estrelas morreram com o passar do tempo?

? Vocês, agora jovens exploradores do universo, precisam ajudar a personagem da história a entender por que a quantidade de estrelas diminuiu com o passar do tempo, junto com seus colegas vamos compartilhar nossas ideias e pesquisas e encontrar as principais causas para isso ocorrer e o que pode ser feito para tentar minimizar esse efeito.



Leia +

Artigo: As Constelações Indígenas Brasileiras
(AFONSO, 2004)

<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>



Leia +

Sugestão de Vídeo: Constelações indígenas TV
UNESP (2019) (5:21)

<https://www.youtube.com/watch?v=8TqXHNBPAbk>



Acesse o material do aluno.

Por dentro da BNCC

Unidade Temática: Terra e Universo

Objeto de conhecimento: Constelações e mapas celestes

Competência específica 1: Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico

Habilidade: EF05CI10 - : Identificar algumas constelações no céu, com apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

Características do caso

O caso traz como **proposta temática**, os conhecimentos da etnoastronomia de povos indígenas brasileiros, apresentando a constelação da Anta do Norte (AFONSO, 2004), a partir de uma **problemática**, que permite uma reflexão sobre o crescimento populacional e desenvolvimento tecnológico da sociedade atual. Possibilita, ainda, a compreensão de como as consequências da industrialização impactam na observação dos astros celestes. Existe, desse modo, um problema bem definido, para o qual os alunos devem encontrar as possíveis causas, a fim de resolver o problema, o que classifica esse caso como caso mal-estruturado (SÁ, 2010).

A história narra o cotidiano escolar (as conversas, as risadas e a chuva de perguntas durante a explicação da professora trazem um retrato da sala de aula), buscando maior proximidade e empatia dos leitores pela história. Além disso, o caso mostra o impacto dos assuntos estudados em sala de aula e como os alunos fazem associações entre o conteúdo e suas vivências.

Uma abordagem decolonial

No caso em questão, o uso da decolonialidade é trabalhado como forma de contextualização e propõe uma reflexão acerca da ordem cronológica do desenvolvimento da astronomia, entendendo a construção do

conhecimento científico e reconhecendo a existência de diferentes formas de conhecimento — para além do conhecimento científico ocidental (SANTOS, 2007b) —, que possam ser trabalhadas de forma dialógica dentro do ensino de Ciências.

Proposta para utilização do caso



Atividade 1 - A construção da luneta
(1 hora/aula - 45 minutos)

Seguindo a habilidade EF05CI13 nas orientações da BNCC (BRASIL, 2018), os alunos podem construir uma luneta como dispositivo de observação a ser utilizado na etapa posterior do processo.



Materiais

- 2 Lupas de tamanhos diferentes;
- 30 cm de rolo de papelão ou cano;
- PVC (tamanho da lupa menor);
- 30 cm de rolo de papelão ou cano;
- PVC (tamanhos da lupa maior);
- Fita adesiva;
- Papel colorido;

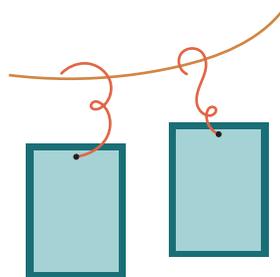
Procedimento

Utilizando a fita adesiva, ajuste os dois tubos encaixando um dentro do outro. Utilize bastante fita para manter bem preso. Em seguida utilize a fita para prender cada as lupas em cada extremidade. Finalize com papel colorido para cobrir a luneta e decorar.



Atividade 2 - Galeria de constelações: Entendendo o processo de investigação científica (1 hora/aula - 45 minutos)

Essa atividade é proposta para anteceder a apresentação do caso. Consiste na representação de diferentes constelações a serem desenhadas pelos alunos, que deverão registrar data, hora e local em que sua constelação foi observada. A ideia aqui é que sejam representadas constelações próprias, sem utilização de aplicativos de observação celeste, tendo como finalidade explicar e exemplificar os processos e procedimentos da investigação científica como a observação, criação de hipóteses, testagem e análise de resultados. Podem ser realizadas uma exposição das constelações pela escola e uma roda de conversa para relatar a experiência.



Assuntos abordados pelo estudo do caso

Introdução à Astronomia.

Instrumentos de observação de astros.

Diferentes constelações.

Formação das estrelas.

Poluição Luminosa e o crescimento das cidades

Mudanças na paisagem.

O mistério da pedra do Saci



Iris Caroline dos Santos Rodrigues

Naquele dia o Sol quase não apareceu, era uma manhã tão nublada que quando o despertador tocou, às 7 horas da manhã nem parecia dia ainda. Olhei em frente a casa e a neblina tomava conta do campo, parecia até filme...

Chegando à escola, enquanto a professora explicava a matéria do dia, o colega ao lado puxa uma conversa:

— Ei, Marcos, parece que vai chover hoje.

Acenei que sim com a cabeça, enquanto a professora explicava sobre o ciclo das rochas. Falava sobre a transformação que as rochas sofrem enquanto se movimentam, por erosão ou intemperismo.

— Intemperismo? Que palavra difícil! — comentei.

— Parece mesmo uma palavra difícil, Marcos, mas se refere às transformações que as rochas expostas na superfície sofrem — explicou a professora.

— Então se uma rocha se quebrar, podemos chamar de intemperismo? — perguntei.

— Se for um processo natural, podemos chamar de intemperismo físico — respondeu.

A explicação da professora me fez lembrar de uma das histórias que ouvi de minha avó, sobre a grande pedra, onde morava o Saci. Ela conta, e minha mãe confirma, que há muito tempo, próximo de onde elas moravam, havia uma pedra bem alta, que, de tempos em tempos, causava um certo tremor naquela região, muitas vezes acompanhado de uma forte ventania. Isso fez com que ali todos acreditassem ser a pedra onde morava o Saci..

