

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM DEBATE POR MEIO DE UM CANAL DO YOUTUBE

CLIMATE CHANGE AND SCIENTIFIC DISSEMINATION: A DEBATE THROUGH A YOUTUBE CHANNEL

CAMBIO CLIMÁTICO Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: UN DEBATE A TRAVÉS DE UN CANAL DE YOUTUBE

Ísis da Rosa Cabral

Licenciada em Física, UTFPR

<https://orcid.org/0009-0004-9216-704X>

E-mail: isiscabral@alunos.utfpr.edu.br

João Carlos Pereira de Moraes

Doutor em Educação, UTFPR

<https://orcid.org/000-0001-9513-018X>

E-mail: joaomoraes@utfpr.edu.br

RESUMO

A pesquisa busca analisar vídeos de mudanças climáticas do canal de divulgação científica “Ciência todo dia”, do Youtube, em perspectiva da educação CTS na vertente de PLACTS, e suas implicações para a educação em ciências. Utilizando a análise de conteúdo foram selecionados cinco vídeos baseados em critérios de relevância ao tema. Os resultados mostram que o canal emprega linguagem acessível e recursos visuais para abordar temas complexos como o aquecimento global, fontes de energia renováveis e impactos ambientais. Os vídeos destacam a responsabilidade humana frente ao aquecimento global, promovendo reflexões críticas e sugerindo soluções. Contudo, algumas limitações foram identificadas, como a ausência de fontes científicas e a falta de propostas pedagógicas estruturadas.

Palavras-chave: educação CTS; divulgação científica; mudanças climáticas; Canal Ciência Todo Dia.

ABSTRACT

The research aims to analyze videos on climate change from the science communication channel “Ciência todo dia” on YouTube, from the perspective of STS education in the PLACTS strand, and their implications for science education. Using content analysis, five videos were selected based on criteria of relevance to the topic. The results show that the channel uses accessible language and visual resources to address complex topics such as global warming, renewable energy sources and environmental impacts. The videos highlight human responsibility in the face of global warming, promoting critical reflections and suggesting solutions. However, some limitations were identified, such as the absence of scientific sources and the lack of structured pedagogical proposals.

Keywords: CTS education; scientific dissemination; climate change; Ciência Todo dia Channel.

RESUMEN

La investigación busca analizar videos sobre cambio climático del canal de divulgación científica “Ciência todo dia”, en YouTube, desde la perspectiva de la educación CTS en la vertiente PLACTS, y sus implicaciones para la educación científica. Mediante análisis de contenido se seleccionaron cinco vídeos con base en criterios de relevancia con el tema. Los resultados muestran que el canal utiliza un lenguaje accesible y recursos visuales para abordar temas complejos como el calentamiento global, las fuentes de energía renovables y los impactos ambientales. Los vídeos resaltan la responsabilidad humana frente al calentamiento global, promoviendo reflexiones críticas y

sugiriendo soluciones. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones, como la ausencia de fuentes científicas y la falta de propuestas pedagógicas estructuradas.

Palabras-clave: educación CTS; difusión científica; cambio climático; Canal Ciência Todo o Dia.

INTRODUÇÃO

Discutir sobre física é problematizar os fenômenos naturais e suas interações com o espaço, o tempo e a sociedade (Zanetic, 1989). Logo, um assunto relevante para a atualidade contemporânea são as drásticas mudanças climáticas que o planeta Terra vem sofrendo (Reis; Silva; Figueiredo, 2015). As mudanças climáticas têm, entre muitas consequências, o aumento das temperaturas e a elevação do nível dos mares. Além disso, seus efeitos são severos para as populações mais vulneráveis, agravando as disparidades sociais e econômicas (Barbieri, 2011).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), mudanças climáticas são as transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima. Além disso, os estudos de Oliveira e Nobre (2008) relatam que elas podem ocorrer naturalmente:

[...] como a deriva dos continentes., [...], a quantidade de aerossóis naturais (provenientes de fontes minerais, incêndios florestais de origem natural e o sal marinho), as erupções vulcânicas e fenômenos climáticos, [...], tais como: furacões, tempestades violentas e os fenômenos El Niño e La Niña. (Oliveira; Nobre, 2008, p. 17).

Essas mudanças naturais elencadas pelos autores foram descritas na Teoria do sérvio Milutin Milankovitch há quatro décadas. Ela diz que essa variação nos padrões de clima e temperatura é cíclica e ocorre pela variação da quantidade de radiação emitida pelo Sol que chega à Terra.

A teoria possui três elementos fundamentais: a precessão (mudança no eixo rotacional da Terra a cada 23 mil anos), a mudança na obliquidade e a variação na excentricidade da Terra. Entretanto, desde o século XIX, a humanidade tem alterado padrões de clima e temperatura, com o aumento da emissão dos gases provenientes da queima de carvão, petróleo e gás. Em 2023, o planeta registrou o ano mais quente desde

o início de medições, conforme um estudo do observatório europeu Copernicus¹. Em vários momentos, a temperatura diária ultrapassou os níveis pré-industriais em mais de 2°C.

Segundo a ONU (s. d.), “a queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás, é o principal impulsionador das mudanças climáticas”. Além disso, o desmatamento das terras e os aterros para lixo contribuem para a mudança no clima, pois liberam dióxido de carbono e metano, respectivamente. Esses fatores são responsáveis por criar “um grande cobertor em torno da Terra, retendo o calor do Sol e aumentando as temperaturas” (ONU, s. d., n.p.). A ONU afirma ainda que as pessoas têm enfrentado essas mudanças de diferentes maneiras, afetando principalmente a saúde, a capacidade de cultivar alimentos, a habitação, a segurança e o trabalho. A organização faz um importante alerta: no futuro, o número de “refugiados do clima” deverá aumentar.

O papel da ONU frente às mudanças climáticas é de mediação de fóruns internacionais como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e o Acordo de Paris, pois “instiga os países e as pessoas que mais poluem em agir primeiro e com maior responsabilidade”, fomentando a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como um caminho a seguir globalmente” (ONU, s. d., n.p.).

Segundo a organização, as três grandes categorias de ação são a redução das emissões, adaptação aos impactos climáticos e financiamento dos ajustes necessários. A ONU (s. d.) aponta que para reduzir a emissão desses gases, os países devem começar imediatamente a mudar os sistemas de energia de combustíveis fósseis para renováveis, como solar ou eólica.

Com a evolução dos meios de comunicação e o crescente interesse em entender as mudanças climáticas, a disseminação de informações, muitas vezes imprecisas ou falsas, tornou-se comum. Nesse contexto, a divulgação científica ganhou ainda mais relevância, sendo necessário combater a desinformação.

