



**EDUCAÇÃO CTS E  
PÓS-VERDADE**

**DISCIPLINA DO ITINERÁRIO  
FORMATIVO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENSINO  
MÉDIO: EDUCAÇÃO CTS E  
PÓS-VERDADE**

**AUTORES:**

**CRISTIANO EGEVARDT  
FABIANA ROBERTA GONÇALVES E SILVA HUSSEIN**

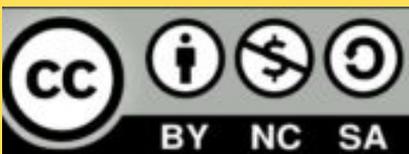
**UNIVERSIDADE TECNÓLOGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO  
CIENTÍFICA EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA | PPGFCET**

**Produto Educacional**

**CRISTIANO EGEVARDT  
FABIANA ROBERTA GONÇALVES E SILVA HUSSEIN**

**DISCIPLINA DO ITINERÁRIO FORMATIVO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: EDUCAÇÃO CTS E PÓS-  
VERDADE**

**CURITIBA  
2024**



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

# Sumário

<u>Apresentação</u> .....	4
<u>Educação CTS</u> .....	5
<u>Os desafios em tempos de fácil acesso a informação</u> .....	6
<u>Novo Ensino médio e itinerários formativos</u> .....	9
<u>Disciplina Educação CTS e pós-verdade</u> .....	10
<u>Organização da disciplina - Ementa</u> .....	11
<u>Organização da disciplina - Objetivos</u> .....	12
<u>Organização da disciplina - Temáticas</u> .....	13
<u>Organização das aulas</u> .....	14
<u>Aulas 1 e 2: Movimento CTS</u> .....	15
<u>Aulas 3 e 4: Discutindo CTS</u> .....	21
<u>Aulas 5 e 6: Parlamento simulado</u> .....	24
<u>Aulas 7 e 8: Neutralidade da ciência</u> .....	28
<u>Aulas 9 e 10: Meio Ambiente</u> .....	30
<u>Aulas 11 e 12: Controvérsias científicas</u> .....	33
<u>Aulas 13 e 14: Consumismo</u> .....	35
<u>Aulas 15 e 16: Pós-verdade</u> .....	37
<u>Aulas 17 e 18: Fato ou Fake</u> .....	41
<u>Aulas 19 e 20: Fake News</u> .....	46
<u>Aulas 21 e 22: Fake News</u> .....	48
<u>Aulas 23 e 24: CTS e pós-verdade</u> .....	49
<u>Aulas 25 e 26: Ciências na ficção</u> .....	51
<u>Aulas 27 e 28: Preparação do trabalho final</u> .....	53
<u>Aulas 29 e 30: Apresentação do trabalho final</u> .....	54
<u>Aulas 31 e 32: Fechamento</u> .....	55
<u>Questionário inicial e final</u> .....	56
<u>REFERÊNCIAS</u> .....	61

## Apresentação

Atualmente, a maior facilidade de acesso e disseminação de informações, sobretudo nas redes sociais, trazem desafios quanto a veracidade dessas informações e seus impactos nos receptores.

Em tempos de pós-verdade em que as informações contidas nas chamadas *fake news* são apresentadas/fornecidas/organizadas com apelo emocional, seduzindo os receptores a acreditarem em inverdades, faz-se necessário uma formação crítica aliada à educação midiática desde a etapa de formação básica aos cursos superiores. A Educação CTS a partir de seus pressupostos que levam a formação crítica do cidadão é aqui defendida como uma forma de enfrentamento da pós-verdade, quando se faz presente em sala de aula.

Esse produto educacional (PE) foi construído a partir do trabalho de doutoramento intitulado “EDUCAÇÃO CTS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA PÓS-VERDADE” realizado no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET/UTFPR) campus - Curitiba.

O produto educacional (PE) trata-se de uma disciplina para compor o Itinerário formativo do novo ensino médio na área de ciências da natureza. A disciplina foi organizada para contribuir na aplicação da Educação CTS na formação básica e, desta forma, formar cidadãos preparados para o grande volume de informações que recebem, sobretudo preparados para viver na chamada era da pós-verdade. O produto foi desenvolvido de forma que possa ser aplicado de forma integral como disciplina, ou de forma parcial dentro de outras disciplinas de ciências da natureza, tendo como público alvo professores de ciências da natureza.

## Educação CTS

O ensino de ciências com uma perspectiva CTS surge a partir de críticas ao movimento de desenvolvimento econômico que privilegiava o consumismo e deixava para trás os aspectos sociais e ambientais. Essa abordagem educacional tem caráter político ao discutir aspecto de cunho social. O cerne das primeiras propostas curriculares CTS estavam a integração dos conteúdos científicos com discussões de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos, enquanto outros autores colocavam como elemento central esses currículos levarem a tomada de decisões (SANTOS, 2008). Dessa forma esses currículos levariam o aluno a possuir ferramentas para discutir e atuar em questões sociais que envolvem o conhecimento científico.

A educação com a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tem como objetivo desenvolver uma visão crítica sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. A abordagem propõe fazer relações da ciência e tecnologia ao contexto social e cultural dos estudantes, promovendo a reflexão sobre questões éticas, ambientais, econômicas e políticas associadas ao progresso científico-tecnológico.

### Objetivos da Educação CTS

A Figura 1 mostra os três objetivos descritos por Bybee (1987, apud BISPO FILHO *et al*, 2013, p. 317) da Educação CTS.

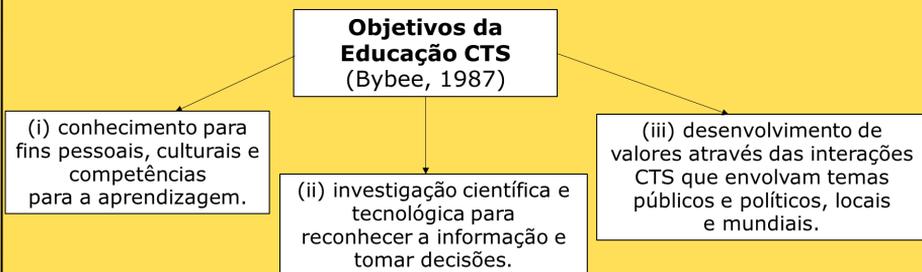


Figura 1: Objetivos da Educação CTS segundo Bybee, 1987.

## Os desafios em tempos de fácil acesso a informação

Com a internet a comunicação se tornou muito rápida e globalizada, principalmente nos últimos anos devido a novas tecnologias, como os aparelhos smartphones e ainda o aumento da velocidade de conexão e envio de dados que a tornaram mais veloz e permitiram que chegasse até mesmo a regiões distantes dos grandes centros. As informações passaram então a serem acessadas ainda mais rapidamente quase que em todos os lugares, e podem ser disseminadas por qualquer usuário da internet através principalmente das redes sociais, influenciando os seus consumidores socialmente, culturalmente e até mesmo no processo educativo, porém nem sempre essas informações que chegam aos sujeitos são confiáveis.

### OS DESAFIOS DAS *FAKE NEWS*

O termo empregado para referenciar as informações falsas veio da língua inglesa: *Fake News* (notícia falsa). As *fake news* não são fenômenos isolados, devem ser consideradas uma tendência muito mais ampla tanto nas mídias quanto na política, não é um problema simples, sendo pouco provável que seja fácil de ser resolvido (BUCKINGHAM, 2019).

O atual acesso fácil a informações tem levado a um aumento do desinteresse por fatos, e a verdade tornou-se dependente dos pensamentos e crenças pessoais, desta maneira a opinião pública tem se fundado em apelações emotivas em detrimento a informações fundamentadas (SANTANA, MARQUES E PINHO, 2017).

## PÓS-VERDADE

Quando as fake news são disseminadas, a veracidade dos fatos é frequentemente ignorada, dando lugar a inverdades que apelam às crenças e emoções do público. Esse fenômeno, que resulta na substituição da verdade factual por informações que evocam respostas emocionais, é conhecido como pós-verdade (DUNKER, 2017).

O termo "pós-verdade" refere-se a uma circunstância em que fatos objetivos têm menos influência na formação da opinião pública do que apelos a emoções e crenças pessoais. Esse conceito ganhou destaque nos últimos anos, especialmente em contextos políticos, onde a disseminação de desinformação e *fake news* se tornou comum.

A pós-verdade desafia a ideia de que a verdade objetiva é fundamental para o discurso público, substituindo-a por narrativas que ressoam mais com o público, independentemente de sua precisão factual. Esse fenômeno levanta preocupações sobre a responsabilidade dos meios de comunicação, o papel das redes sociais na disseminação de informações e a importância da educação crítica para que as pessoas possam avaliar e questionar as fontes de informação de forma eficaz.

O impacto social da pós-verdade recentemente apresentou inclusive problemas de saúde pública, devido a uma campanha por grupos em diversos países contra a vacinação, no Reino Unido, por exemplo, a taxa de imunização chegou a cair de 92% para 73%, chegando a ocorrer casos de mortes e tornando o sarampo novamente uma doença endêmica na Grã-Bretanha (D'ANCONA, 2018).

## **Educação CTS no ensino de ciências da natureza no enfrentamento da pós-verdade**

A educação CTS desempenha um papel crucial no enfrentamento da pós-verdade em aulas de ciências da natureza, promovendo uma compreensão mais crítica e contextualizada do conhecimento científico. Em um mundo onde a pós-verdade, caracterizada pela aceitação de opiniões pessoais sobre fatos objetivos, prevalece, é essencial que os educadores incentivem os alunos a questionar e analisar as informações que recebem.