E, lembrando dessa história, voltei a perguntar a minha avó se de fato era o Saci quem morava lá.

Ela riu, parecendo surpresa por eu ainda lembrar da história e respondeu dizendo:

— Ah, meu filho. terra de Saci já não



existe mais. Na floresta tudo virou dendê. Naquele lugar agora todas as plantas são iguais. . . Mas, olhe, antes disso tenho que lhe dizer que o Saci já não passava mais por ali... até a casa dele foi sumindo.

– Como assim sumindo?

– É, meu filho, começaram a aparecer rachaduras na grande pedra e dizem que ficava cada vez menor com o passar do tempo...

– E pra onde ela foi?

– Isso eu não sei dizer, nós mudamos antes de descobrir. Ou derrubaram pra fazer as plantações ou foi sumindo sozinha mesmo. Só o Saci pode te contar. . . – disse minha avó com uma voz misteriosa.

Passei o dia esperando poder voltar à escola e contar essa história pra professora e perguntar se tinha acontecido intemperismo ali. . . . E foi a primeira coisa que fiz quando cheguei à sala de aula.

Enquanto contava a história, os colegas pareciam concentrados e também ficaram curiosos pela resposta da professora, que começou dizendo:

– Temos um mistério em nossas mãos! O que vocês acham que aconteceu?

José, o menino que sentava bem na frente da mesa da professora logo respondeu:

– Derrubaram, professora! Demoraria muito tempo para a pedra sumir sozinha.

– Sumir sozinha? O que teria feito a pedra sumir? – Perguntou a menina ao meu lado.

Também perguntei:

– E porque ela já estava cheia de rachaduras?

– E se alguém derrubou a pedra professora, ainda é intemperismo?

– Nesse caso não, Marcos. Intemperismo é um processo natural e não provocado pela ação humana – respondeu.

E completou dizendo:

– Vocês terão que investigar essa questão, respondendo



que fatores naturais poderiam ter contribuído para o sumiço da casa do Saci ou como a ação humana provocou essa mudança na paisagem.

? *Vocês agora precisam ajudar Marcos a entender as possíveis causas para o sumiço do Saci. O que pode ter acontecido com a grande pedra e quais as consequências do aumento da plantação de dendê na Amazônia?*



Leia +

Sugestão de vídeo - Indígenas acusam empresas de óleo de palma por contaminação da água e violarem seus direitos. MONGABAY BRASIL (2022) (8:42)

<https://www.youtube.com/watch?v=fFNN3vVTQj4&t=106s>



Acesse o material do aluno.

Por dentro da BNCC

Unidade Temática: Matéria e Energia

Objeto de conhecimento: Consumo consciente

Competência específica 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Habilidade: EF05CI03 - Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

Características do caso

O caso apresenta como temática as características do bioma Amazônia e seus processos de intemperismo. Como problemática, uma reflexão modificação da paisagem natural, a partir da ação antrópica, em questão sobre a expansão da monocultura de dendê na Amazônia e seus impactos socioambientais (SILVA, 2019). O objetivo, vale lembrar, era atender a habilidade EF05CI03, no que diz respeito ao entendimento da importância da cobertura vegetal para a manutenção das características naturais do bioma (solo, curso da água, qualidade do ar, etc.), interpretando as implicações da monocultura frente à biodiversidade da flora e fauna amazônica.

A história também aborda diferentes problemáticas girando em torno das possíveis causas e soluções para o sumiço do Saci, sendo como caso de múltiplos problemas (SÁ, 2010). Com personagens e o enredo são inspirados nas histórias — contadas por minha avó e mãe —, que eu ouvia quando criança sobre a grande pedra nas proximidades do sítio onde elas viviam (localizado próximo ao rio Mojuim em São Caetano de Odivelas-PA). Existia suspense sobre o que, de fato, havia na grande pedra que ali existia. Desse modo, por trás dos tremores relatados pelos moradores da região, estaria, no saber popular, um Saci que ali habitava. Na história, relacionamos esse ocorrido ao intemperismo natural e ao processo de lateralização e lixiviação dos solos amazônicos (HORBE et al., 2007).

Uma abordagem decolonial

A **contextualização** do caso é trabalhada a partir da crítica às consequências da monocultura na Amazônia, fazendo uma reflexão sobre os processos de modificação da paisagem natural pela ação antrópica, em questão sobre a expansão da monocultura de dendê na Amazônia e seus impactos socioambientais (SILVA, 2019). Destacou-se que a geração de riqueza

dessa atividade se faz à sombra dos inúmeros problemas sociais, ambientais e econômicos, deixados em solo amazônico, o que, na história, traz todo o simbolismo do sumiço do Saci, assim como de outros seres da floresta, os quais foram diminuindo com o passar do tempo.

Proposta para utilização do caso



Atividade 1 - Sarau literário: Quem são os Seres da Floresta?
(2 hora/aula - 45 minutos)

A atividade consiste na apresentação de diferentes seres protetores da floresta, uma atividade voltada para maior conhecimento sobre a cultura, história e imaginário amazônico. Que permita reflexão sobre a imagem e importância desses seres, para além da visão que os limita a representação do folclore. Para esta atividade, fica sugerida uma aula expositiva inicial, seguida de um exercício de produção literária de contos ou poesias que relatem histórias já ouvidas pelos alunos ou interpretações feitas após a aula.



Assuntos abordados pelo estudo do caso

Ciclo das rochas.