Segundo França (2015), a divulgação científica não é uma atividade recente. Embora tenha se desenvolvido de forma tardia no Brasil, sua presença em meios cada vez

¹ No Brasil, visualiza-se impactos como as enchentes que afetaram o estado do Rio Grande do Sul em abril e maio de 2024, em que “aproximadamente 471 cidades foram atingidas, 600 mil pessoas perderam suas casas e mais de 170 pessoas perderam a vida” (G1, 2024, n.p.).

mais comuns ao cotidiano das pessoas, como rádios, TV, jornais e internet, possibilita uma mudança nesse cenário. Por sua vez, conforme os estudos de Cidade e Esteves (2023), a divulgação científica, no contextual atual, atua como uma ferramenta essencial para disseminar informações fundamentadas, promovendo uma conscientização mais profunda e reflexiva sobre essas questões.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo analisar vídeos de mudanças climáticas do canal de divulgação científica “Ciência todo dia”, do Youtube, em perspectiva da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade na vertente de latino-americana (PLACTS), e suas implicações para a educação em ciências. A escolha desta perspectiva deve-se às implicações entre os saberes e fazeres científicos, tecnológicos e sociais na constituição da humanidade (Martins, 2022).

REFERENCIAL TEÓRICO

Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)

O acrônimo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é muito mais complexo do que as simples definições de suas palavras ou interdisciplinaridade dos conceitos (Martins, 2022). Nos termos de Bazzo et al. (2003, p. 119), trata-se de um “campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo vai desde mudanças científico-tecnológicas quanto consequências sociais e ambientais”. Contudo, neste trabalho faz-se necessário descrever cada um dos termos separadamente para fins didáticos.

A palavra “ciência” vem do latim *scientia* (Cunha, 2012) e é substantivo de saber, conhecimento e informação. Além disso, Bazzo et al. (2003) diferenciam a ciência em acadêmica e reguladora, nas quais as metas, as instituições, os produtos, os incentivos, os prazos temporais, as instituições de controle, os procedimentos e os padrões são completamente diferentes. Logo, a ciência que já foi vista como puramente empirista (lógica + experiência), hoje é considerada parte de um processo social, impactando na política, na economia, na ética e na cultura (Linsingen, 2015).

A palavra “tecnologia” sempre apresenta inúmeras definições, como por exemplo, conjunto de técnicas e artefatos ou ainda conjunto de regras. Segundo Silva (2003, p. 53), “tecnologia é um sistema através do qual a sociedade satisfaz as necessidades e desejos de seus membros”. Portanto, tudo que acontece na sociedade, desde a pré-história como

a invenção de rodas, lanças e até mesmo técnicas de plantio, derivou desses processos técnicos e tecnológicos até chegar à sociedade contemporânea com seus aprimoramentos como carros ou alimentos geneticamente modificados (Linsingen, 2015). Contudo, Bazzo et al. (2003) afirmam que a tecnologia é ciência aplicada e que, portanto, é um conjunto de regras tecnológicas, dependente das suas dedutíveis leis e investigações científicas.

O termo “sociedade” é ainda mais complexo, uma vez que precede a figura do cientista, o que dificulta uma definição estrita e direta (Bazzo; Linsingen; Pereira, 2000). Bazzo et al. (2003) destacam que a sociedade é um sistema emergente da natureza humana e está constantemente sujeita a mudanças. Juntas, essas palavras fazem parte de uma área acadêmica que estuda a inter-relação entre ciência – tecnologia – sociedade e procuram definir também a expressão como:

[...] um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às conseqüências sociais e ambientais (Bazzo et al. 2003, p. 119).

Essa concepção possibilita a compreensão do papel central das interações entre ciência, tecnologia e sociedade na formação de uma visão crítica sobre as inovações científicas e seus impactos (Martins, 2020). Desse modo, o campo CTS amplia a percepção da ciência e da tecnologia como elementos intrínsecos à construção social, política e ambiental da atualidade.

Historicamente, conforme discutido por Roso e Auler (2016), o contexto de desenvolvimento do campo CTS permeou os anos 1950 e 1960, no qual definir e entender esse campo já foi mais fácil e linear. Entretanto, atualmente essa definição se torna cada vez mais dinâmica (Ribeiro; Santos; Genovese, 2017). Para entender o PLACTS, é preciso saber que o termo é oriundo de tradições europeias e norte americanas, mas com diferenças significativas (Roso; Auler, 2016).

Na Europa, o campo CTS era voltado a questões filosóficas e sociológicas, algo mais acadêmico. Já nos Estados Unidos, o campo CTS tinha uma abordagem mais ativista, ligado a movimentos sociais, e com uma perspectiva mais urbana. Quando as demandas latino-americanas por CTS surgiram na década de 60 e 70, “devido ao baixo incentivo à

pesquisa e desenvolvimento, sendo essas trazidas por professores universitários principalmente de ciências naturais” (Dagnino; Dias, 2010, p. 18). Portanto, é neste momento que começa a se formar a tradição latino-americana em CTS e, posteriormente, o chamado Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

Pesquisadores como Dagnino e Dias (2010) dizem que o PLACTS pode ser visto como uma subcultura dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) que encontrou guarida nas instituições e academias latino-americanas. Segundo o autor, a América Latina sempre sofreu do mal da dependência, desde a época metrópole-colônia. Por isso, usou o termo “penetrada” para descrever o modo com que se fez presente nas instituições denotando a crítica à “dependência científico-tecnológica” (Dagnino; Dias, 2010, p. 21), econômica e cultural que subjuga a sociedade latina.

Para Roso e Auler (2016), a importação de tecnologia nas instituições universitárias foi criticada por pesquisadores que a consideravam sem significado, pois, apesar da tecnologia estrangeira, as demandas nacionais não eram totalmente atendidas. Isso resultou em uma dinâmica insustentável de dependência tecnologia-localidade, em que, quando a tecnologia se tornava obsoleta, não resolvia as questões locais.

Nesse sentido, de acordo com Dagnino e Dias (2010), existe um hiato entre a Política C&T e os ECTS, principalmente por haver uma divergência de definições do PLACTS mesmo em estudos espanhóis, argentinos e brasileiros. Essas divergências são explicadas, primeiro, pela concepção europeia e norte-americana desses estudos e, segundo, pela barreira idiomática. Contudo, segundo Roso e Auler (2016), houve uma reorientação da agenda de C&T no Brasil, chamada projeto nacional, para um olhar que buscasse atender às necessidades e demandas locais.

Essa proposta visa melhorar a utilização de materiais internos, entendendo qual a relevância da pesquisa para a sociedade latino-americana, absorvendo a tecnologia estrangeira com “mais juízo”. Entretanto, segundo ele, esse pensamento tem sido ignorado na literatura do hemisfério norte justamente por ter uma conotação mais local.

Conforme os estudos de Dagnino e Dias (2010), o PLACTS não teve a mesma influência europeia e norte-americana nos países latino-americanos, em parte porque o modelo institucional adotado nesses países seguiu uma abordagem ofertista linear, que não prioriza o fortalecimento da capacidade de pesquisa local e era mais favorável à

transferência de tecnologia. Além disso, o PLACTS não foi assimilado de forma ampla pela comunidade de pesquisa, especialmente na Argentina, onde o modelo predominante foi o ofertista linear. A falta de apoio de outros atores sociais para uma política de ciência e tecnologia (PCT) distinta, aliada ao desinteresse dos militares em uma PCT abrangente, limitaram sua influência.