A abordagem CTS promove o desenvolvimento do pensamento crítico, ao conectar conceitos científicos com contextos sociais, culturais e éticos, ajudando os alunos a entenderem a ciência como um processo dinâmico e influenciado por diversos fatores. Além disso, ao explorar a interdependência entre ciência, tecnologia e sociedade, os alunos se tornam mais conscientes das implicações das descobertas científicas nas suas vidas cotidianas e no meio ambiente, capacitando-os a tomar decisões informadas e a reconhecer informações enganosas ou distorcidas. Assim, a educação CTS não só enriquece o aprendizado em ciências da natureza, mas também forma cidadãos mais críticos e preparados para enfrentar os desafios da era da pós-verdade.

## Novo Ensino médio e itinerários formativos

A reformulação do ensino médio trazida pela Lei nº 13.415/2017 traz como principal mudança a flexibilização do currículo, no artigo 36 a Lei versa que: “O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares” (BRASIL, 2017, p. 1).

Esses itinerários têm como objetivo o estudante aprofundar os estudos em determinadas áreas e possibilitar uma formação mais alinhada com as suas escolhas e aptidões. Os objetivos dos itinerários Formativos segundo a Portaria Nº 1.432, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2018 (BRASIL, 2018) são:

- Aprofundar as aprendizagens relacionadas às competências gerais, às Áreas de Conhecimento e/ou à Formação Técnica e Profissional;
- Consolidar a formação integral dos estudantes, desenvolvendo a autonomia necessária para que realizem seus projetos de vida;
- Promover a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade; e
- Desenvolver habilidades que permitam aos estudantes ter uma visão de mundo ampla e heterogênea, tomar decisões e agir nas mais diversas situações, seja na escola, seja no trabalho, seja na vida.

Após a reforma muitas críticas surgiram a respeito dos itinerários. Uma das críticas vem da dificuldade das escolas, sobretudo da rede pública, em ofertar diferentes itinerários e a falta de uniformidade destes.

Frente a esse desafio foi organizada uma disciplina para um itinerário formativo da área de ciências da natureza que foi intitulada Educação CTS e pós-verdade.

## **Disciplina Educação CTS e pós-verdade**

A disciplina foi criada no doutoramento no ano de 2021, e foi implantada com carga horário de 2 horas semanais nos anos de 2022, 2023 e 2024. A organização aqui descrita refere-se as adaptações realizadas após essas aplicações, sobretudo referente a 2024.

A disciplina foi organizada empregando-se a educação CTS e ainda utilizando-se de ações para a educação midiática, sobretudo para preparar os estudantes da educação básica a usarem a grande quantidade de informações que tem acesso de forma crítica e contribuindo para que enfrentem a pós-verdade.

A educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) desempenha um papel crucial em tempos de pós-verdade, onde informações falsas ou distorcidas muitas vezes ganham mais destaque do que os fatos comprovados. A disciplina empregando-se a educação CTS visa formar cidadãos com habilidades críticas para analisar e compreender a complexa inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

A disciplina enfatiza a importância do pensamento crítico, da alfabetização científica e da ética no consumo e produção de informações, além do cuidado e proteção do meio ambiente. Em um mundo saturado por dados e opiniões, o foco em CTS permite que os indivíduos desenvolvam a capacidade de questionar fontes, verificar fatos e tomar decisões informadas, contribuindo para uma sociedade mais esclarecida e resistente a informações falsas que podem causar diversos problemas sociais.

# Organização da disciplina

## Ementa

- Aspectos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).
- Tomada de decisões e argumentação científica.
- CTSA: Contextos reais temáticos.
- Artefatos tecnológicos e relações sociais.
- Controversas científicas.
- Impactos do desenvolvimento tecnológico no meio ambiente.
- Consumo consciente;
- Preservação do meio ambiente;
- Pós-verdade e o fenômeno das *Fake News*.
- Ciência nas mídias e na ficção.

## Organização da disciplina

### Objetivos

- Discutir a origem e fundamentos do movimento C-T-S (ciência, tecnologia e sociedade) ou C-T-S-A (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente).
- Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica.
- Relacionar os impactos sociais e a não neutralidade da ciência.
- Discutir os fatores políticos e econômicos em relação a ciência e tecnologia.
- Analisar os impactos ambientais do desenvolvimento tecnológico.
- Discutir questões sociocientíficas controversas no ensino de ciências.
- Analisar possibilidades de desenvolvimento sustentável.
- Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual.
- Identificar informações confiáveis e diferenciar de informações falsas veiculadas em diferentes mídias.
- Refutar Fake News científicas por meio do uso de fatos científicos.
- Identificar e analisar como a ciência é retratada nas diferentes mídias.

## Organização da disciplina

### Temáticas

- Transposição do Rio Francisco;
- Construção de Hidrelétricas;
- Energia limpa;
- Toxicidade de substâncias químicas;
- Clonagem humana;
- Agrotóxicos;
- Organismos geneticamente modificados;
- Vacinas e medicamentos;
- Alimentos transgênicos;
- Alimentos orgânicos;
- HIV;
- Poluição ambiental;
- Aquecimento global;
- Camada de ozônio;
- Consumismo;
- Plásticos;
- Combustíveis e carros elétricos;
- Energia nuclear;
- Narguilé e cigarro eletrônico;
- Produção de substâncias químicas e impactos ambientais;
- Ética científica;
- Ciência e pós-verdade;
- Fake News na ciência e suas implicações;
- A ciência na ficção em filmes e séries;
- A ciência retratada pelas mídias;
- Carros a combustão e elétricos.

## Organização das aulas

A organização das aulas será mostrada de duas em duas, deixando-se espaços para adaptações. A organização desta forma se deve a disciplina ter sido organizado para aulas geminadas.

## Principais referências das aulas

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino**, DOCUMENTOS DE TRABAJO DE IBERCIENCIA, n.º 4, 2017.

Disponível em: [https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao\\_aos\\_enfoques\\_cts\\_na\\_educacao\\_e\\_no\\_ensino\\_fin](https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf)

al.pdf. Acesso em: 12 jul. 2024.

É uma obra que explora as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, destacando a importância de integrar esses elementos no âmbito educacional. O livro propõe uma reflexão crítica sobre como a ciência e a tecnologia influenciam a sociedade e vice-versa, incentivando educadores a adotar abordagens que promovam uma compreensão mais ampla e contextualizada dessas áreas. A obra sugere que a educação deve ir além da mera transmissão de conhecimentos técnicos, visando formar cidadãos capazes de pensar criticamente sobre o impacto social das inovações tecnológicas e científicas. Ao longo do texto, são apresentados diversos enfoques e metodologias para incorporar a perspectiva CTS no ensino, contribuindo para o desenvolvimento de um ensino mais relevante e conectado com as questões contemporâneas.

D'ANCONA, M. **Pós-Verdade**. Tradução de Carlos Szlak. Barueri: Faro Editorial, 2018.

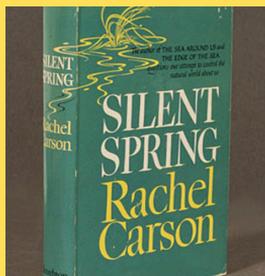
O livro aborda um tema central no debate contemporâneo: a crescente desvalorização da verdade e dos fatos objetivos na sociedade atual. No livro o autor destaca como as redes sociais potencializam a disseminação de informações falsas (*fake news*) e como algoritmos criam bolhas de opinião, reforçando crenças pré-existentes. Há uma ampla discussão a respeito do uso político das notícias falsas, onde são trazidos exemplos contemporâneos que reforçam o poder de persuasão das notícias falsas no público.

## Aulas 1 e 2: Movimento CTS

**EMENTA:** Aspectos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

**OBJETIVO:** Discutir a origem e fundamentos do movimento C-T-S (ciência, tecnologia e sociedade) ou C-T-S-A (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente).

**INÍCIO DA AULA:** A aula se inicia passando-se um trecho da série "O Problema dos 3 Corpos (NETFLIX, 2024), minuto 31 a 33. Este trecho mostra o Livro primavera Silenciosa de Raquel Carson (1962), Figura 2.



**Figura 2:** Livro Primavera Silenciosa de Raquel Carson, no título original em inglês.

Fonte: O Eco.

**2º MOMENTO:** O professor explica, a partir do livro "Primavera Silenciosa", sobre o movimento CTS, trazendo questionamentos e reflexões. Abordam-se seus principais aspectos utilizando-se os textos de apoio como referência. Um aspecto que deve ser abordado é a ética na ciência; para isso, o professor escolhe um tema para discussão.

**3º MOMENTO:** Atividade individual - Os estudantes escrevem no papel todos os envolvidos, bem como as consequências e benefícios da industrialização na região onde moram, além das questões éticas envolvidas. Ao final, o professor discute o que foi escrito a partir das falas dos estudantes.

## Textos para uso do professor:

**INTRODUÇÃO:** O movimento CTS (Ciência, tecnologia e sociedade) surgiu a partir do questionamento das discussões sobre a natureza do conhecimento científico e das suas implicações na sociedade, criando-se discussões críticas entre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Entre as preocupações que culminaram no movimento estavam as questões ambientais e a possível guerra nuclear.

Há vantagens e benefícios, mas há também efeitos secundários que podem surgir a curto, médio e longo prazos.

Há grupos sociais que, além de não serem beneficiados com o resultado tecnológico, podem sofrer perdas e restrições com a disseminação do aparato tecnológico.