Intemperismo e modificação da paisagem.

Modificações artificiais da paisagem.

Bioma Amazônia: Características e formação do relevo.

Como funcionam as plantações de monocultura.

Preservação ambiental.

O encantador de caranguejo



Iris Caroline dos Santos Rodrigues

Antes mesmo da luz do dia raiar já se ouvia movimento pela casa, o farfalhar da vassoura da minha avó, juntando as folhas da laranjeira no quintal, e o vai e vem da linha de costura, enquanto meu tio costurava um tipo de sapato feito com sacas de farinha.

Ele era sempre assim, lá pelas quatro da manhã, ele saía com seu chapéu de palha e o remo nas costas... Sempre me perguntava se ele não tinha medo de sair rio adentro na escuridão da madrugada.

Certa vez levantei cedo e acompanhei meu tio costurar os sapatos e perguntei por que era necessário costurar os sapatos direto nos pés. Ele me respondeu que era para ficar bem preso e evitar que se perdessem dentro do mangal. Disse-me que o caranguejo era “bicho melindroso” e que se não cuidasse do mangue, não iria ter mais caranguejo pra tirar.

Na minha cabeça, eu me perguntava: Por que será que o caranguejo tem medo do sapato de plástico?

Até que um dia algo diferente aconteceu. O Sol já brilhava forte no céu e quando levantei vi meu tio sentado à mesa tomando café. Meio confusa, perguntei:

– Tio, está de folga dos caranguejos hoje?

Ele deu uma risada e respondeu:

– É tempo de defeso do caranguejo, não podemos entrar no mangal.

– Mas o que é is... – Mal terminei de perguntar e logo fui interrompida por um senhor entrando na cozinha.

– João, tô indo buscar uns caranguejos, eu e mais uns da cooperativa.

– Mas, homem, se a gente for pego, a multa é alta.

– É João, mas a gente só vive disso... e tem que colocar comida na mesa todo dia. Vamo logo que aparece mais caranguejo



quanto tu tá no meio.

Meu tio riu e respondeu:

- Espera o tempo do caranguejo, Zé. Assim não vai faltar pra ninguém...

Contrariado o Zé saiu calado, deu as costas e fez uma pequena saudação com as mãos. Meu tio se virou na minha direção e disse:

- Não respeitam o tempo dos bichos. Quando acabarem com tudo é que vão sossegar!

Fiquei ali pensando se era a grande consideração do meu tio pelos caranguejos que o fazia conseguir pescar tantos...

Lembro de uma vez, quando alguns caranguejos desembestaram a correr pela casa, entre os gritos da minha avó e as tentativas frustradas do meu pai em pegar os bichinhos. Bastou meu tio chegar para que eles se amansassem. Foi impressionante! E meu tio foi recuperando um por um pra dentro das sacas, como um verdadeiro encantador de caranguejos.

? Temos aqui uma missão, ajudar os personagens a entender e explicar para a comunidade a importância do mangue e porque é necessário a suspensão da atividade de pesca no período de defeso do caranguejo-uçá, buscando uma alternativa para ajudar os pescadores e a comunidade nesse período.



Leia +

Reportagem: Na Amazônia, os manguezais mais preservados do mundo sofrem com atividades predatórias e plástico (AGUILERA, 2022)

<https://www.modifica.com.br/amazonia-manguezais-clima/>



Leia +

Sugestão de Vídeo: A importância do manguezal - Canal Trilogiabio (2021) (9:58)

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



Acesse o material do aluno

Por dentro da BNCC

Unidade Temática: Matéria e energia

Objeto de conhecimento: Consumo consciente

Competência específica 4: Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

Habilidade: EF05CI04 - Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

Características do caso

O caso, traz como **temática** a importância da conservação dos manguezais (AGUILERA, 2021), apresentando como **problemática** a pesca predatória na região amazônica e o período de defeso do caranguejo-uçá. Esse também pode ser classificado como caso de múltiplos problemas, pois, assim como o anterior, contém problemas secundários que servem para propor uma solução global.

A história os retrata personagens como atores típicos da população amazônica, na representação do pescador de caranguejos, compreendendo a importância da **dialogicidade** dos saberes e conhecimentos voltados para o ensino de Ciências.

O texto também traz memórias e vivências de minha infância, de quando vivi na cidade de São Caetano de Odivelas-PA. Essa experiência se deu por

meio do relato sobre os sapatos feitos por meu tio, utilizando sacas de trigo, que eram confeccionados e costurados “já calçados” para evitar que saíssem no meio mangue. Evidenciou-se a necessidade de um cuidado com resíduos plásticos no mangue, evitando que, ao afundar os pés na lama, os sapatos pudessem se perder. Isso dada a interferência de compostos presentes em determinados tipos de plásticos, que apresentam estrutura química semelhante aos feromônios liberados pela espécie durante a reprodução, no ciclo reprodutivo dos caranguejos e outros animais marinhos (SILVA, 2020).

Além disso, acerca da responsabilidade ambiental da população frente a preservação dos manguezais, retratada na história a partir do conflito sobre o respeito ao período de defeso do caranguejo.

Este caso objetiva o alcance da habilidade EF05CI04, compreendendo a pesca predatória e o período de reprodução do caranguejo-uçá, além dos aspectos econômicos e da importância dessa atividade na região amazônica, como forma de **contextualização**.

Uma abordagem decolonial

A história foi escrita trazendo a figura do amazônida na representação do pescador de caranguejos, compreendendo a importância dos saberes e conhecimento da prática diária do trabalho que este desempenha. O que no texto está associado à preocupação com a preservação do mangue.