Divulgação Científica

Segundo Fabri e Silveira (2018), somente um sujeito que tenha capacidade de tomada de decisão tornará o ensino científico-tecnológico eficaz. Dessa forma, diante de um mundo com cada vez mais novas tecnologias, demandas, catástrofes e acontecimentos, faz-se necessário um sujeito atento e seguro da avaliação de riscos e possíveis consequências a curto, médio e longo prazo, das implicações tecnológicas no e para o mundo, alguém capaz de promover estudos rigorosos que torne possível a compreensão mais ampla dos problemas (Grillo, 2013). Nas palavras de Fabri e Silveira:

Se o ensino de ciências continuar numa postura tradicional, positivamente estaremos formando pessoas que aceitam passivamente que nos dias atuais devem se render ao uso das tecnologias, sem questioná-los, pois caso não o façam, serão considerados ultrapassados (Fabri; Silveira, 2018, p. 32).

Nesse sentido, Fabri e Silveira (2018) sugerem que a educação CTS deve ser organizada em torno de temas tecnológicos e sociais, compreendendo as potencialidades e limitações da tecnologia. Além disso, deve envolver a exploração, para que se possam submeter a julgamentos de valor o uso e as decisões relacionadas à tecnologia. Desse modo, a divulgação científica pode ser um mecanismo para atingir tais objetivos.

De acordo com Grillo (2013, p. 56), a carta foi o primeiro veículo de divulgação científica (DC) da ciência moderna, “um sistema de trocas de informação baseado em testemunhas dignas de crédito”. Geralmente o conteúdo dessas cartas particulares, trocadas entre cientistas, comunicava uma descoberta ou outros assuntos de caráter científico. Posteriormente, com a criação de um jornal de conteúdo científico, surgiu a DC em sua forma mais estruturada, em 1665 com o periódico *Philosophical Transactions* de

autoria de Henry Oldenburg secretário da Royal Society for the Improvement of Natural Knowledge.

Em específico, nos países da América Latina, os desafios enfrentados pela DC são descritos por Massarani et al. (2004, p. 12) e incluem “a complexidade econômica e social desses países em comunicar temas científicos”. Além dessa complexidade, um fator adicional que dificulta à DC na sociedade atual é a proliferação de fake news (Santos; Almeida, 2020). A rápida circulação de notícias nas redes sociais, torna esse processo ainda mais desafiador, pois é necessário desmentir informações que se espalham viralmente. Por outro lado, Massarani et al. (2004) relatam que diversas plataformas online foram criadas para ampliar o acesso a informações confiáveis e verídicas sobre ciência como os portais Scidev.Net, Rede-POP, Explora.cl, dentre outros.

Já Vieira (2004) elenca que as estratégias de DC contam com um bom texto que obedeça a um conjunto de regras quanto à linguagem e a forma. Segundo o autor, a linguagem deve ser menos formal, fisgando o leitor; evitar parágrafos longos; usar muitas analogias, mas saber seus limites; ser precisa quanto à informação científica e, de preferência, bem-humorada, sem floreios ou jargões. Quanto à forma o texto deve obedecer ao espaço disponível à publicação na revista, contendo exatamente o número de palavras solicitadas pelo editor, sendo criativo no título, com diversos parágrafos curtos e que apresente imagens de boa qualidade, legendas e, se possível, oferecendo um outro ponto de vista (Vieira, 2004).

No meio científico, a divulgação se modificou drasticamente, há vinte anos a publicação científica era feita de maneira mais simples. Segundo Almeida (2019, p 23), “o cientista escrevia e submetia, aguardava a revisão por pares e aguardava a publicação”. Com o advento da internet, a comunicação se tornou mais ampla e facilitada, o acesso às informações é cada vez mais rápido e conseqüentemente a publicação deles também (Silva; Menezes; Bissani, 2002).

Entre as ferramentas de rápida DC em contextos de internet, ressalta-se os vídeos (Cardozo, 2021). Nesse sentido, Soares (2021, p. 10) afirma que “a produção de vídeos para o YouTube precisa ter além de um bom conteúdo um segmento bem definido”, ou seja, o vídeo precisa ser focado em capturar a atenção da audiência. Já segundo Morán (1995, p. 30), ao se analisar um vídeo para fins educativos, “deve-se levar

em consideração o conteúdo, a ideologia, o contexto histórico-social em que ele está inserido”, bem como realizar uma análise linguística e visual”.

Ao pensar sobre o vídeo, Arroio e Giordan (2006, p. 9) consideram que “a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula”. Muitas vezes um professor encontra-se perdido em meio à metodologia tradicional e utilizar um vídeo seria uma saída razoável e descontraída do óbvio. Além disso, segundo Morán (1995) a introdução de vídeos em sala de aula pode ser útil para iniciar ou fomentar uma discussão sobre determinado assunto, pois o vídeo exige pouco esforço e envolvimento do receptor.

Conforme Cardozo (2021), a utilização de vídeos pode servir como uma alternativa para experimentações que seriam inviáveis durante as aulas, seja por falta de equipamentos, espaço físico de laboratório, tempo disponível, ou pela periculosidade de certos elementos químicos.

Contudo, esse momento diferente em sala de aula deve ser utilizado com parcimônia, visto que “só vídeo não é satisfatório didaticamente [...] sem discuti-lo, sem integrá-lo com o assunto de aula, sem voltar e mostrar alguns momentos mais importantes.” (Morán, 1995, p. 30). Portanto, ao utilizar o vídeo em sala de aula, o professor deve ter em mente que esse é um recurso didático e não substitui de maneira nenhuma uma aula, independente da metodologia empregada.

Segundo Cardozo (2021), um dos maiores desafios relatados pelos professores de Física na produção de vídeos são as etapas do processo de elaboração, sendo essas a definição de um roteiro, a gravação e a edição. Outro ponto relatado pelos professores como desafio, segundo a autora, é a duração do vídeo, não podendo ultrapassar 8 minutos para evitar o desinteresse dos alunos.

Por outro lado, Cardozo (2021) apresenta dois pontos positivos. O primeiro refere-se à elaboração dos vídeos pelo próprio professor, que permite adaptar o recurso ao contexto e à metodologia utilizada, além de ser economicamente viável por utilizar materiais de baixo custo, resultando em vídeos experimentais de qualidade. O segundo ponto positivo é a possibilidade de utilizar o recurso audiovisual no ensino investigativo, permitindo que o aluno atue como agente do seu próprio aprendizado.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