**Que grupos Sociais seriam estes?**

### CITAR E FAZER QUESTIONAMENTO

**AO FINAL:** Os avanços na ciência, quando colocados no uso prático significam: mais trabalho, salários mais altos, horas mais curtas, colheita mais abundante, tempo mais livre para a recreação, para o estudo, para aprender a viver sem o trabalho fatigoso e enfraquecedor que tem sido a carga do homem comum do período passado (Vannevar Bush 1945, 1999)

### Essa relação se sustenta?

Durante a década de 1970, os mais significativos movimentos giravam em torno da energia nuclear e seus riscos, dos mísseis balísticos, do transporte supersônico, dos CFC-Clorofluorcarbono usados em aerossóis, as primeiras discussões sobre o impacto de pesquisas genéticas, dentre outros. Os movimentos ecológicos e de consumidores, preocupados com as mudanças tecnológicas, iniciaram um movimento de aproximação da ciência e da tecnologia com a sociedade e a cultura.

## Textos para uso do professor:

O crescimento do movimento CTS foi de tal ordem que levou os governos e os organismos multilaterais a abrirem espaços nas agendas políticas para eventos/documentos internacionais que acolhessem estas preocupações e a criação de associações;

**Exemplos:** Nosso Futuro em Comum, que discutia padrões para o desenvolvimento sustentável, e que foi organizado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento; Rio-92.

O que tem surgido é um consenso com respeito a que, se bem a ciência e a tecnologia nos trazem diversos benefícios, também provocam certos impactos negativos, alguns dos quais imprevisíveis, mas todos refletem os valores, pontos de vistas e visões daqueles que estão em situação de tomar decisão com respeito aos conhecimentos científicos e tecnológicos dentro de seus âmbitos.

### Comissões - exemplos:

Em 1966, a Associação Nacional de Segurança Viária (EUA);

Em 1969, a Agência de Proteção do Meio Ambiente (EUA);

Em 1970, a Administração de - Em 1972, a Oficina de Avaliação da Tecnologia (EUA);

Em 1975, a Comissão de Energia Nuclear (EUA);

Em 1976, o Centro para a Vida laboral, em Estocolmo, Suécia.

Lacolla, 2004: Entendo o enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS) como uma corrente de pensamento com incidência no campo da educação científica que aborda o ensino das ciências desde os pontos de vista político, econômico, social, histórico, tecnológico, etc.

A história da relação CTS teve, como primeira característica, uma reação àquela visão acrítica e neutra que se deu à Ciência e à Tecnologia ao longo do tempo.

## Textos para uso do professor:

A missão central do campo CTS até a data de hoje tem sido a de expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social.

Deste ponto de vista, a ciência e a tecnologia são vistos como projetos complexos em que os valores culturais, políticos e econômicos nos ajudam a configurar os processos tecnocientíficos, os quais, por sua vez, afetam os valores mesmos e a sociedade que os mantém.

O que tem surgido é um consenso com respeito a que, se bem a ciência e a tecnologia nos trazem diversos benefícios, também provocam certos impactos negativos, alguns dos quais imprevisíveis, mas todos refletem os valores, pontos de vistas e visões daqueles que estão em situação de tomar decisão com respeito aos conhecimentos científicos e tecnológicos dentro de seus âmbitos.

CTS é um “campo de estudo ativista, interdisciplinar e orientado a problemas que tratava de entender e responder as complexidades da ciência moderna e da tecnologia na sociedade contemporânea”

Assim, os estudantes deverão adquirir durante sua escolarização algumas capacidades para ajudá-los a interpretar, pelo menos de forma geral, questões controvertidas relacionadas com os impactos sociais da ciência e da tecnologia e com a qualidade das condições de vida de uma sociedade cada vez mais impregnada de ciência e, sobretudo, de tecnologia.

**Vocês são capazes de dizer alguma questão controversia da ciência ou tecnologia?**

As relações CTS buscam oferecer aos cidadãos ferramentas para melhor entenderem como os conhecimentos científicos e os conhecimentos, artefatos e sistemas tecnológicos impactam a sociedade de modo geral e os grupos sociais, em especial.

## **Textos para uso do professor: Discutindo a ética na ciência**

De acordo com Figueiredo (2008), a ética é encarregada da reflexão filosófica sobre a conduta humana, analisando as ações sob a ótica dos atos morais. Ela investiga a natureza dos valores morais e a viabilidade de justificar seu uso na direção e avaliação de nossas ações, tanto em âmbito pessoal quanto institucional.

A ética na ciência é crucial para assegurar que as pesquisas sejam conduzidas de maneira responsável e transparente, garantindo a integridade dos resultados e o respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente. Além de buscar a verdade e o avanço do conhecimento, os cientistas devem considerar as implicações éticas de suas descobertas e inovações. Na educação científica, é igualmente vital incorporar discussões éticas, preparando os estudantes para lidar com dilemas morais.

Para integrar a ética no ensino de ciências da natureza, é importante ir além dos conceitos científicos tradicionais, incorporando discussões éticas em temas relevantes. De acordo com Oliveira (2010), exemplos de abordagens que levam a discussões éticas em sala de aula incluem o impacto ambiental de tecnologias, como a radioatividade e os polímeros, incentivando a reflexão sobre a responsabilidade de mitigar a poluição. Temas controversos, como o aborto e a eutanásia, oferecem oportunidades para examinar os princípios éticos envolvidos e questionar as circunstâncias em que são considerados crimes. Além disso, a comparação entre energias renováveis e não renováveis pode estimular debates sobre suas implicações sociais e éticas (OLIVEIRA, 2010).

## **ATIVIDADE QUE PODE SER USADA COMO ADAPTAÇÃO OU ATIVIDADE PARA CASA**

Em entrevista a Revista VEJA (n. 2059, de 07/maio/2008, p. 11-15), o sociólogo Simon Schwartzman diz: “Eu nunca vi um estudo sério e competente sobre transposição do Rio São Francisco”.

Proponha um debate tecnocientífico e social sobre o tema “Transposição do Rio São Francisco”. Imagine que você seja chamado a organizar um grande debate e depois terá que decidir se a transposição do Rio São Francisco deve ou não ser efetivada. Traga questões éticas.

## Aulas 3 e 4: Discutindo CTS

**EMENTA:** Aspectos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

**OBJETIVO:** Discutir a origem e fundamentos do movimento C-T-S (ciência, tecnologia e sociedade) ou C-T-S-A (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente).

**PREVIAMENTE:** Os estudantes recebem uma cópia do capítulo 1 do livro CHRISPINO, A. Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino.

**INÍCIO DA AULA:** Os estudantes são organizados em trios. Entrega-se a eles um papel A3 ou similar em que devem montar um painel sobre o Movimento CTS.

Nesta aula os estudantes irão montar e ao final apresentar um painel sobre o Movimento CTS, os grupos devem focar em seu painel os seguintes objetivos:

**Grupo 1:** Sobre o movimento CTS.

**Grupo 2:** Influências e contextos históricos do movimento CTS.

**Grupo 3:** Tradições CTS: Europeia, Americana e Latino-americana.

**Grupo 4:** Objetivos do movimento CTS.

**Grupo 5:** Movimento CTS e educação.

**APRESENTAÇÃO:** Cerca de 8 minutos por grupo.

Perguntas que podem ser realizadas durante a apresentação, ou que podem ser base para a organização do painel e apresentação dos estudantes:

- **Sobre o movimento CTS**

Qual foi a motivação inicial para o surgimento do movimento CTS?

Quais são as principais críticas que o movimento CTS faz à relação entre ciência, tecnologia e sociedade?

- **Influências e contextos históricos**

De que maneira os movimentos sociais e os debates políticos dos anos 1960 e 1970 influenciaram o desenvolvimento do movimento CTS?

Como a preocupação com a degradação do meio ambiente e a corrida tecnológica contribuíram para as preocupações que deram origem ao CTS?

- **Tradições CTS**

O que caracteriza as abordagens europeia, americana e latino-americana do movimento CTS?

Como as diferenças culturais e sociais influenciam as tradições CTS em diferentes regiões?

Em que aspecto a tradição latino-americana do CTS é distinta das outras?

- **Objetivos do movimento CTS**

Quais são os objetivos principais do CTS ao abordar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade?

Como esses objetivos refletem uma preocupação com o impacto social e ético da ciência e da tecnologia?

O movimento CTS busca incentivar a participação pública em decisões científicas e tecnológicas. Quais estratégias podem ser usadas para isso?

- **Relação CTS e educação**

Por que é importante inserir os conceitos do movimento CTS na educação básica?

De que maneira o movimento CTS pode contribuir para formar cidadãos mais críticos e engajados?

## Aulas 5 e 6: Parlamento simulado

**EMENTA:** Tomada de decisões e argumentação científica. CTS: Contextos reais temáticos.

**OBJETIVO:** Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica. Discutir os fatores políticos e econômicos em relação a ciência e tecnologia.

**PREVIAMENTE:** Incentive os alunos a pesquisarem sobre hidrelétricas, impactos ambientais, benefícios econômicos e casos reais no Brasil. Pedir aos estudantes que façam uma pesquisa sobre o processo de construção e impactos da Usina de Itaipu (Figura 3).

**INÍCIO DA AULA:** Sorteie os seguintes personagens:

- 1 presidente da sessão;
- 2 deputados da oposição;
- 2 deputados da situação;
- 2 Agricultores;
- 2 ambientalistas;
- 2 representantes da associação de municípios.

**Figura 3:** Itaipu - Usina hidrelétrica de Itaipu, Foz do Iguaçu - PR.



**Fonte:** Itaipu Binacional - Turismo.

Nesta aula será organizado e apresentado um debate sobre a construção de uma Usina Hidrelétrica na região em que a escola está inserida, ou próxima.

Primeiramente os estudantes terão seu papel sorteado conforme descrito acima. São 11 papéis no debate sorteado, os demais alunos participarão como auxiliares de cada personagem, escolhidos pelos estudantes sorteados.

### **Estrutura do Parlamento Simulado**

#### **Personagens e papéis**

##### **Presidente da sessão**

- Media o debate, controla o tempo e garante que todos possam se manifestar.
- Faz a abertura e o encerramento da sessão.