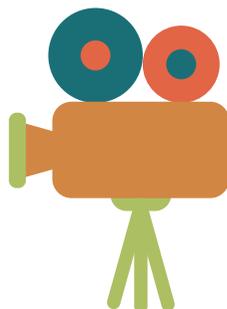
Uma proposta voltada para o desenvolvimento das habilidades de maior contextualização e problematização de problemas reais da sociedade amazônica. O texto faz críticas às políticas de assistência socioeconômica voltada para a população amazônica, que depende da pesca para sobrevivência e sustento (AMAZÔNIA REAL, 2021). O que é representado no momento de conflito do texto, quando se discute a necessidade de respeitar o período de defeso do caranguejo, como forma de trazer visibilidade a essa parcela da população.

Proposta para utilização do caso



Atividade 1 - O que é carbono azul?
(1 hora/aula - 45 minutos)

Para essa atividade os alunos são divididos em grupos para a produção de um vídeo (de 5 a 10 minutos) sobre a importância dos manguezais. Apresentando para a população em geral os conceitos e mecanismos que envolvem de absorção de carbono, conhecido como carbono azul, e a atuação desse processo para a manutenção do clima global. Podem ser utilizadas câmeras, celulares, computadores etc



Leia +

O que é carbono azul? (Reef Resilience Network)

<https://www.reefresilience.org/pt/management-strategies/blue-carbon/blue-carbon-introduction/>

Assuntos abordados pelo estudo do caso

Reprodução de crustáceos.

Características dos Manguezais.

O bioma Amazônico.

Preservação ambiental.

A importância dos Manguezais para o clima mundial.



A magia do Muiraquitã



Iris Caroline dos Santos Rodrigues

Desde criança a pequena Jaci adorava ouvir as histórias antigas de sua avó, sua preferida era a das guerreiras Amazonas e seus talismãs encantados, que contava um pouco da história da cidade:

“Certa vez, em noite de grande lua, as guerreiras Amazonas, como de costume, foram a um rio buscar algumas pedras para seus amuletos, em especial as pedras de cor verde, que sempre encontravam nos rios da região. Davam a essas pequenas pedras diferentes formatos, o sapo era o mais comum, para fazer o muraquitã, amuleto de proteção e boa sorte dado aos seus amados guerreiros.

Um brilho vindo do fundo do riacho indicava onde procurar. Destemidas, nossas guerreiras iam buscar suas pedras. Certa vez, uma das jovens, tomada de curiosidade, resolveu ir buscar as pedras mais ao fundo, e quando achou ter visto um brilho, estendeu a mão, mas era apenas um pouco de terra no fundo do rio.

Nesse mesmo momento, ouviu uma voz que parecia ecoar nas águas dizendo:

— Deixem minhas joias no mar!

Assustada a jovem voltou à superfície ainda sem conseguir soltar o punhado de terra que havia apanhado. Mas, ao subir, logo despeja às margens do rio e alerta as demais:

— PAREM!!! — ela grita.

Sob o olhar das outras jovens, ela continua:

— Não temos mais a permissão das águas para buscar novas pedras aqui. Vamos embora!

A mais velha do grupo pergunta o que teria acontecido lá embaixo e ouve atentamente o relato da garota. Em seguida ordena às demais:

— Vamos todas! Amanhã pediremos a permissão das águas. Se for concedida, levaremos novas pedras.



No dia seguinte ao voltarem ao rio, a jovem observa que o punhado de terra que havia deixado às margens do rio havia endurecido, formando uma rocha de cor verde. E assim, com a permissão das águas, banhados pela Lua e pelo Sol, passaram a moldar seus amuletos às margens do rio durante a noite, vindo sempre no dia seguinte para recolhê-los. Deixando as valiosas pedras no seu devido lugar.”

Atenta a cada parte da história Jaci sempre tinha perguntas ao final:

– Vovó, esse riacho ainda existe? Como era possível a terra virar pedra da noite para o dia?

Com o olhar triste minha avó respondeu:

– Ah minha filha! Quando a história se espalhou foi mais quem veio tirar pedras do rio pra vender. Até que a mineradora chegou na cidade e destruiu tudo.

– E ninguém fez nada?

– O que a gente podia fazer? Muita gente daqui trabalhava na mineradora, minha filha. Não sossegaram até que o rio virasse um grande monte de areia e água suja.

– E será que tem como rio voltar vovó?

– Isso eu não sei, minha filha. . .

? Vamos ajudar Jaci e sua avó a entenderem como a mineração pode afetar os rios da região e buscar respostas sobre as possibilidades de recuperar o rio. A partir de sua pesquisa e de seus colegas vamos apresentar a melhor solução para a recuperação do rio no local.



Leia +

Reportagem: Exploração de ouro e diamante na Amazônia não traz desenvolvimento à região, mostra estudo (ECO, 2021)

<https://oeco.org.br/reportagens/exploracao-de-ouro-e-diamantes-na-amazonia-nao-traz-desenvolvimento-a-regiao-mostra-estudo/s>

Acesse o material do aluno.



Por dentro da BNCC

Unidade Temática: Matéria e energia

Objeto de conhecimento: Propriedades físicas dos materiais

Competência específica 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Habilidade: EF05CI04 - Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos

Características do caso

Em *A magia do Muiraquitã*, a **temática** apresentada visa compreender a exploração mineral na Amazônia e seus impactos socioambientais na região, partindo da **problemática** sobre a poluição e assoreamento do rio em virtude dos rejeitos da mineração. O texto pode ser classificado como caso estruturado, uma vez que apresenta problema e causa bem definidos (SÁ, 2010): recuperar um rio poluído pelos rejeitos e resíduos da atividade mineradora.