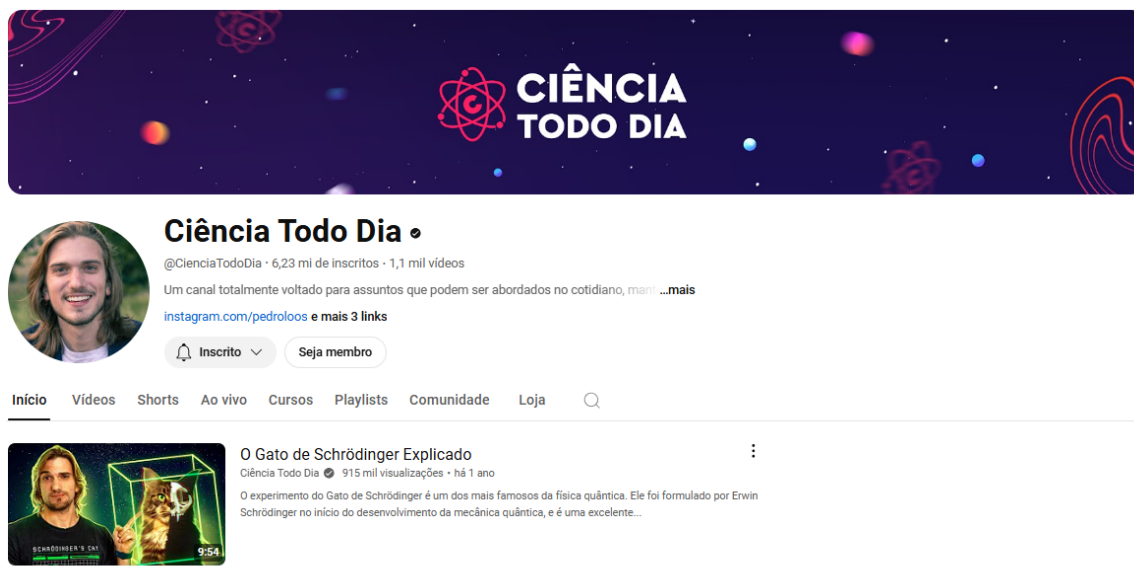
Com o intuito de atender ao objetivo estabelecido, a pesquisa foi elaborada de maneira qualitativa, do tipo análise documental, conforme os pressupostos de análise de conteúdo de Bardin (2016). Segundo Pimentel (2001, p. 182), uma análise documental abrange “diversos tipos de documentos necessários para uma pesquisa, tanto textos como publicações em anais” e vídeos. Por sua vez, Gil (2002) comenta que a pesquisa documental segue os mesmos passos de uma pesquisa bibliográfica, diferenciando-se apenas na facilidade do uso que as diversas fontes não impressas proporcionam, o que justifica a inclusão de vídeos como documentos nesta pesquisa.

O canal Ciência Todo Dia

Esta pesquisa escolheu o canal “Ciência todo dia” da plataforma de vídeos online YouTube como repertório de documentos. O canal foi criado em 2011 e é de autoria e apresentação de Pedro Emílio Niebrehr Loss, um ex-aluno do curso de Física da Universidade Federal de Santa Catarina. O canal (figura 1) foi escolhido por ser popular, pois até o momento de realização desta pesquisa tem um significativo número de 5,69 milhões de inscritos e um expressivo número de 1 milhão de visualizações.

Em uma entrevista concedida ao portal *on-line* Zero Hora, Pedro conta que idealizou o canal no final do ensino médio, em 2013, motivado pelo fato de que os conteúdos de divulgação científica que consumia no YouTube eram, em sua maioria, em inglês. Segundo a entrevista, ele afirmou: “Notei que meus amigos que não falavam inglês não tinham acesso a esse tipo de conteúdo, era uma barreira linguística clara que limitava o acesso ao conhecimento” (Coimbra, 2024).

Figura 1: Captura de tela do canal Ciência Todo Dia no YouTube



Fonte: Print do canal Ciência Todo Dia (2024)

Além disso, Pedro compartilha conteúdos científicos no podcast Sinapse, e em outras redes sociais alcança números impressionantes: no Instagram, conta com 1,9 milhões de seguidores, enquanto no TikTok são 1,8 milhões.

Recentemente, Pedro fez uma visita à ONU para participar da Cúpula do Futuro, durante a visita, ele afirmou que se sente com “uma sensação maior de propósito para falar especialmente sobre mudanças climáticas” (Loos, 2024), e ainda defendeu que “é preciso conversar com todo mundo, inclusive pessoas que acham que o aquecimento global não é causado por seres humanos.” (Loos, 2024).

O canal abrange assuntos relacionados à divulgação científica de Física, astronomia, ciência e tecnologia. Segundo Pedro, “o canal não é voltado para mudanças climáticas, mas o background de Física permite que ele aborde esse assunto” (Loos, 2024). E ainda afirma que tem trabalhado muito para “falar com o máximo de pessoas possíveis, porque se a gente realmente quer fazer uma mudança positiva no mundo nos próximos anos [...] a gente vai precisar de pessoas que conversem com todo mundo” (Loos, 2024).

A reflexão sobre o papel da ciência na sociedade, principalmente no que diz respeito a questões urgentes como as mudanças climáticas, é central para o canal, que,

com sua abordagem envolvente, busca dialogar com públicos diversos e contribuir para um futuro mais informado e consciente.

Procedimentos de coleta de dados

Para constituir o universo de documentos a serem analisados, optou-se por delimitar como período todos os vídeos do canal, sendo estes, até a constituição desta metodologia 1.066 arquivos, divididos entre os formatos vídeo e shorts. Desses, optou-se por filtrar a busca apenas no formato de vídeo (um universo de 544 vídeos), pois os shorts têm duração máxima de 60 segundos.

Para refinar ainda mais a busca dentro do objetivo proposto à esta pesquisa, foram selecionados apenas os vídeos que continham as palavras-chave: mudanças climáticas, clima, aquecimento global, crise, painéis solares e/ou mundo, em seus títulos. Os títulos dos vídeos que não continham esses termos, ou que continham, mas que quando lidos eram relacionados a outros assuntos que não os de vertente CTS foram descartados por não serem pertinentes à pesquisa.

Cada vídeo selecionado foi assistido integralmente, e foram feitas anotações detalhadas sobre os conteúdos, incluindo aspectos relevantes para a análise. As anotações foram organizadas em categorias e temas, seguindo o procedimento de identificação inicial conforme Quadro 1. Sendo assim, com o universo demarcado, o corpus da pesquisa resultou em 5 vídeos o quadro 1 a seguir mostra o título dos vídeos com um breve resumo dos seus conteúdos.

Quadro 1: Vídeos do Canal Ciência todo dia relacionados com mudanças climáticas

TÍTULO DO VÍDEO	BREVE RESUMO	DURAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO
Como sabemos que o aquecimento global é causado por humanos?	O vídeo destaca a importância de reconhecer o aquecimento global como uma realidade causada pelas atividades humanas, especialmente pela emissão de gases de efeito estufa, e alerta sobre a necessidade urgente de ações para evitar consequências graves para o planeta.	5min:52s	Vídeo 1
A Crise do Lixo Nuclear	O vídeo explora a geração de resíduos, com ênfase no lixo nuclear produzido por usinas	10min:15s	Vídeo 2

	nucleares, destacando sua eficiência energética e os desafios relacionados ao armazenamento seguro desses resíduos.		
Dá para ABASTECER o BRASIL só com PAINÉIS SOLARES?	O vídeo discute o potencial da energia solar para abastecer o Brasil, destacando que, embora o país já utilize painéis solares para 12% da energia elétrica, os desafios permanecem devido à intermitência da geração solar. Soluções como baterias gravitacionais e armazenamento individual de energia são exploradas para resolver a questão da demanda noturna.	10min:14s	Vídeo 3
E se cobríssemos o SAARA com PAINÉIS SOLARES?	O vídeo discute se cobrir o Saara com painéis solares geraria energia suficiente para abastecer o mundo, mas resultaria em impactos ambientais catastróficos, incluindo aumento de temperatura, alterações climáticas extremas, e mudanças significativas no bioma do deserto e em ecossistemas distantes como a Amazônia. Essa ideia exemplifica como pequenas mudanças podem ter efeitos globais devastadores.	5min:30s	Vídeo 4
Uma das correntes mais IMPORTANTES do mundo está PARANDO	O vídeo explica como o possível colapso da AMOC (circulação oceânica no Atlântico) pode gerar graves impactos climáticos globais, como resfriamento no Hemisfério Norte e alterações em ecossistemas, incluindo a Amazônia. Ele destaca a relação entre o aquecimento global e pontos de inflexão no sistema terrestre, enfatizando a urgência de reduzir emissões de gases de efeito estufa. Além disso, aborda desafios de mitigação e convida à reflexão sobre ações necessárias para combater as mudanças climáticas.	11min:23s	Vídeo 5