##### **Deputados da oposição**

- Representam a posição contrária à construção da hidrelétrica.
- Argumentam sobre os impactos negativos, como questões ambientais e sociais.

##### **Deputados da situação**

- Defendem a construção da hidrelétrica, destacando os benefícios econômicos e energéticos.
- Argumentam a favor do progresso e da geração de empregos.

##### **Agricultores**

- Apresentam o impacto da obra em suas propriedades e atividades agrícolas.
- Um pode ser a favor (melhoria no acesso à energia e infraestrutura), enquanto o outro pode ser contra (deslocamento, alagamento de terras).

### **Ambientalistas**

- Defendem a preservação ambiental, destacando o impacto da hidrelétrica na fauna, flora e nos recursos hídricos.
- Propõem alternativas, como fontes de energia renováveis menos agressivas.

### **Representantes da associação de municípios**

- Avaliam os benefícios econômicos, como geração de empregos e arrecadação de impostos.
- Consideram os impactos na população local e na infraestrutura regional.

### **Roteiro da atividade**

#### **Tempo de preparação (cerca de 40 minutos):**

Cada personagem e seu auxiliar se reúne para pesquisar e escrever seu discurso com argumentos que devem ser pesquisados em sites confiáveis e baseado na pesquisa prévia. Cada personagem deve ainda deixar uma pergunta para fazer aos demais durante a fase de debate. Oriente os alunos sobre como construir argumentos claros e baseados em evidências.

Caso não exista 1 auxiliar para cada personagem, os deputados e o presidente da sessão tem prioridade em ter um par, simulando-se os assessores parlamentares.

Durante a preparação circule pelos grupos e oriente de modo a promover o pensamento crítico e a empatia por diferentes perspectivas.

Deixe claro a necessidade de ser contextualizado conhecimentos sobre energia, meio ambiente e impactos sociais no âmbito do movimento CTS.

## **Simulação (cerca de 50 minutos):**

### **1. Abertura (Presidente da sessão) - 3 min.**

- Apresenta o tema da discussão: "Construção de uma hidrelétrica na região".
- Explica as regras: cada participante terá 2 minutos para expor suas ideias, e depois haverá debate livre.

### **2. Exposição inicial de cada grupo - 20 min.**

- Cada personagem ou grupo apresenta sua posição (favorável ou contrária) e justifica com argumentos.

### **3. Debate moderado - 10 min.**

- O presidente da sessão organiza as interações entre os grupos, garantindo o respeito às falas e ao tempo.
- Perguntas entre os grupos são incentivadas.

### **4. Propostas de solução - 5 min.**

- Cada grupo apresenta sugestões ou condições para que o projeto da hidrelétrica seja aprovado ou rejeitado.
- Por exemplo, medidas compensatórias para agricultores e ambientalistas ou alternativas de energia sustentável.

### **5. Votação - 5 min.**

- Todos os participantes (incluindo o presidente) votam a favor ou contra a construção.
- O presidente anuncia o resultado e faz o encerramento da sessão.

### **6. Encerramento pelo professor - 5 min.**

O professor faz um encerramento, dando seu ponto de vista sobre o debate e questionando aos estudantes o motivo da escolha do voto proferido.

## Aulas 7 e 8: Neutralidade da ciência

**EMENTA:** Artefatos tecnológicos e relações sociais. Controversas científicas.

**OBJETIVO:** Relacionar os impactos sociais e a não neutralidade da ciência.

**PREVIAMENTE:** Impactos do avanço científico e tecnológico.

**INÍCIO DA AULA (5 min):** Pergunte: "Você acha que a ciência é neutra? Por quê?"

**2º MOMENTO (15 min) - aula expositiva:** Explique o conceito de não neutralidade da ciência:

- A ciência é influenciada por fatores sociais, políticos e econômicos.
- Suas aplicações nem sempre beneficiam todos de maneira igual.
- Exemplos:
- Desenvolvimento de armas nucleares (ciência voltada à destruição).
- Avanços médicos que não chegam a populações mais pobres (desigualdade de acesso).

**3º MOMENTO - Estudo de caso (30 min):** Divida a turma em pequenos grupos e distribua estudos de caso sobre inovações científicas e tecnológicas.

### **Exemplos de estudos de caso:**

- Criação de pesticidas e seus impactos na saúde e no meio ambiente.
- Produção de vacinas versus acesso desigual em países pobres.
- Expansão da internet e o problema da exclusão digital.

Os grupos devem ler, debater entre eles e em papel responder:

- Qual foi o impacto positivo da inovação?
- Quem foi mais beneficiado?
- Houve impactos negativos?

**4° MOMENTO - Socialização dos Estudos de caso (15 min):** Cada grupo tem 5 minutos para socializar o seu estudo de caso a partir das perguntas respondidas.

**5° MOMENTO - Fechamento (5 min):** O professor faz uma conclusão rápida.

**6° MOMENTO - Produção individual (30 min):** Solicite que cada estudante escreva uma reflexão sobre:

"Como a ciência pode ser usada de forma mais responsável e inclusiva na sociedade?"

### **Possibilidades:**

Para a criação do estudo de caso o professor pode utilizar uma inteligência artificial como o ChatGPT ou similar, escrevendo estudo de caso e o tema escolhido, temas regionais devem ser priorizados.

## Aulas 9 e 10: Meio Ambiente

**EMENTA:** Impactos do desenvolvimento tecnológico no meio ambiente. Preservação do meio ambiente.

**OBJETIVO:** Analisar os impactos ambientais do desenvolvimento tecnológico.

**PREVIAMENTE:** Peça que os alunos observem sua região, existe poluição? Peça que se possível tirem fotos.

### **INÍCIO DA AULA (12 min):**

Passe o Vídeo Cartas - Cubatão de Fernando Gabeira - Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=xOaXyiHyDIY>>

**O vídeo "Cubatão - Série Vídeo Cartas" apresenta a realidade de Cubatão, cidade paulista conhecida por sua alta concentração industrial e pelos impactos ambientais e sociais que essas indústrias provocam na vida dos moradores no final dos anos 80.**

**2º MOMENTO - perguntas (13 min):** Faça as seguintes perguntas com discussão sobre o vídeo:

- Quais são os principais impactos ambientais e sociais observados na cidade de Cubatão?
- Como a industrialização de Cubatão afetava a saúde e o bem-estar dos moradores da cidade?
- Vocês acreditam que o desenvolvimento econômico de uma cidade deve ser priorizado em relação à preservação ambiental?
- Como a cidade deve estar hoje? O que levou a mudança?

**3º MOMENTO - (75 min):** Organize os estudantes em 5 grupos, cada grupo deve ter pelo menos 1 estudante com celular que realize uma filmagem de até 8 min.

Os alunos devem pesquisar, roteirizar e gravar um vídeo de até 8 minutos sobre um impacto ambiental ocorrido no Brasil nos últimos anos relacionado ao desenvolvimento tecnológico.

### **Estrutura do Vídeo:**

#### 1. Introdução (1 minuto)

- Apresentação do tema: Explicar brevemente qual é o impacto ambiental escolhido (exemplo: construção de hidrelétricas, mineração, desmatamento para plantação de soja, etc.).
- Contextualização: Relacione o impacto ao desenvolvimento tecnológico e econômico no Brasil.

#### 2. Descrição do Impacto Ambiental (2 a 3 minutos)

- Descreva detalhadamente o impacto: Quais são os efeitos na fauna, flora, recursos hídricos, saúde pública, entre outros.
- Use dados, imagens ou gráficos para ilustrar o impacto (se possível).

#### 3. Causas e relação com a Tecnologia (1 a 2 minutos)

- Como o avanço tecnológico contribui para esse impacto?
- Exemplos de tecnologias ou práticas envolvidas (máquinas pesadas, processos industriais, engenharia, etc.).

#### 4. Soluções ou Alternativas (1 a 2 minutos)

- Apresente alternativas ou soluções que podem minimizar o impacto ambiental, como inovações tecnológicas sustentáveis ou práticas agrícolas mais ecológicas.
- Discuta o papel da sociedade, governo e indústria em promover essas soluções.

#### 5. Conclusão (30 segundos a 1 minuto)

- Resuma o impacto e as possíveis soluções, enfatizando a importância de equilibrar desenvolvimento tecnológico e preservação ambiental.

Durante a realização da atividade circule pelas equipes observando como as discussões estão sendo feitas e estimulando a pesquisa em sites confiáveis.

Aproveite a aula para observar como os estudantes discursam sobre o efeito estufa, muitos confundem com um efeito maléfico, é importante que o conceito esteja bem construído.

## Aulas 11 e 12: Controvérsias científicas

**EMENTA:** Tomada de decisões e argumentação científica.  
CTS: Contextos reais temáticos.

**OBJETIVO:** Discussão de questões sociocientíficas controversas no ensino de ciências. Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica.

**INÍCIO DA AULA (10 min):** Perguntar aos alunos: "Vocês já ouviram falar sobre controvérsias científicas? Podem dar exemplos?"

Explicar o que são controvérsias científicas: disputas sobre interpretações de dados, decisões políticas e ética, envolvendo diferentes partes (cientistas, governos, indústria, e sociedade).

### **2º MOMENTO - Exposição de Exemplos (15 minutos):**

- Apresentar exemplos de controvérsias científicas, como:
- Aquecimento global: O debate sobre as causas do aquecimento e as ações necessárias.
- OGMs (organismos geneticamente modificados): Benefícios na agricultura vs. riscos ambientais e de saúde.
- Agrotóxicos: Uso na agricultura e seus impactos na saúde humana e no meio ambiente.

**3º MOMENTO ATIVIDADE EM GRUPO (50 MIN):** Dividir a turma em grupos e distribuir um exemplo de controvérsias científicas.