Buscando a **contextualização**, a história relata um diálogo entre avó e neta, e mais uma vez a marca popular das histórias contadas é representada aqui, por meio do resgate da história das Amazonas e a confecção de artefatos, conhecidos como muiraquitãs, amuletos de proteção e boa sorte dados aos guerreiros Guaracis (PORTAL AMAZÔNIA, 2021).

Uma abordagem decolonial

Aqui a relação decolonial é buscada a partir da crítica à apropriação do conhecimento de povos indígenas, estudada por Santos (2007b), resultado da colonização desses povos. Mostrando-se por intermédio da narrativa, como

o conhecimento da região a partir das histórias contadas, nesse caso, a localização do rio, facilitou a entrada de uma mineradora na região. E as consequências socioambientais observadas a partir disso, além de demonstrar como o sistema de exploração capitalista mantém as relações coloniais entre países desenvolvidos e periféricos, como apresentado na reportagem feita pelo The Guardian (2019), que mostra como o mercado milionário de cristais e pedras preciosas se estabelece às custas do trabalho infantil em países como Brasil, Índia e pelo continente africano.

Proposta para utilização do caso



Atividade 1 - Confecção de Muiraquitãs (2 hora/aula - 45 minutos)

Essa atividade pode ser realizada antes ou depois da apresentação do caso. Consiste na confecção de muiraquitãs, feitos em argila. Dessa forma os alunos podem observar a mudança na propriedade do material, sob efeito da temperatura, como apresentado no texto.



Materialis

- 1kg de argila para cerâmica;
- Água;
- Palitos de dente;
- Dois recipientes.

Procedimento

Pegue uma porção da massa de argila e utilize um pouco de água para umedecer. Aos poucos abra a massa com as mãos e comece a dar formato ao muiraquitã (sapos, cobras, lagartos etc.).

Com o palito de dente faça um furo na parte superior, para formar um pingente.

Depois, utilize o palito para fazer os detalhes da peça.

Com cuidado, coloque a peça para secar até que endureça e atinja uma coloração mais clara.



Leia +

O Muiraquitã é o nome dado a pequenos amuletos trabalhados, em formato de animais, geralmente na figura na representação de sapos. Conhecidos na região como “presentes de casal”, esses amuletos eram oferecidos pelas guerreiras indígenas da tribo Icamiabas, da região do Rio Nhamundá (que banha os estados de Roraima, Amazonas e Pará), aos guerreiros Guaracis, para trazer sorte.

Não se sabe ao certo sobre a veracidade da existência dessas guerreiras, que mais tarde, com a chegada dos espanhóis, foram chamadas de Amazonas, nome dado a mulheres guerreiras na Grécia Antiga.

<https://terrasindigenas.org.br/es/noticia/168000>

Acesse o material do aluno

Assuntos abordados pelo estudo do caso

Exploração mineral.

Poluição das águas.

Distribuição dos recursos hídricos no Brasil

Consumo consciente

Propriedades dos materiais.

Transformações da matéria.

Os peixes plásticos



Iris Caroline dos Santos Rodrigues

O alvoroço foi danado, quando eles chegaram à cidade. Em vários carros e vestidos de jaleco branco, começaram a olhar o rio e logo já estavam conversando com alguns moradores.

Eu via toda a movimentação da janela de casa, quando ouvi alguém bater na porta. E tinha que ser ela, D. Yolanda. Se tinha alguém bem informada na região, sempre era ela.

Chegou logo dizendo:

– Tem gente nova na cidade. Estás sabendo?

– E quem seria? – respondeu minha mãe.

– Um povo vindo da Universidade. Tão olhando o rio e falando com todo mundo.

Minha mãe me olhou, preocupada e disse:

– Mas o que será que aconteceu, Yolanda?

Foi terminar a frase para ouvirmos mais uma batida na porta. Era seu Iraci, líder da associação de moradores, convocando a todos para uma reunião com os pesquisadores.

Chegando lá era um murmurinho enorme, todos curiosos para saber do que se tratava. Quando uma das pesquisadoras explicou:

– Bom dia a todos! Estamos aqui para estudar os peixes da região.

Não queremos criar alarde, mas há uma possível contaminação dos peixes com microplásticos.

– Micro o quê, doutora? – Perguntou seu Zé.

– Microplástico, pedaços muito pequenos de plástico.

Logo foi a vez de dona Araci comentar:

– Mas como, se acabei de cortar um peixe e tá igualzinho era, não vi nenhum plástico pelo meio!

– Os microplásticos são tão pequenos que não são visíveis a olho nu, senhora.



— E de onde tá vindo esse microplástico? Aqui todo mundo põe lixo direitinho e o caminhão leva tudo — acrescentou D. Yolanda desconfiada.

Continuou seu Zé:

— E outra, doutora, se tivesse mesmo esse plástico no peixe, isso aí não faz mal, já como há tanto tempo... e olhe que sou da quarta geração de uma família que sempre viveu aqui.

— De fato o senhor está certo, essa contaminação não é algo novo, mas tem atingido níveis cada vez mais elevados, podendo trazer sérios riscos à saúde dos animais aquáticos e nossa — explicou a pesquisadora.

— E como isso foi aumentando tanto?! O que podemos fazer? — Perguntou minha mãe.

— Como vocês sabem, o rio pode trazer objetos e coisas jogadas nos rios.

Levantei a mão e perguntei:

— Mas o plástico não demora quatrocentos anos pra se decompor?

— Esse é um tempo estimado. Veja bem, o primeiro plástico foi criado há um pouco mais de cem anos, então nesse tempo é apenas uma estimativa. De qualquer forma, os microplásticos não são a decomposição do plástico, mas sim a redução do seu tamanho.