Fonte: Autoria própria (2024)

Concepções e Critérios de Análise de Dados

A análise de dados nesta pesquisa foi baseada na análise de conteúdo de Bardin (2016). Dessa forma, a abordagem permite a interpretação sistemática e objetiva dos conteúdos dos vídeos, em que foi possível identificar no canal “Ciência todo dia”, que a comunicação utilizada por Pedro Loos é um monólogo oral, e que ele utiliza um icônico audiovisual.

Os critérios utilizados na análise foram baseados em trabalho de Gomes (2009), propondo a sistematização em cinco categorias. Portanto, a análise foi conduzida da

seguinte maneira: a primeira etapa foi realizada após a identificação inicial (quadro 1), os dados foram analisados em cinco categorias: conteúdos, aspectos técnico-estéticos, proposta pedagógica, material de acompanhamento e público a que se destina. A segunda etapa foi a de análise e interpretação qualitativa dos dados obtidos, relacionando os resultados com o objetivo proposto para debater a questão de pesquisa.

ANÁLISE DE DADOS

Conteúdo

Em termos gerais, o vídeo 1 aborda as implicações sobre o aquecimento global, os vídeos 2, 3 e 4 discutem sobre duas fontes de energias renováveis e o vídeo 5 analisa os possíveis impactos oriundos das mudanças climáticas.

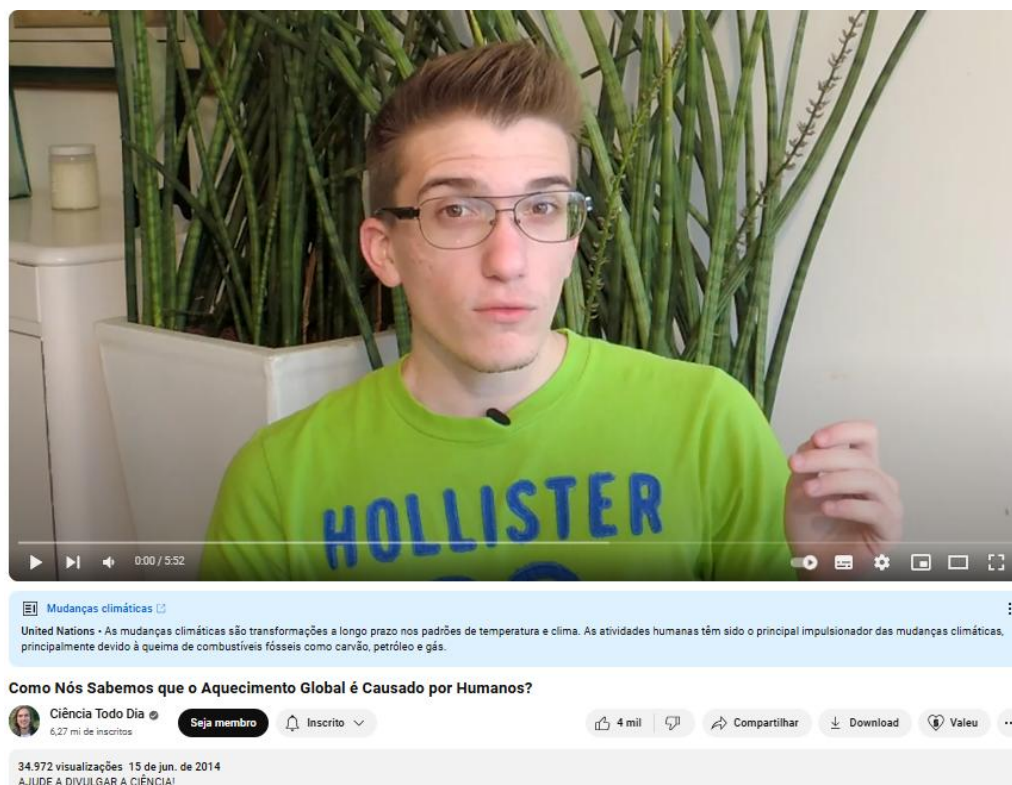
No primeiro vídeo o tema debatido é o aquecimento global, em específico as causas e consequências do efeito estufa:

[...] tudo o que a gente faz libera gás carbônico, tipo queima de combustíveis fósseis, indústrias e desmatamento de árvores que serviriam para tirar o gás carbônico da atmosfera. Esses gases fazem com que a radiação emitida do Sol não consiga escapar pro espaço, aumentando a temperatura na Terra. Isso é o efeito estufa, e ele é necessário para que a vida exista. (Loos, 2014)

Constatou-se que por ser um vídeo antigo no canal (Figura 2), ele apresenta características um pouco diferentes dos demais vídeos. Apesar da duração deste ser em média menor, o conteúdo apresentado não é condensado e possui menos elementos gráficos e animados. Esses elementos ajudam na quebra da monotonia, e a falta deles dificulta a retenção de atenção do espectador (Soares, 2021). Por outro lado, o conteúdo é cientificamente coerente (Almeida, 2019), apesar de não haver referências na descrição² ou na íntegra do vídeo.

² No YouTube, descrição é um campo abaixo do vídeo destinado ao acréscimo de informações relevantes de até 5.000 caracteres escritas pelo criador de conteúdo.

Figura 2: Captura do vídeo “Como Nós Sabemos que o Aquecimento Global é Causado por Humanos?”



Fonte: Print do canal Ciência Todo Dia (2024)

Em sequência, o conteúdo do segundo vídeo (Figura 3) está relacionado a geração de energia por usinas nucleares:

Essas usinas funcionam com urânio, que é colocado em barras dentro do reator. E o urânio decai radioativamente e com isso ele gera energia. E essa energia é utilizada para aquecer a água, que vira vapor, que é canalizado, faz as turbinas girarem e isso gera eletricidade (Loos, 2019).

Os conceitos relacionados a geração da energia por decaimento radioativo estão cientificamente corretos (Oliveira; Nobre, 2008). O interessante nesse vídeo é que o foco principal é a discussão sobre a gestão de resíduos radioativos quando entram em desuso pelas usinas. Esses elementos químicos precisam de um local de armazenamento adequado e duradouro, uma vez que só deixarão de ser radioativos daqui milhões de anos.