## **CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS:**

### **Mudanças Climáticas e Aquecimento Global**

Cientistas divergem sobre a velocidade e as causas específicas do aquecimento global, mas o consenso é de que atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, contribuem para o aumento da temperatura global.

### **Inteligência Artificial e Ética**

O debate sobre os impactos sociais e éticos do uso crescente de IA, incluindo questões de privacidade e controle social.

### **Uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs)**

O debate sobre os benefícios e riscos dos OGMs na agricultura continua, especialmente em relação à segurança alimentar e impactos ambientais.

### **Efeitos de Agrotóxicos na Saúde**

O uso de pesticidas agrícolas, como o glifosato, gera controvérsia sobre seus efeitos a longo prazo na saúde humana e no meio ambiente.

### **Clonagem Humana**

A clonagem humana, tanto para pesquisa quanto para reprodução, é um tema polêmico envolvendo questões éticas, legais e científicas sobre a manipulação genética.

Cada grupo deve pesquisar, discutir e escrever:

- Quais são os principais pontos de vista conflitantes?
- Quais interesses estão envolvidos?
- Como a sociedade pode participar da discussão sobre esse tema?

**5º MOMENTO - Socialização (25 minutos):** Os grupos apresentam sua discussão ao restante da turma.

## Aulas 13 e 14: Consumismo

**EMENTA:** Consumo consciente.

**OBJETIVO:** Analisar possibilidades de desenvolvimento sustentável.

**PREVIAMENTE:** Pedir aos estudantes que tragam para a aula diferentes tipos de embalagens vazias que tenham em casa (alimentos, produtos de higiene, produtos que não utilizam mais)

**INÍCIO DA AULA (20 MIN):** Os alunos trazem embalagens vazias de casa (de alimentos, produtos de higiene, cosméticos etc.).

Em grupos eles devem analisar as embalagens anotando em papel ou em arquivo no celular (estimule para evitar o consumo de papel):

- Classificar em: Material (plástico, vidro, papel, metal).
- Ciclo de vida: Produção, consumo e descarte.
- Impacto ambiental: Como esse material afeta o meio ambiente? Quanto tempo em média cada material dura no meio ambiente?

**2º MOMENTO (15 MIN):** Exibir o vídeo [“RESÍDUOS SÓLIDOS E CONSUMO SUSTENTÁVEL - UFRGS](https://www.youtube.com/watch?v=xalMmd0G0C8) (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xalMmd0G0C8>), que apresenta o ciclo de vida dos produtos e os impactos do consumismo. Após o vídeo, discutir as ideias principais.

### **3º MOMENTO - DISCUSSÃO SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS (15 MIN):**

- Explicar como o consumismo afeta o meio ambiente (poluição, consumo excessivo de recursos naturais, aumento de resíduos).
- Debate: Precisamos realmente tudo que usamos? O que alimenta todo esse consumismo?

### **4º MOMENTO - PROPOSTAS DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS (25 MIN):**

- Discussão em grupo (15 min): Como podemos reduzir o impacto ambiental causado pelo consumismo?
- Os grupos fazem suas anotações e devem apresentar brevemente ao final.
- Alternativas sustentáveis: Redução do uso de plásticos, reciclagem, consumo consciente, reutilização, descarte correto entre outros.
- Apresentação (10 min): Cada grupo apresenta suas propostas para reduzir o impacto ambiental em produtos consumidos diariamente.

### **5º MOMENTO - PLANO DE AÇÃO (15 MIN):**

- Em duplas os alunos devem escrever um pequeno plano de ação sobre a destinação de óleo de cozinha em suas residências.

## Aulas 15 e 16: Pós-verdade

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das *Fake News*.

**OBJETIVO:** Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual.

**INÍCIO DA AULA (30 min):** Os estudantes recebem textos sobre mídias extraídos de artigos e que são recortes da tese que gerou esse produto educacional. Eles devem fazer a leitura dos textos e organizar um mapa mental sobre o tema.

### **MOMENTO 2 - APRESENTAÇÃO DO MAPA MENTAL - (30 MIN):**

Cada aluno apresenta seu mapa mental, trazendo suas dúvidas sobre o que leram no texto.

### **MOMENTO 3 - DEBATE (40 MIN):**

O professor estimula o debate trazendo os seguintes questionamentos:

- O que caracteriza a "pós-verdade" e como ela se relaciona com a manipulação da informação nas mídias sociais?
- Como as mídias sociais influenciam a percepção pública de fatos e a criação de narrativas alternativas?
- Qual é o papel da educação midiática na formação de cidadãos críticos diante da desinformação?
- A proliferação de fake news é uma consequência direta da tecnologia ou de falhas nas instituições de mídia tradicionais?

## Textos de referência

### Mídias e o acesso de informação em massa

A discussão do acesso e disseminação de informações passa primeiramente por um olhar sobre as mídias e seus impactos no discurso dos cidadãos. Segundo Bevort e Belloni (2009) as mídias são dispositivos técnicos de comunicação que atuam amplamente na vida social, possuindo desde a função de controle social à produção e propagação de informações e conhecimentos. Eichler e Del Pino (2002) citam que em tempos que tem surgido novas tecnologias de informação e de comunicação, os meios eletrônicos inclinam-se a alterar a propagação do conhecimento, assim como a própria postura de atuação e geração de meios de comunicação. O advento da internet e o surgimento de possibilidades de seu acesso de dispositivos cada vez mais acessíveis e de fácil transporte, trouxe um novo desafio para a mídia/educação, ocorrendo a necessidade de lidar com o aumento da interatividade das novas mídias que aumenta a participação dos jovens em contextos sociais e até políticos (Bevort e Belloni, 2009).

Apesar da ideia de integrar os meios de comunicação e o ensino não ser tão recente, pesquisas mostram que a sua utilização de forma crítica ainda não se efetivou. Dentre os argumentos de sua utilização estão a difusão destes na vida de pessoas de diferentes idades e a necessidade de que os indivíduos saibam utilizar as mídias de forma crítica, tirando proveito das mesmas e eliminando seus efeitos negativos (Siqueira e Cerigatto, 2012). Para Bevort e Belloni (2009, p.1084) a integração mídia/educação deve ser considerada “na perspectiva da mídia-educação, em suas duas dimensões inseparáveis: objeto de estudo e ferramenta pedagógica, ou seja, como educação para as mídias, com as mídias, sobre as mídias e pelas mídias”.

O acesso as informações pelas mídias de massa pode construir dois tipos de cidadãos, sendo que o primeiro, através da discussão das mídias na sala de aula, ou seja com a intervenção da escola, é capaz de enxergar de maneira crítica as informações da mídia que são muitas vezes duvidosas, se questionando e ampliando aquela visão impressa, sendo assim um cidadão pensante, já o segundo tipo de cidadão apenas absorve e aceita a notícia da mídia de massa (Ruberti e Pontes, 2001).

## Textos de referência

### Disseminação de Fake News: a pós-verdade da informação

Apesar da divulgação de informações inverídicas não ser fato novo, uma maior facilidade de sua divulgação através, sobretudo, de redes sociais fez com que ganhasse maior destaque nos últimos anos sobretudo devido ao seu poder de influenciar inclusive eleições, como a chegada de Donald Trump a casa Branca (D'Ancona, 2018). O atual acesso fácil a informações tem levado a um aumento do desinteresse por fatos, e a verdade tornou-se dependente dos pensamentos e crenças pessoais, desta maneira a opinião pública tem se fundado em apelações emotivas em detrimento a informações fundamentadas (Santana, Marques e Pinho, 2017).

O termo empregado para referenciar as informações falsas veio da língua inglesa: Fake News (notícia falsa). Na sua veiculação as verdades dos fatos são colocadas de lado, recorrendo-se a inverdades que apelam as crenças e emoções, este fenômeno da substituição da verdade dos fatos por informações que apelam ao emocional ficou conhecido como pós-verdade (Dunker, 2017).

Dada a sua importância no cenário recente pós-verdade foi escolhida a palavra do ano 2016. Segundo D'Ancona (2018) estamos em tempos de combate político e intelectual, onde a emoção prevalece sobre o raciocínio. D'Ancona (2018, p.20) destaca a relevância da pós-verdade em dois movimentos políticos recentes:

No cerne desta tendência global está um desmoronamento do valor da verdade, comparável, ao colapso de uma moeda ou de uma ação. A honestidade e a exatidão não são mais consideradas como a maior prioridade nas trocas políticas. Como candidato e presidente, Donald Trump depreciou a suposição de que o líder do mundo livre deve ter ao menos uma familiaridade oblíqua com a verdade: de acordo com o site PolitiFact, que checa informações e é ganhador do Prêmio Pulitzer, 69% das declarações de Trump são "predominantemente falsas", "falsas" ou "mentirosas". No Reino Unido, a campanha a favor da saída da União Europeia triunfou com slogans que eram comprovadamente não verdadeiros ou enganosos, mas também comprovadamente ressonantes.

## Textos de referência

O discurso da pós-verdade não necessariamente é totalmente mentiroso, muitas vezes misturando fatos, principalmente os de conhecimento e entendimento das massas a que se destina, com informações falsas, o que facilita sua receptividade e disseminação. Para Dunker, 2017, p. 38:

Alguns consideram que o discurso da pós-verdade corresponde a uma suspensão completa da referência a fatos verificações objetivas, substituídas por opiniões tornadas verossímeis apenas a base de repetições, sem confirmação de fontes. Penso que o fenômeno é mais complexo que isso, pois ele envolve uma combinação calculada de observações corretas, interpretações, corretas, interpretações plausíveis e fontes confiáveis em uma mistura que é, no conjunto, absolutamente falsa e interesseira. Não se trata de pedir ao interlocutor que acredite em premissas extraordinárias ou contraintuitivas, mas de explorar preconceitos, que o destinatário cultiva e que, gradualmente, nos levam, a confirmar conclusões tendenciosas.