— E quem tá causando isso? — perguntou minha mãe.

— Esse lixo que aparece aqui na encosta. Não podemos dizer exatamente de onde veio, mas ele acaba se desfazendo em pequenos pedaços que contaminam os peixes e outras vidas aquáticas. Pode ter vindo da casa da D. Lúcia, de outra cidade e até de outro país.

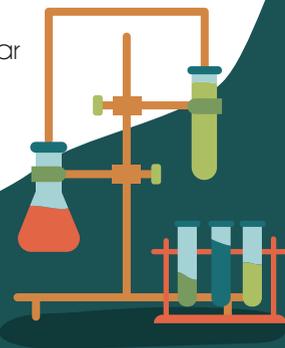
— Da minha mesmo que não! - Respondeu D. Lucia toda ofendida.

— É só um exemplo, dona Lúcia. Poderia estar vindo de outra cidade e até de outro país!

De qualquer forma faremos algumas análises em espécies de peixe da região para informar se são seguros para alimentação.

— E isso atinge só os peixes?

— Perguntou mamãe.



- Até lá, como fica a minha pesca? – acrescentou seu Zé.
- Agora até o peixe é de plástico! – gritou dona Yolanda.

Era tanta gente falando ao mesmo tempo que eu já nem conseguia mais entender. Quando seu Iraci gritou:

- Ei, minha gente! Vamos deixar a doutora falar!

Agradecida ela continuou:

– Por enquanto não há motivo para alarde pessoal, estaremos preparando um material explicativo e estaremos tirando as dúvidas de vocês ao longo de nossa estada aqui. Além disso, vamos orientá-los em relação à alimentação de vocês.

? Vocês agora ajudarão a informar os moradores locais, investigando a formação dos microplásticos e quais os impactos para a vida dos animais aquáticos e os riscos para a alimentação humana. Junto de seus colegas. Vamos apresentar uma alternativa para a redução dos microplásticos nos rios e oceanos.



Leia +

Sugestão de Vídeo: Plásticos no Mar - Nossa Ecologia (2022) (6:41)

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



Leia +

Reportagem: Microplásticos são encontrados em leite materno humano pela primeira vez

<https://shre.ink/cLmF>



Acesse o material do aluno

Por dentro da BNCC

Unidade Temática: Vida e Evolução

Objeto de conhecimento: Nutrição do organismo

Competência específica 6: Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

Habilidade EEF05CI09: Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição, etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos alimentares (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física, etc.).

Características do caso

Os **peixes plásticos** traz como **tema** central os microplásticos e seus impactos na saúde humana e vida marinha, tomando como referência o trabalho de Silva (2020), a partir da **problematização**, quanto ao consumismo e ao modelo de produção capitalista diante das consequências desse modo produção em países periféricos, especialmente em comunidades ribeirinhas.

A escrita desse caso foi resultado de uma inquietação quanto ao ensino de propriedades dos materiais e seu tempo de decomposição. Relacionado a utilização do plástico à ideia de seu tempo de decomposição, o que desconsidera o perigo do desgaste desse material na formação dos microplásticos, interferindo na cadeia alimentar de peixes e crustáceos (além de outras espécies marinhas), sendo transferido ao longo das cadeias tróficas marinhas e gerando contaminação direta ou indireta de seres humanos (SILVA, 2020).

O texto pode ser classificado como caso de múltiplos problemas (SÁ, 2010), levantando questões secundárias para propor uma solução para a problemática apresentada. Pesquisas apontam que o consumo de peixes com microplásticos em seus tecidos é um problema atual e merece preocupação devido à toxicidade desses compostos e suas modificações, que causam alterações no funcionamento dos sistemas endócrinos e digestório (SILVA, 2020).

Esse quadro permite trabalhar a habilidade EF05CI09, relativa ao funcionamento do sistema digestório, nutrição do corpo e distúrbios alimentares.

Uma abordagem decolonial

Esse assunto é um ponto muito importante para se trabalhar na **contextualização** do ensino de ciências, uma vez que peixes e crustáceos são parte significativa da alimentação da população amazônica. Além disso, o texto também aborda a relação entre Ciência e Sociedade pela representação da pesquisadora e da comunidade, assim como a necessidade de uma comunicação e diálogo entre ambas as partes.

Considerando uma temática atual, a atividade proposta ao final da história busca atender a competência específica 6 da BNCC: “Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2018, p. 324).

Proposta para utilização do caso



Atividade 1 - O que são microplásticos
(2 hora/aula - 45 minutos)

Essa atividade está relacionada à divulgação científica. Uma proposta para que os alunos elaborem um informativo (folhetos, vídeos ou fotos de divulgação), que contenha informações sobre a decomposição de plásticos e a formação dos microplásticos, destacando como a produção industrial e o consumismo contribuem para esse aumento, os riscos reais e o que pode ser feito. O material produzido pode ser distribuído na escola ou via redes sociais criadas para a escola ou para a turma.



Leia +

Sugestão de Vídeo: Impactos do microplásticos (UFPR TV, 2022) (20:36)

<https://www.youtube.com/watch?v=CnLHNjLgl4o>

Assuntos abordados pelo estudo do caso

Sistema digestório.

Alimentação e nutrição do corpo.

Distúrbios alimentares.

Poluição das águas e reflexos na vida marinha.

Preservação ambiental.

Propriedade dos materiais.