A meia-vida do urânio-235 que é utilizado dentro dos reatores é de algo em torno de 704 milhões de anos. A meia-vida significa que se você tem uma amostra de urânio, daqui a 704 milhões de anos, a radiação emitida por ela vai cair pela metade. Só que além do próprio urânio, o decaimento dele também gera átomos de outros elementos como o

césio, o estrôncio e o plutônio. O césio e o estrôncio têm meia-vida por volta dos 30 anos. Já o plutônio tem meia-vida de 24 mil anos (Loos, 2019).

Essa é, portanto, uma discussão válida para a sala de aula, pertinente ao campo CTS (Bazzo et al., 2003), pois além de haver uma necessidade de se entender sobre a responsabilidade ambiental, ética e sociológica na gestão desses resíduos (Linsingen, 2015; Bazzo; Linsingen; Pereira, 2000), há também uma interdisciplinariedade (Ribeiro; Santos; Genovese, 2017) com a química, que permite explorar os processos químicos envolvidos na decomposição e no tratamento dos materiais, da física, ao considerar os impactos das tecnologias utilizadas para o processamento de resíduos, e até mesmo da Matemática, no que diz respeito à quantificação e modelagem dos processos.

Em seguida os vídeos 3 e 4 fazem parte de uma série de vídeos do canal fixados na playlist chamada: “respostas sérias à perguntas absurdas”. O terceiro vídeo, intitulado “Dá para ABASTECER o BRASIL só com PAINÉIS SOLARES?” discute o aumento do consumo de energia e a crescente demanda por energia solar.

Pedro explica o funcionamento de células fotovoltaicas e como Einstein contribuiu para o entendimento desse processo com o efeito fotoelétrico. Ele conclui que, com 56 mil km² de painéis solares, seria possível abastecer o Brasil, mas ressalta o desafio do armazenamento de energia em larga escala.

Figura 3: Captura do vídeo “A Crise do Lixo Nuclear”



Fonte: Print do canal Ciência Todo Dia (2019)

Embora o vídeo apresente dados coerentes, as fontes referenciadas na descrição não provêm de revistas científicas ou de uma organização federal, como a Empresa de Pesquisa Energética, mas sim de uma enciclopédia digital colaborativa de acesso livre e do site de um programa de uma fundação britânica. Nesse sentido, percebe-se que, além de pensar as informações divulgadas, é necessário problematizar as fontes de informações (Santos; Almeida, 2020; Massarani et al., 2004).

No vídeo 4, ele responde a outra pergunta: “E se cobríssemos o SAARA com PAINÉIS SOLARES?”, nesse vídeo o apresentador mostra com diversas analogias que cobrir o deserto modificaria o ecossistema local e de outras regiões que dependem dela. Além de explicar que essas modificações não seriam eficientes: “Se o Saara não fosse um deserto, menos areia e nutrientes seriam transportados por esses ventos e a Amazônia provavelmente não poderia se sustentar como é hoje” (Loos, 2022).

E, por fim, o quinto vídeo aborda o conteúdo de mudanças climáticas de uma maneira mais formal do que o visto nos outros vídeos, mas sem deixar de ser dinâmico e atrativo:

O colapso da AMOC³ pode contribuir e empurrar a Amazônia para o seu ponto de inflexão. E isso levanta a pergunta, nós temos como evitar o colapso da AMOC? Para evitar não somente esse, mas outros pontos de inflexão, nós precisamos agir sobre o principal fator, que é o aquecimento global. Desde o início da Revolução Industrial, a humanidade vem aumentando a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono, o CO₂ (Loos, 2024).

Pedro explica o impacto global que é a parada de uma corrente de circulação oceânica, fazendo uma analogia com o filme “O dia depois de amanhã” e com isso exemplificando o que se pode enfrentar no futuro, caso o planeta entre em colapso. Nesse sentido, nota-se a pertinência da Ciência e Tecnologia para problematizar a Sociedade e vice-versa, como já aponta Bazzo et al. (2003) e Roso e Auler (2016). Porém, percebe-se, ainda, que o conteúdo mudanças climáticas traz efeitos locais⁴, que acarretam uma leitura necessária a nível contextualizado e periférico, o que poder-se-ia ser potencializado por uma dimensão PLACTS (Dagnino; Dias, 2010).

³ Sigla em inglês para Circulação Meridional do Atlântico.

⁴ Associação entre elementos globais e locais.

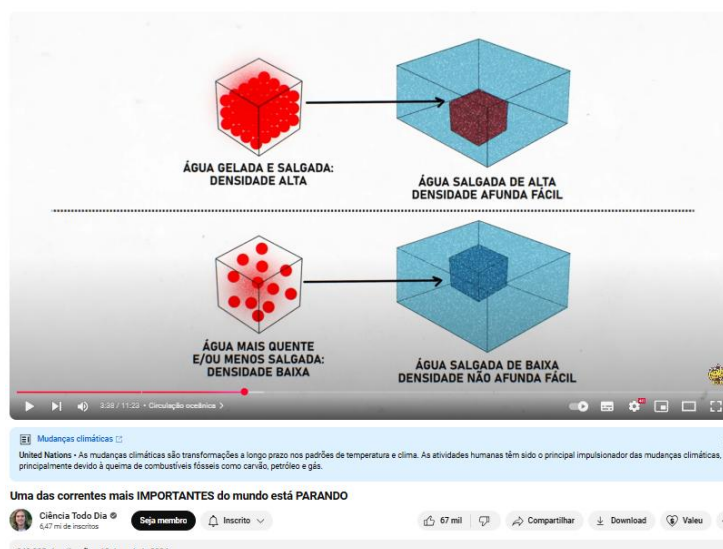
Aspectos técnico-estéticos

No vídeo 1 a linguagem tem um tom descontraído, acessível e didático, e há o uso de metáforas simples, como “os inteligentes seres humanos” e analogias, como a comparação com Vênus, para simplificar conceitos científicos complexos. Além disso, há um apelo emocional e reflexivo para quem o assiste como “é melhor a gente já ter começado a se preocupar com isso” ou com o questionamento final “Qual que vai ser a nossa desculpa mesmo?”.

Já os vídeos 2, 3 e 4, utilizam uma linguagem clara e séria para abordar a complexa questão do lixo nuclear e da utilização da energia solar. A estrutura organizada e o ritmo constante mantêm o público engajado, enquanto efeitos visuais como gráficos, imagens e animações complementariam a narrativa, facilitando a compreensão (Arroio; Giordan, 2006). A interação direta com o público e a apresentação de dados, incentivam a reflexão e a conscientização sobre a necessidade de soluções permanentes (Morán, 1995), nesse caso, tanto para o armazenamento de resíduos nucleares, como para o armazenamento e utilização da energia gerada pelas placas fotovoltaicas.

No vídeo 5 a linguagem utilizada também é clara e séria, porém, mais acessível e com diversas analogias. Como a comparação com o filme “O Dia Depois de Amanhã” que torna o conteúdo mais envolvente (Cardozo, 2021).