Além de efeitos políticos, a pós-verdade apresenta efeitos sociais, ambientais e seus efeitos nos processos de ensino-aprendizagem ainda demanda de um maior aprofundamento e estudo. Segundo Dunker, 2017, p. 39: "A pós-verdade transfere a autoridade da ciência ou do jornalismo sério para a produção e as opiniões criando certos efeitos". O impacto social da pós-verdade recentemente apresentou inclusive problemas de saúde pública, devido a uma campanha por grupos em diversos países contra a vacinação, no Reino unido, por exemplo, a taxa de imunização chegou a cair de 92% para 73%, chegando a acorrer casos de mortes e tornando o sarampo novamente uma doença endêmica na Grã-Bretanha (D'Ancona, 2018). Essa contra campanha não chegou a ser gerada por uma Fake News, e sim disseminada a partir de um estudo isolado publicado na Revista Lancet, onde um dos seus autores associou um tipo de vacina ao aumento dos casos de Autismo, quando finalmente o artigo foi investigado e desmentido, o estrago já estava feito e disseminado (D'Ancona, 2018). Em maio de 2019, teve-se notícias no Brasil que pais estavam utilizando dióxido de cloro como possível cura milagrosa para o Autismo, ludibriados por informações e vídeos postados nas redes sociais, neste caso a veiculação falsa tinha interesses ainda mais perversos, o lucro na venda dessa substância (Versolato e Cancian, 2019).

## Aulas 17 e 18: Fato ou *Fake*

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das Fake News.

**OBJETIVO:** Identificar informações confiáveis e diferenciar de informações falsas veiculadas em diferentes mídias.

**INÍCIO DA AULA:** Os estudantes são divididos em equipes de 6 alunos. O professor pode organizar uma forma de pontuação. A atividade consiste em um fato ou *fake*, o professor irá ler *fakes* e notícias científicas que já foram divulgados e os estudantes devem dizer se é fato ou "*fake*". Após a resposta da equipe o professor irá fazer a explicação falando da importância de buscar fontes confiáveis e como alguns conhecimentos científicos aprendidos na escola são essenciais na refutação de informações falsas. Os *fakes* e fatos abaixo podem ser usados nesta aula, os mesmos foram recebidos pelos autores ou retirados de sites.

### *Fakes*

Abaixo temos algumas fakes já difundidas nas redes sociais que podem ser usados nessa aula:

- 1) Vacinas contra Covid-19 podem provocar alterações genéticas ou câncer.
- 2) Imunizantes contra Covid-19 estão relacionados à transmissão de HIV.
- 3) Tratamento "detox vacinal" reverte efeitos da vacinação.

## ***Fakes***

- 4) Varíola dos macacos pode originar nova pandemia.
- 5) Vacina é igual antibiótico: se tomada em excesso, pode tornar o vírus mais resistente.
- 6) A margarina foi originalmente inventada para engordar perus, porém os perus começaram a morrer.
- 7) Margarina esta a 1 molécula de ser plástico.
- 8) Câncer é deficiência da vitamina B17.
- 9) Estudo associa Omeprazol com tumores no estômago.
- 10) Vacina contra o HPV sob julgamento devido a horríveis efeitos colaterais.
- 11) Usar celular e micro-ondas pode causar câncer.
- 12) Graviola, gengibre, linhaça, melão amarelo e até água de coco quente são alimentos que “curam” o câncer.
- 13) Consumir carnes processadas, como linguiça, salsicha e bacon, é seguro e não aumenta o risco de causar tumores.
- 14) Ter silicone faz com que a mulher tenha mais chances de ter câncer de mama.

## ***Fakes***

15) Fumar narguilé ou cigarro eletrônico não aumenta risco de câncer.

16) Bananas infectadas com aids foram encontradas no Brasil.

17) Chocolate diet engorda menos do que o tradicional.

18) Carboidratos integrais não engordam.

19) Álcool em gel é a mesma coisa que nada.

20) Colocação de sal e cloro em ralos de residências elimina focos do mosquito transmissor da dengue, o *Aedes aegypti*.

21) O HIV foi um vírus criado em laboratório.

22) Água e limão pela manhã alcaliniza o sangue.

23) Vacinas estão associadas ao aumento dos casos de Autismo.

24) Dióxido de cloro trata o autismo.

25) A cura do câncer é escondida pela indústria farmacêutica.

26) Mudança climática é uma farsa.

## Fatos

1) Nos anos 70 os desodorantes spray contribuíram para a destruição da camada de ozônio.

**Para ler mais:** <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/como-o-mundo-se-uniu-para-reconstruir-camada-de-ozonio>>.

2) Com tratamento médico, mães que vivem com HIV têm 99% de chance de terem filhos sem o HIV.

**Para ler mais:** <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/fevereiro/mais-de-52-mil-jovens-de-15-a-24-anos-com-hiv-evoluiram-para-aids-nos-ultimos-dez-anos>>.

3) Carga viral indetectável torna infecção por HIV intransmissível.

**Para ler mais:** <<https://www.saude.sp.gov.br/centro-de-referencia-e-treinamento-dstaids-sp/homepage/destaques/carga-viral-indetectavel-torna-infeccao-por-hiv-intransmissivel>>.

4) Estudo liga consumo de adoçantes a risco de desenvolver diabetes.

**Para ler mais:** <<https://site.cff.org.br/noticia/Noticias-gerais/19/05/2023/oms-publica-diretriz-sobre-recomendacoes-sobre-uso-de-adoçantes>>.

5) O consumo frequente de churrasco aumenta o risco de desenvolver cânceres.

**Para ler mais:** <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/dicas/alimentacao/como-preparar-a-carne-de-uma-forma-mais-saudavel>>.

6) Vape passa falsa sensação de segurança, mas é mais danoso à saúde que o tabaco.

**Para ler mais:** <<https://jornal.usp.br/atualidades/vape-passa-falsa-sensacao-de-seguranca-mas-e-mais-danoso-a-saude-que-o-tabaco/>>

7) Estudos científicos, embora ainda sem conclusões finais, associam a exposição a Alumínio ao mal de Alzheimer.

**Para ler mais:** <<https://www.scielo.br/j/r/lae/a/6bKjfHW38m6GMSytXnyfjvp/?format=pdf&lang=pt>>

## Fatos

8) Micro plástico foi encontrado em amostras de sangue humano.

**Para ler mais:** <<https://jornal.usp.br/atualidades/microplasticos-da-poluicao-podem-contaminar-o-sangue-por-meio-da-alimentacao-e-respiracao/>>.

9) Agrotóxicos são encontrados em amostras de leite materno.

**Para ler mais:** <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/simpos-sul/article/view/16038/10516>>.

10) Filme plástico de PVC utilizado para revestir os alimentos contém aditivos químicos tóxicos que contaminam o alimento.

**Para ler mais:** <<https://agencia.fapesp.br/embalagens-sob-suspeita/1915>>.

11) Consumo exagerado de chás pode trazer riscos a saúde.

**Para ler mais:** <<https://crfms.org.br/cartilha-alerta-riscos-do-uso-excessivo-de-ervas-medicinais/>>.

12) Alimentos irradiados mantêm suas propriedades nutricionais e organolépticas, além de não apresentarem qualquer risco toxicológico, radiológico ou microbiológico para o consumo humano.

**Para ler mais:** <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-discute-o-uso-de-irradiacao-em-alimentos-no-brasil-como-opcao-para-evitar-desperdicios#:~:text=O%20uso%20de%20radia%C3%A7%C3%A3o%20ionizante,microbiol%C3%B3gico%20para%20o%20consumo%20humano>>.

13) Trabalhadores de postos de combustíveis tem maior risco de terem câncer.

**Para ler mais:** <<https://portal.fiocruz.br/noticia/concentracao-de-benzeno-em-postos-de-combustiveis-traz-riscos-saude-do-trabalhador>>

## Aulas 19 e 20: Fake News

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das Fake News.

**OBJETIVO:** Refutar Fake News científicas por meio do uso de fatos científicos.

**INÍCIO DA AULA:** Apresenta-se uma Fake News completa (Figura 4) e discute-se sobre os seus elementos de persuasão, discute-se que os mesmos trazem informações quase sempre incompletas, mas que buscam legitimar a informação:

- Dermatologista de x Hospital;
- Doutor em Ciências farmacêuticas;
- Médico formado em x Universidade.

**Figura 4** - Fake News Recebida pelo Whatsapp no ano de 2020.

➡ Encaminhada

Isso serve para informar a todos que o pH do vírus corona varia de 5,5 a 8,5.

\* INVESTIGAÇÃO: REVISTA DE VIROLOGIA, ABRIL DE 1991, PÁGINA 1916 \*

Tudo o que precisamos fazer, para vencer o vírus da coroa, precisamos comer mais alimentos alcalinos que estão acima do nível de pH do vírus.

Alguns dos quais são:

- Limão - 9.9pH
- Lima - 8.2pH
- Abacate - 15.6pH
- Alho - 13.2pH
- Manga - 8.7pH
- Tangerina - 8.5pH
- Abacaxi - 12.7pH
- Dente-de-leão - 22.7pH
- Laranja - 9,2pH

O uso, por exemplo, de jargões científicos como 'geneticamente modificado', 'física quântica' e 'maculopatia' demonstrou legitimidade racional no discurso persuasivo" (Gomes; Penna; Arroio, 2020).

Fonte: Recebida pelo Whatsapp, autor desconhecido.