Uma alternativa para a democratização do ensino de Ciências

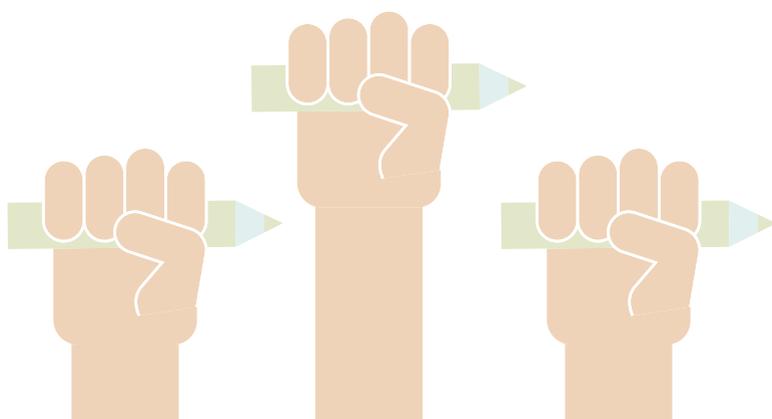
Este e-book foi elaborado com intuito de criar um material orientador para professores e professoras de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Uma fonte metodológica sobre o Estudo de Caso de Ensino, que permita ao professor entender o desenvolvimento desse método para utilização em suas práticas, além de possibilitar a criação de novos casos de acordo com a realidade de sua escola e comunidade. Assim, amplia-se as discussões sobre uma formação crítica e decolonial dentro da Educação CTS para o Ensino de Ciências no contexto amazônico.

Em todos os casos, as questões apresentadas ao final do texto, característica da metodologia do Estudo de Caso de Ensino, tem como principal objetivo auxiliar na formação cidadã dos alunos, direcionando-os na busca por propostas de soluções para problemas que envolvem seu entorno. Propostas essas que devem ser compartilhadas e debatidas em conjunto, como forma de incentivo à cultura de participação e formação de valores, até a escolha conjunta de uma melhor solução. Dessa forma o Estudo de Caso de Ensino possibilita maior autonomia dos alunos para fazer suas escolhas e tomar decisões.

A proposta deste material, buscou entender as potencialidades da utilização do referencial sobre a decolonialidade para o desenvolvimento de uma Educação CTS, voltada para o ensino científico na Amazônia. No entendimento de que as relações coloniais moldam o conhecimento científico, desde sua construção.

O desenvolvimento dos casos busca proporcionar uma relação dialógica entre conhecimento científico e os saberes do povo amazônico, como forma de contextualização do saber científico. Que permita ao aluno, olhar os problemas reais da nossa região entendendo-se como agente de participação, transformação e mudança. Dessa forma, compreende-se as

possibilidades de se falar de uma ciência decolonial, e a importância dessa abordagem para dar voz a uma Amazônia miúda, como passo importante para democratização do ensino de Ciências na região.



Referências

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A.; ACEVEDO, P. Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En línea en Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, n. 2, 2002.

AFONSO, G. B. **As constelações indígenas brasileiras**. Observatórios Virtuais, USP, 2004.

AGUILERA, J. Na Amazônia, os manguezais mais preservados do Mundo sofrem com Atividades Predatórias e Plástico. **Modifica**. 2021. Disponível em: <https://www.modifica.com.br/amazonia-manguezais-clima/>. Acesso em 05 de julho de 2022.

AMAZÔNIA REAL. **No Pará, pescadores reivindicam seguro-defeso para preservar o caranguejo-uçá**. 2021. Disponível em: <https://amazoniareal.com.br/pescadores/#:~:text=Meio%20Ambiente,No%20Pará%2C%20pescadores%20reivindicam%20segurodefeso,para%20preservar%20o%20caranguejouçá&text=Na%20Resex%20CaetéTaperapu%2C%20em,compensação%20e%20vivem%20com%20dificuldades>.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação**. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.). CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília - DF: Universidade de Brasília, p. 73-98, 2011.

AULER, D. DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.

AULER, D. DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília-DF, v.21, n.45, p. 275-296, 2015.

BAZZO, W. A. Quase três décadas de CTS no Brasil! Sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 50-68, 2018.

BRASIL, Ministério da educação. Lei nº 12.796/2013. **Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências.** Brasília, 2013.

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

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação no ensino de ciências.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 5 ed. Ijuí: Unijuí. 2011.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade na educação e no ensino. Madri: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017.

COSTA, E. G. Ensino de Ciências na Educação Infantil: Uma proposta lúdica na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal do Pará (UFPA). 2020.

COSTA, M. O. A AMAZÔNIA É AQUI? Redes que tecem a Amazônia discursiva no ensino de ciências. **Tese de Doutorado.** Universidade Federal do Mato Grosso, 2017.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. Alcançar de fato a contextualização do saber científico, que permita ao aluno olhar os problemas reais da nossa região, entendendo-se como agente de participação, transformação e mudança. **RENCIMA**, v. 10, n. 5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i5.1521>

DUSSEL, E. C. **Europa, modernidade e eurocentrismo**. Conselho Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.

DUSSEL, E. C. **1492 o encobrimento do outro**: a origem do mito da modernidade. Tradução Jaime A. Clasen. Petrópolis: Vozes, 1993.

DUTRA, D. S. A.; CASTRO, D. J. F. A. C.; MONTEIRO, B. A. P. Educação em Ciências e Decolonialidade: Em busca de caminhos outros. in: Decolonialidades na educação em ciências / Bruno A. P. Monteiro... [et al.]. – 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

FREIRE, P. **Conscientização: Teoria e Prática da Libertação** – Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GARCÍA, M. I. G.; LÓPEZ CERESO, J. A.; LUJAN, J. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

HORBE, A. M. C.; PAIVA, M. R. P.; MOTTA, M. B.; HORBE, M. A. Mineralogia e geoquímica dos perfis sobre sedimentos neógenos e quaternários da bacia do Solimões na região de Coari - AM. **Acta Amazônica**: v. 37, n. 1, 2007.