Figura 4: Captura do vídeo “Uma das correntes mais IMPORTANTES do mundo está PARANDO”



Fonte: Print do canal Ciência Todo Dia (2024)

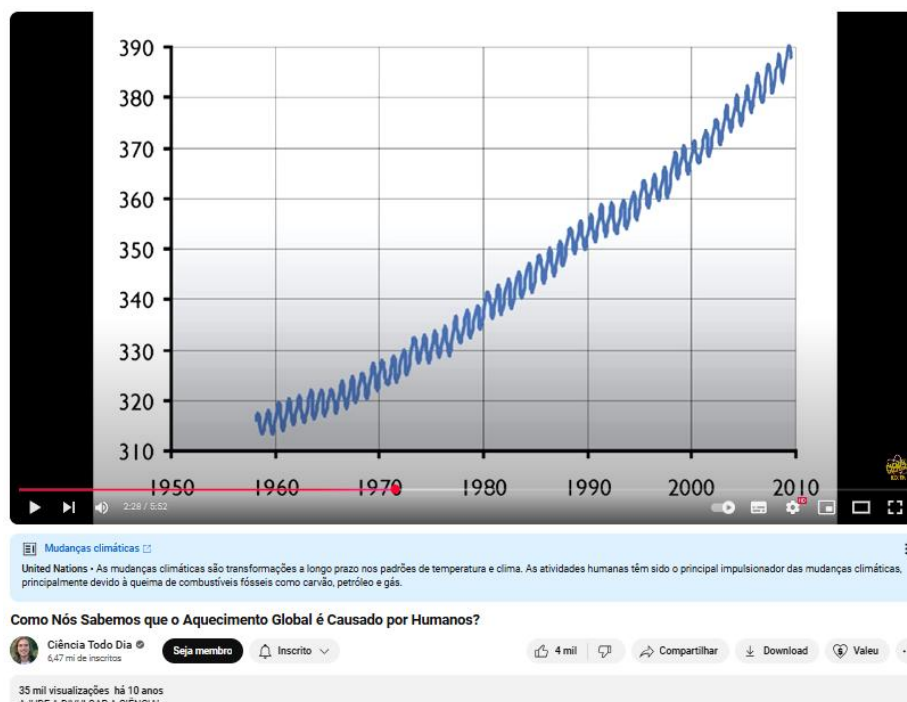
A narrativa é complementada por efeitos visuais (Vieira, 2004), incluindo animações com dados científicos (figura 4), que ilustram o impacto de variáveis como salinidade e temperatura na circulação oceânica.

Proposta pedagógica

De acordo com a os critérios propostos por Gomes (2009) para a análise de vídeos, essa categoria de proposta pedagógica visa entender se existem nos documentos analisados a aplicação prática do conteúdo, a interdisciplinaridade, exemplificações, esquemas e gráficos ou a sugestão de atividades.

Uma vez analisados, percebeu-se que os vídeos possuem potencial de interdisciplinaridade das ciências naturais e sociais para explorar problemas complexos (Bazzo et al., 2003; Morán, 1995). Para exemplificar, no vídeo 2, onde a elaboração, implementação e monitoramento da gestão de resíduos sólidos é descrita como um dos trabalhos do Conselho Federal de Química. Os cinco vídeos analisados utilizam exemplos concretos, esquemas e gráficos para facilitar a compreensão (Cardozo, 2021). Portanto, eles poderiam inspirar sugestões de atividades, como debates e experimentos em sala de aula. Por exemplo, no vídeo 1 (figura 5), mostra-se um gráfico que contém dados desde 1950 até 2010 sobre a medida da concentração de gás carbônico na atmosfera, e com isso, pode-se saber o quanto essa concentração aumentou ao longo dos anos.

Figura 5: Captura do vídeo “Como Nós Sabemos que o Aquecimento Global é Causado por Humanos?” (Loos, 2014).



Fonte: Print do canal Ciência Todo Dia (2014)

Por sua vez, os vídeos promovem reflexões críticas quanto a responsabilidade nas emissões dos gases do efeito estufa, como é o caso do vídeo 1, e seus possíveis impactos como no caso do vídeo 5. Ou, ao final do vídeo 2, em que chama a atenção para o problema do lixo, na tentativa de conscientizar o espectador.

Por serem bem estruturados e visualmente atrativos, facilitam a criação de situações de aprendizagem e incentivam leituras mais amplas, mesmo sem propor diretamente atividades práticas ou alertar sobre erros frequentes (Fabri; Silveira, 2018).

Dados de identificação

Os dados de identificação dos vídeos estão presentes nos títulos. Esses refletem o tema principal, mas nem sempre diretamente. É o caso do tema mudanças climáticas não estar ligado ao título do vídeo 5 (Uma das correntes mais IMPORTANTES do mundo está PARANDO), o que dificulta a busca direta pelo tema na plataforma do YouTube.

As informações sobre direção, captação de imagem e edição, apresentação, roteiro, direção criativa, direção de arte e animação e trilha sonora estão presentes nos minutos finais dos vídeos 3, 4 e 5, ou seja, depois de 2022, o que leva a entender que os vídeos 1 e 2 (de 2014 e 2019 respectivamente) eram de produção inteira de Pedro Loos.

A data de publicação é visível na plataforma do YouTube, mas o local da produção não é mencionado, já a duração de cada vídeo varia entre as produções. Portanto, enquanto alguns dados são fornecidos, a ausência de informações mais detalhadas limita a análise completa nesta categoria.

Público a que se destina

Como não temos acesso às métricas internas do canal, como idade, localização ou interesses dos inscritos, não podemos afirmar com certeza qual é o público-alvo definido pelo canal Ciência Todo Dia. O que podemos fazer é inferir o público-alvo com base no estilo, na linguagem, nos temas abordados e na apresentação dos vídeos.

Embora a abordagem do canal sugira que ele seja voltado para jovens e adultos interessados em ciência, incluindo estudantes e curiosos, essa análise é subjetiva. Sem acesso direto aos dados demográficos do público fornecidos pela plataforma YouTube, qualquer afirmação sobre o público do canal seria uma estimativa, e não uma conclusão baseada em dados concretos. Quanto ao público-alvo, embora não seja diretamente indicado, os vídeos são claramente voltados a um público geral interessado em ciência, incluindo jovens e adultos.

Entretanto, é possível utilizar os vídeos do canal em sala de aula para alunos do ensino médio, servindo ao debate de problemas locais (Dagnino; Dias, 2010). Eles podem servir como recursos didáticos complementares (Morán, 1995) para introduzir ou aprofundar conceitos científicos (Cardozo, 2021), promover discussões e conectar o conteúdo à vida cotidiana e aos desafios globais (Bazzo et al., 2003). No entanto, é importante que o professor contextualize os vídeos, complementando com explicações adicionais e direcione atividades pedagógicas, como debates, análises críticas ou exercícios práticos. Isso garante que o material seja bem integrado ao currículo e que os objetivos educacionais sejam plenamente alcançados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar vídeos de mudanças climáticas do canal de divulgação científica “Ciência todo dia”, do Youtube, em perspectiva da educação CTS na vertente de PLACTS, e suas implicações para a educação em ciências.