**2º MOMENTO - Produção de vídeo:** Os estudantes devem ser divididos em grupos de 3 ou 4. Cada grupo pode escolher entre uma temática que tem enfrentado *FaKe News* e elaborar um vídeo de 8 a 10 min desmentindo essa Fake, trazendo conhecimento científico de fontes confiáveis para desmentir e ainda falar da importância de pesquisar informações, sobretudo quando as mesmas são divulgadas em redes sociais.

**3º MOMENTO - Pesquisa externa:** Explica-se sobre a atividade complementar dessa aula onde os estudantes devem escolher 1 ou 2 fakes entre as trazidas na aula anterior e levar a mesma a 2 pessoas fora do colégio, verificando se acreditam na informação e ainda questionando por que acreditaram ou não na informação. Os resultados devem ser socializados com a turma na próxima aula.

## Aulas 21 e 22: *Fake News*

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das *Fake News*.

**OBJETIVO:** Identificar informações confiáveis e diferenciar de informações falsas veiculadas em diferentes mídias. Refutar *Fake News* científicas por meio do uso de fatos científicos.

**ORGANIZAÇÃO DA AULA:** Nesta aula os estudantes apresentar os vídeos criados na última aula e realizar a socialização da pesquisa externa.

Após a apresentação do vídeo o professor deve fazer as seguintes observações e questionamentos:

- Houve o uso de fontes confiáveis de pesquisa?
- A *Fake News* foi desmentida?
- A linguagem usada ajudaria os espectadores a recusar a informação falsa?
- Mostrou-se a importância de cuidar com o que se recebe nas redes sociais?

Após os estudantes individualmente apresentam a pesquisa externa, realizando observações sobre como os pesquisados responderam a informação falsa levada a eles.

O último momento é importante para o estudante analisar além da sala de aula como as informações falsas podem acabar sendo aceitas principalmente por pessoas de seu convívio.

## Aulas 23 e 24: CTS e pós-verdade

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das Fake News. Tomada de decisões e argumentação científica.

**OBJETIVO:** Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual. Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

**INÍCIO DA AULA (10 min):** No início da aula apresenta-se aos estudantes os três parâmetros CTS desenvolvidos por Strieder e Kawamura (2017): **racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social**, que são divididos em cinco perfis que analisam como cada parâmetro é abordado se relacionando a três propósitos educacionais da Educação CTS que são desenvolvimento de percepções, desenvolvimento de questionamentos e desenvolvimento de compromissos sociais (Figura 5). Faz-se ainda uma breve retomada sobre pós-verdade.

**Figura 5 - Parâmetros CTS desenvolvidos por Strieder e Kawamura**

PRÓPOSITOS EDUCACIONAIS	PARAMETROS CTS		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios (3R) Condução das Investigações (4R) Investigações e seus Produtos	(2D) Organização e Relações (3D) Especificidades e Transformações (4D) Propósitos das produções	(2P) Decisões Individuais (3P) Decisões Coletivas (4P) Mecanismos de Pressão
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Strieder e Kawamura (2017, p. 49)

**2º MOMENTO- atividade em grupos (40 min):** Organiza-se os estudantes em grupos de 3 alunos e pede-se para que eles escolham 1 tema, podendo ser um tema já trabalhado em sala de aula.

Os grupos devem então:

**1)** Tentar exemplificar esse tema dentro de cada um dos pontos dos parâmetros de Strieder e Kawamura (2017) sendo 1R, 2R, 3R, 4R, 5R, 1D, 2D, 3D, 4D, 5D, 1P, 2P, 3P, 4P, 5P.

**2)** Organizar uma discussão de como esse aprofundamento da temática pode ajudar no enfrentamento da pós-verdade.

**Nota 1:** O professor pode escolher se aprofundar mais ou menos na explicação de cada ponto ou deixar os estudantes fazer a interpretação livremente pela própria forma que as autoras escreveram.

**Nota 2:** Não busca-se que os estudantes saiam aprofundados sobre estes parâmetros, até mesmo porque nem mesmo muitos trabalhos científicos não atingem, mas que seja usado como um norte que possa avançar na criticidade.

**3º MOMENTO - Socialização (40 min):** Os grupos apresentam suas colocações e discutem com o professor aquilo que conseguiram ou não relacionar. O professor deve trazer aprofundamentos possíveis através de questionamentos auxiliando os estudantes no aprofundamento crítico.

O professor deve realizar um fechamento sobre como o CTS pode ajudar no enfrentamento da pós-verdade.

## Aulas 25 e 26: Ciências na ficção

**EMENTA:** Ciência nas mídias e na ficção.

**OBJETIVO:** Identificar e analisar como a ciência é retratada nas diferentes mídias

**PREVIAMENTE:** Em casa os alunos devem separar trechos de um filme ou série em que a ciência é retratada e preparar uma apresentação fazendo observações se a ciência mostrada apresenta informações verídicas ou totalmente fictícias e/ou se a ciência retratada poderia um dia ser uma realidade.

**INÍCIO DA AULA:** O professor faz um breve retrospecto sobre ficção científica. Pode-se citar alguns filmes e séries como:

- O problema dos 3 corpos;
- Grays Anatomy;
- Jurassic park;
- Os Simpsons
- Breaking Bead;
- CSI;
- Homen Aranha;
- Expresso do amanhã;
- ZOO;
- Perdido em Marte;
- Não olhe para cima;
- O projeto Adam;
- De volta pra o futuro.

### TEXTOS DE REFERÊNCIA:

No cinema o gênero ficção científica atrai milhões de espectadores todos os anos. Esse gênero surgiu de modo a mostrar o possível futuro da ciência, sendo que o primeiro filme desse gênero foi *Le Voyage dans la lune* em 1902 (Giordan e Cunha, 2009).

De modo geral, podemos considerar pelo menos três relações entre os filmes e a opinião pública:

1. Os filmes podem refletir, realçar ou intensificar alguns aspectos da opinião pública sobre determinado assunto ou tema;
2. Os filmes podem inserir novas ideias na opinião pública sobre algum assunto ou tema;
3. Os filmes tentam modificar ideias presentes na opinião pública sobre determinado assunto ou tema. (Giordan e Cunha, 2009, p. 10).

**2º MOMENTO - apresentação e discussão:** Cada estudante faz a sua apresentação do trecho do filme, faz-se uma discussão perguntando-se a turma:

- 1)** A ciência mostrada condiz com a realidade?
- 2)** O que foi mostrado poderia um dia ser uma realidade possível?
- 3)** A forma que o filme/série aborda a ciência poderia moldar a opinião pública?
- 4)** Como esse filme poderia ter impacto na sua relação com a ciência?

## Aulas 27 e 28: Preparação do trabalho final

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das Fake News. Tomada de decisões e argumentação científica. CTS: Contextos reais temáticos.

**OBJETIVO:** Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual. Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica.

**INÍCIO DA AULA:** Os alunos serão divididos em grupos e irão receber os seguintes temas:

- **Energia nuclear e bombas atômicas**
- **Etanol ou Gasolina? E o Carro elétrico?**
- **Produção e consumo de plásticos e substituição por plásticos biodegradáveis**
- **Alimentos processados e ultra processados**
- **Narguilé e Cigarro eletrônico**
- **Agrotóxicos**

**Nota:** O professor pode escolher outros temas, especialmente envolvendo os estudantes em temáticas adaptadas a sua realidade ou que estejam em alta nas mídias.

**2º MOMENTO - Preparação:** Os estudantes devem preparar uma apresentação sobre o tema como trabalho final, trazendo sempre que possível os parâmetros CTS desenvolvidos por Strieder e Kawamura (2017) da aula 23 e 24. Pedese que desenvolvam uma apresentação crítica e embasada. Na apresentação podem trazer vídeos publicados nas mídias e discuti-los.

## Aulas 29 e 30: Apresentação do trabalho final

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das *Fake News*. Tomada de decisões e argumentação científica. CTS: Contextos reais temáticos.

**OBJETIVO:** Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual. Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica.

**ORGANIZAÇÃO:** Os estudantes apresentam seus trabalhos finais em grupos organizados nas aulas anteriores, a apresentação deve durar de 15 a 20 minutos.

O professor faz uma avaliação sobre como os estudantes evoluíram na criticidade, observando se conseguem trazer para o tema um olhar que avance nos propósitos da Educação CTS e ainda de como esses elementos podem auxiliar no enfrentamento da pós-verdade, para isso analisa-se:

- 1) O grupo apresentou a temática falando de seus impactos sociais negativos e positivos (se houver)?
- 2) O grupo fez uma relação da participação social no tema?
- 3) O grupo organizou uma discussão sobre a ação política a respeito do tema?
- 4) O grupo usou referências confiáveis?
- 5) O grupo apresentou o conhecimento científico relacionado ao tema?
- 6) O grupo analisou os grupos interessados no tema e os contrários?

## Aulas 31 e 32: Fechamento

**EMENTA:** Pós-verdade e o fenômeno das *Fake News*. Tomada de decisões e argumentação científica. CTS: Contextos reais temáticos.

**OBJETIVO:** Discutir e analisar o fenômeno da pós-verdade e seus impactos na sociedade atual. Analisar de forma crítica as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Debater a respeito de temas sociocientíficos atuais de forma crítica.

**1º MOMENTO:** *Feedback* do professor sobre as apresentações das últimas aulas.

**2º MOMENTO:** Mesa redonda de discussão sobre os avanços obtidos na disciplina.

Se preferir o professor pode usar um questionário inicial ao iniciar a disciplina e repetir esse questionário ao final observando os avanços obtidos. Nas próximas páginas traz-se um exemplo de questionário que pode ser empregado. Algumas questões deste questionário foram adaptadas de Cunha (2009).

## Questionário inicial e final

1) Sobre pesquisa científica qual(is) opção(ões) abaixo são fatores motivadores?