MACEDO, L. C. A.; NEVES, M. C. D.; NUNES, A. O.; TAVEIRA, D. A. **O ensino de Ciências, a Abordagem CTS e a complexidade: Desafios e possibilidades**. 2021. Disponível em: <<https://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=4115>>

MIGNOLO, W. D. A colonialidade de cabo a rabo: o hemisfério ocidental no horizonte conceitual da modernidade. In: LANDER, E. (Org). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. p.71-103, 2005.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.

NONATO, J. M. D.; PEREIRA, N. M. Histórico da Ciência na região Norte do Brasil: A Ciência em ação na Amazônia Brasileira. **Perspectivas**, São Paulo, v. 44, p. 93-124, 2013.

OLIVEIRA, P. F. C.; QUEIROZ, S. L. **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais**. São Carlos-SP: Art Point Gráfica e Editora, 2016.

PORTAL AMAZÔNIA: **Muiraquitã**. 2021. Disponível em: <portalamazonia.com/amazonia-az/letra-m/muiraquita> Acesso em 05 de jul. de 2022.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

QUIJANO, A. Colonialidad y modernidad/razionalidad. **Perú indígena**, v. 13, n. 29, p. 11-20, 1992.

RODRIGUES, V. A. B.; LINSINGEN, I.; CASSIANI, S. Formação cidadã na educação científica e tecnológica: Olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.9, n.25, p.71-91, 2019.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de química. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2010. 93 p.

SANTOS, S. B. Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos**, n. 79, p. 71-95, 2007b.

SANTOS, S. B.; MENESES, M. P. (Org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. rev. atual. Ijuí (RS): Unijuí, 159 p. 1997.

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

SANTOS, W. L. P. O ensino de Química para formar o cidadão: Principais características e condições para sua implantação na escola secundária brasileira. **Dissertação de Mestrado**, UNICAMP, 1992.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: Confluências e diferenças. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v.9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007a.

SJOBERG, S. **Science Education: The voice of the learners**. Brussels. 2004
Disponível em:
<<http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-sjoberg-eu2004.pdf>>.
Acesso em 26 de jul. de 2020.

SILVA, A. C. A. Microplástico em vários tecidos de espécies de peixes e pelágios com interesse comercial. **Dissertação de Mestrado** - Universidade de Lisboa. 2020.

SILVA, P. B. C. Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: Análises de obras do período. **Dissertação de Mestrado** - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2015.

SILVA, C. C. S. Percepção comunitária de Impactos Socioambientais da monocultura do dendê (*Elaeis guineensis*) em Boa Vista, Nordeste Paraense, Bonito-Pará. **Trabalho de Conclusão de Curso** - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), 2019.

STRIEDER, R. B. Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. Alexandria: **Revista Educação, Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, p. 27-56, 2017.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. P. **A educação em ciências com orientações CTS: atividades para o ensino básico**, Porto: Areal Editores, 2011.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

THE GUARDIAN. **Dark crystals: the brutal reality behind a booming wellness craze**. 2019. Disponível em: www.theguardian.com/lifeandstyle/2019/sep/17/healing-crystals-wellness-mining-madagascar. Acesso em 07 de jul. de 2022.

WALSH, C. **Entretejiendo lo pedagógico y lo decolonial: luchas, caminos y siembras de reflexión-acción para resistir, (re)existir y (re)vivir**. Alternativas, 2017.

Iris Caroline dos S. Rodrigues



Doutoranda em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Especialista em Ensino de Química pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Licenciatura Plena em Química também pela UFPA (2017). É professora de Química e Ciências na rede particular de ensino do Estado do Pará e atualmente desenvolve pesquisas relacionadas a novas fontes sustentáveis de energia pelo Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (CEAMAZON/UFPA).

Ana Cristina P. C. de Almeida



Doutora em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental (UFPA), Mestre em Educação Física (UFSC), Especialista em: Psicologia dos Distúrbios de Conduta e em Psicomotricidade Relacional Sistêmica. Graduada em Educação Física (UFRRJ). Professora efetiva do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Atua na Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, e nos Programas de Pós-Graduação (acadêmico/PPGECM e profissional/PPGDOC em Educação em Ciências e Matemáticas/IEMCI). Coordenadora do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/GECTSA/PPGECM. Lidera o Laboratório de Ensino de Atividades Lúdicas/LABLUD e coordena o Grupo de Estudos de Ludicidade (GELUD).

Histórias para entender e ensinar ciências na Amazônia é um material de apoio pedagógico elaborado para professores, como proposta para a Educação CTS. O e-book apresenta uma coletânea de histórias, com temáticas regionais decoloniais, intituladas: Quando eu descobri que a Via Láctea era uma reunião de antas; O mistério da pedra do Saci; O encantador de caranguejos; A magia do Muiiraquitã; e Os peixes plásticos.

Uma proposta voltada para o ensino de Ciências, elaborada a partir da metodologia ativa do Estudo de Caso de Ensino, que podem ser desenvolvidas em atividades com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Consiste na elaboração de histórias ou contos, pelo(a) próprio(a) professor(a), que apresentem um problema para o qual os alunos precisam propor soluções. Um modo de aprender e ensinar Ciências a partir de histórias, saberes e crenças do povo amazônica, com a utilização de um método voltado para o desenvolvimento da habilidade de argumentação entre os alunos, como forma de construção do conhecimento científico em sala de aula. Neste e-book você, professor ou professora, encontrará uma abordagem teórica e metodológica que esperamos poder contribuir no desenvolvimento de sua atividade docente.