- Bem da humanidade  Lucro de grandes corporações  Lucro para os cientistas  
 Pela necessidade humana de entender o mundo em que vive.

2) A Ciência e a Tecnologia trazem mais benefícios ou mais malefícios para humanidade?

(resp. única)  mais benefícios que malefícios  só benefícios

tanto benefícios como malefícios  só malefícios  não sei

Quais benefícios:

Quais malefícios:

3) Por qual assunto de Ciência e Tecnologia você se interessa mais? (resp. múltipla)

- Informática e Computação  Novas descobertas da Ciência  Agricultura  
 Astronomia e Espaço  Novas Tecnologias  Ciências da Vida  
 Ciências Humanas e Sociais  Ciências Físicas e Naturais  Engenharia

4) Você considera que suas crenças pessoais já distorceram a sua opinião a respeito de um fato científico em algum momento?  Sim  Não

Justifique.

5) Você acredita que em algum momento acabou utilizando-se o conhecimento popular sem estudo científico?  Sim  Não Exemplo:

6) Ciência melhora a vida de todos?  Sim  Não

Justifique:

7) O conhecimento científico só pode ser aceito se for realizado experimentos em laboratório?  Sim  Não

8) Quanto mais tecnologia mais ciência e quanto mais ciência mais tecnologia?

Sim  Não

9) O conhecimento científico é final e indiscutível, não pode ser refutado.

Sim  Não

10) Uma lei ou teoria científica atual não pode ser modificada.

Sim  Não

11) Para que uma lei ou teoria seja aceita o cientista não precisa do aval de outros.

Sim  Não

12) O que se sabe hoje sobre um fato pode mudar.

Sim  Não

13) Pode-se confiar na informação trazida por todo e qualquer cientista, eles não eram.

Sim  Não

## Questionário inicial e final

14) Para cada afirmação, assinale em que medida você concorda ou discorda dela. (resp. única)

Computadores e automação industrial vai criar mais empregos do que eliminar.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Se uma nova tecnologia oferecer benefícios, ela deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

Os Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas.

concordo totalmente       concordo em parte

discordo em parte       discordo totalmente

## Questionário inicial e final

A pesquisa científica não é essencial para o desenvolvimento da indústria.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

Uma descoberta científica em si não é nem “boa” nem “má”, o que importa é a forma como ela é usada.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

A Ciência e Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

A Ciência e Tecnologia podem resolver qualquer problema.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

A Ciência e Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

Graças a Ciência e Tecnologia haverá mais oportunidade para gerações futuras.

concordo totalmente  concordo em parte

discordo em parte  discordo totalmente

15) Sobre a atual maior facilidade de acesso a informações (internet, redes sociais) cite os pontos positivos e os negativos.

Positivos:

Negativos:

16) Você acessa algum canal do youtube sobre Ciência? Qual:

17) Você costuma assistir filmes ou séries de ficção científica?  Sim  Não

Dê 2 exemplos:

18) Você já analisou a veracidade do que aparece em filmes e séries?  Sim  Não

19) Você acredita que passou a acreditar em algo que viu em um filme como verdade?

Sim  Não

20) Você assiste documentários ou reportagens sobre ciência?  Sim  Não.

Apreendeu com o conteúdo?  Sim  Não.

Dê um exemplo:

## Questionário inicial e final

21) Em relação as notícias de redes sociais você considera que:

- ( ) Já chegou a compartilhar sem ter certeza de sua fonte  
( ) Verifica as fontes na maioria das vezes  
( ) Faz leitura crítica da informação e só então compartilha  
( ) Nunca compartilhou notícias de redes sociais ou fez discussão dela no dia a dia.

22) Você costuma discutir publicações das redes sociais com amigos ou parentes?

- ( ) Sim ( ) Não

23) Sobre notícias falsas, as chamadas Fake News você considera que nas redes sociais:

- ( ) recebe com frequência ( ) nunca recebeu ( ) recebeu poucas vezes.

24) Cite a Fake News da área da ciência que já recebeu ou ouviu que considere a mais absurda.

25) Sobre as Fake News você considera que no dia a dia: (resposta múltipla)

- ( ) Já viu parentes citando-as como verdade.  
( ) Já escutou de um colega em sala de aula como se fosse verdade.  
( ) Já ouviu amigos citando como verdade.

26) Você considera que as Fake News fazem parte de um:

- ( ) Um fenômeno atual ( ) Um fenômeno antigo ( ) Um fenômeno antigo, mas que tem tido maior proporção atualmente devido a maior facilidade de acesso as informações.

27) Sobre as Fake News quando ouvi alguém falando ou compartilhando:

- ( ) Nas redes sociais fez a correção; ( ) No mundo real corrigiu e alertou a pessoa;  
( ) Deixou passar por falta de tempo; ( ) Já fez correções, mas hoje não faz mais devido ao atrito gerado.

28) Em sala de aula você algum professor já desmentiu um Fake News para abordar algum conteúdo? Se sim, dê um exemplo.

29) Sobre a circulação de Fake News você considera que:

- ( ) Afeta o processo de ensino e aprendizagem em ciências  
( ) Não afeta o processo de ensino e aprendizagem em ciências.

30) Quais os danos que a circulação de Fake News tem para a sociedade?

31) Sobre pós-verdade:

- ( ) Desconhece ( ) Já ouviu falar algumas vezes, mas sem aprofundamento

32) Sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade):

- ( ) Desconhece ( ) Já ouviu falar algumas vezes, mas sem aprofundamento.

33) Descreva como você observa o papel da ciência na sociedade.

## Questionário inicial e final

34) O que seria para você cientificamente comprovado? Você compraria um produto só por trazer essa informação?

35) Para você o que levou tantos profissionais da saúde durante a pandemia a receitarem o uso de medicamentos sem eficácia comprovada?

36) Qual o impacto do meio de transporte que você usa para o meio ambiente e a sociedade?

37) No dia a dia usamos muitos produtos. Você acredita que necessitamos realmente de todos?

38) Como você escolhe os produtos que compra?

( ) Preço ( ) Propaganda ( ) Qualidade ( ) Modismo ( ) Indicação

39) Ao escolher um produto que tipo de consequência social, ambiental, econômica ou de outra natureza você identifica?

40) A construção de usinas, indústrias deve levar em consideração impactos sociais? Justifique.

41) A política interfere na Ciência e tecnologia? Se sim, como?

42) Dê um exemplo de pressão social que levou a mudanças em relação a poluição ambiental.

43) De 1 a 10, na sua visão, como a sociedade, governantes e como você se importa com:

Poluição do ar: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Poluição da água: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Poluição sonora: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Aquecimento global: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Doenças novas: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Destruição do meio ambiente: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

Extinção de animais e plantas: Sociedade\_\_\_\_ Você\_\_\_\_ Governantes\_\_\_\_

## REFERÊNCIAS

BEVORT, E.; BELLONI, M. L. Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas. **Educ. Soc.** [online], v.30, n.109, p. 1081-1102, 2009.

BISPO FILHO, D. O.; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P.; ALONSO, A. V. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 12, N° 2, 313-333 (2013).

BUCKINGHAM, D. Teaching media in a ‘post-truth’ age: fake news, media bias and the challenge for media/digital literacy education. **Culture and Education**, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2019.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino**, DOCUMENTOS DE TRABAJO DE IBERCIENCIA, n.º 4, 2017.

Disponível em: [https://aia-cts.web.ua.pt/wp-](https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_fi)

[content/uploads/2017/11/introducao\\_aos\\_enfoques\\_cts\\_na\\_educacao\\_e\\_no\\_ensino\\_fi](https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_fi).pdf. Acesso em: 12 jul. 2024.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A Imagem da Ciência no Cinema. **Química Nova na escola**. vol. 31 n° 1, fev. 2009. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31\\_1/03-QS-1508.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

CUNHA, M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica**. 2009. 363 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

D’ANCONA, M. **Pós-Verdade**. Tradução de Carlos Szlak. Barueri: Faro Editorial, 2018.

DUNKER, C. Subjetividade em tempos de pós-verdade. In DUNKER, C.; TEZZA, C.; FUKS, J.; TIBURI, M.; SAFATLE, V. **Ética e pós-verdade**. Porto Alegre: Dublinense, 2017. p. 9-42.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 15, p.24.27, maio 2002.

## REFERÊNCIAS

- FIGUEIREDO, A. M. Ética: origens e distinção da moral. **Saúde, Ética & Justiça**. 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/sej/article/view/44359/47980>. Acesso em: 03 jan. 2025.
- GOMES, S. F.; J. C. B. O.; ARROIO, A. Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20018, 2020.
- SANTANA, C. C. S.; MARQUES, M. F. O.; PINHO, M. J. S. A educação científica em tempos de pós-verdade. In: CHATES, T. J. (Org.). **Perspectivas educacionais em tempos de pós-verdade**. Jundiaí: Paco Editorial, 2017. p. 87-102.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em: 04 jul. 2021.
- SIQUEIRA, A. B.; CERIGATTO, M. P. Mídia-educação no Ensino Médio: por que e como fazer. **Educ. rev.** [online], n.44, p.235-254, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/6McM9C95x79FDYK3WNpKrZd/>. Acesso em: 15 set 2024.
- STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27/34216>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- OLIVEIRA, R. J. O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. vol. 32, nº 4, nov. 2010. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_4/04-EA0310.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/04-EA0310.pdf). Acesso em: 05 jan. 2025.
- VERSOLATO, M.; CANCIAN, N.; Vendida como cura milagrosa para autismo, 'MMS' gera alerta entre pais e governo. Folha de São Paulo, maio de 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2019/05/vendida-como-cura-milagrosa-para-autismo-mms-gera-alerta-entre-pais-e-governo.shtml>. Acesso em: 28 maio 2019.