A abordagem metodológica adotada neste estudo foi qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). A pesquisa documental selecionou vídeos do canal “Ciência Todo Dia” utilizando palavras-chave relacionadas a mudanças climáticas, resultando em um corpus de cinco vídeos. A análise foi sistematizada em cinco categorias: conteúdos, aspectos técnico-estéticos, proposta pedagógica, material de acompanhamento e público-alvo. Esse procedimento permitiu uma interpretação, alinhada ao objetivo proposto, visando compreender as contribuições do canal para a divulgação científica e a educação em ciências.

O princípio fundador do canal, comentado na entrevista concedida por Pedro Loos à revista Zero Hora, é uma evidência de que os vídeos do canal são voltados a divulgação científica. Em todos os vídeos analisados é possível identificar esses elementos, mas nos vídeos 1 e 5, essa evidência se destaca, pois há o uso de uma linguagem menos formal e a precisão quanto à informação científica, mas também é possível evidenciar o uso de muitas analogias além do bom-humor, que tornam o conteúdo científico mais compreensível e atrativo, contribuindo para a popularização da ciência e a conscientização sobre as mudanças climáticas.

Em segundo aspecto, constatou-se que os vídeos analisados abordam de forma clara e com diálogos acessíveis, os impactos ambientais e sociais das mudanças climáticas, fazendo uso de analogias e metáforas. Além disso os vídeos discutem de que forma eventos climáticos extremos, por exemplo, o aumento das temperaturas e fenômenos naturais intensificados, podem afetar tanto o meio ambiente quanto as comunidades vulneráveis. Ao abordar o colapso da circulação oceânica no Atlântico no vídeo 5 e a crise do lixo nuclear no vídeo 2, enfatizam as consequências globais e locais dessas questões, trazendo à tona o impacto direto de tais eventos para populações vulneráveis. Contudo, algumas nuances, como as consequências específicas para diferentes regiões e grupos sociais, poderiam ser aprofundadas para tornar a abordagem ainda mais detalhada e contextualizada.

Além disso, conclui-se que os cinco vídeos abordam em seus conteúdos temas como mudanças climáticas e energias renováveis, nos quais é possível identificar a estratégia metodológica à educação em temas científicos como uma chamada de responsabilidade para o espectador sobre a responsabilidade das atividades humanas frente às mudanças climáticas, implicando que o indivíduo deve ser crítico do meio em que está inserido.

Conclui-se que essa é a estratégia metodológica utilizada pelo canal, como por exemplo quando o vídeo 5 explica o impacto do aquecimento global ser visível no aumento de 2°C da temperatura diária do planeta ou no vídeo 3, explicando que a solução da utilização exclusiva da energia solar como abastecimento de energia no Brasil não seria viável por questões metodológicas que conectam teoria científica com suas aplicações no mundo real, permitindo que o público reflita sobre as consequências sociais e ambientais dessas questões.

Por fim, enfatiza-se a importância de novas pesquisas comparativas entre canais de divulgação científica que também poderiam enriquecer a compreensão do impacto comunicativo e educativo desse formato.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p. 8-11, 2006. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001659013>. Acesso em: 7 ago. 2024.

ALMEIDA, R. B. F. Proposição de estratégias de marketing digital para pesquisadores utilizarem as redes sociais como forma de divulgação científica. 140f. 2019. **Dissertação** (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) — Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6640>. Acesso em: 17 ago. 2024.

BARBIERI, A. F. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. **REMHU**, [s. l.], v. 19, n. 36, 2011. Disponível em: <https://remhu.csem.org.br/index.php/remhu/article/view/249>. Acesso em: 23 set. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016. p.131.

BAZZO, W. A. et al. (ed.). **Introdução aos estudos CTS: ciência, tecnologia e sociedade**. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2003.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **O que são e para que servem os estudos CTS**. Florianópolis: Editora Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

CARDOZO, B. B. I. Vídeos de curta duração como recurso didático no Ensino de Física. **Monografia** (Licenciatura em Física) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

CIDADE, I. A.; ESTEVES, R. A. Transformação da realidade local por meio de políticas públicas para Educação ambiental no Rio de Janeiro: resultados do Projeto Ambiente Jovem, um importante programa de Educação Ambiental no Brasil. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 8, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/17528>. Acesso em: 18. mar. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. **A Crise do Lixo Nuclear**. YouTube, 28 jun. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YvwmzdoJPAg>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. **Como Sabemos que o Aquecimento Global é Causado por Humanos?** YouTube, 15 jun. 2014. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=U5_nlXkJePk&t=1s. Acesso em: 19 ago. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. **Dá para ABASTECER o BRASIL só com PAINÉIS SOLARES?** YouTube, 31 jul. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c8e2RSPIzQg&t=1s>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. **E se cobríssemos o SAARA com PAINÉIS SOLARES?** YouTube, 14 nov. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VsOpMaxoMFQ&t=5s>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. **Uma das correntes mais IMPORTANTES do mundo está PARANDO**. Youtube, 13 mai. 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3EVpe88gYdc>. Acesso em: 19 ago. 2024.

COIMBRA, V. “A ciência nos livra da falsa sensação de que sabemos de tudo”, diz Pedro Loos, do canal Ciência Todo Dia. **GZH**, Rio Grande do Sul, 29 fev. 2024. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/tecnologia/noticia/2024/02/a-ciencia-nos-livra-da-falsa-sensacao-de-que-sabemos-de-tudo-diz-pedro-loos-do-canal-ciencia-todo-dia-clt76mkun001901917p090zvv.html>. Acesso em: 14 ago. 2024.

CUNHA, A. G. **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2012.

DAGNINO, R.; DIAS, R. B. **Estudos sociais da ciência e tecnologia & política de ciência e tecnologia: alternativas para uma nova América Latina**. Campina Grande: EDUEPB, 2010.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. **Professores em ação**: Ensino de ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). São Carlos: Pedro & João Editores, 2018.

FRANÇA, A. A. Divulgação Científica no Brasil: espaços de interatividade na Web. 136f. 2015. **Dissertação** (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7131>. Acesso em: 18. mar. 2024.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? In: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed., São Paulo: Atlas; 2002.

GRILLO, S. V. C. Divulgação científica: linguagens, esferas e gêneros. 334f. 2013. **Tese** (Livre-docência) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/94046381/Divulga%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica_linguagens_esferas_e_g%C3%AAneros. Acesso em: 09 ago. 2024.

GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s. l.], v.89. n.223, p. 477-492, 2009. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.89i223.688>. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3710>. Acesso em: 09 ago. 2024.

LOOS, P. **Ciência todo dia**. YouTube, 25 de novembro de 2025. Disponível em: <https://www.youtube.com/@CienciaTodoDia>

MARTINS, I. P. Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão? **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 50, p. 123-129, 2022. Disponível em: <https://www.revistacts.net/contenido/numero-numero-50/educacao-cts-ctsa-ainda-e-tema-para-discussao/>. Acesso em: 23 set. 2025.

MASSARANI, L. et al. **Guia de divulgação científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net: Brasília, 2004.

MORÁN, J. M. O Vídeo Na Sala de Aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n.2, p. 27-35, 1995. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 16 ago. 2024.

OLIVEIRA, G. S.; NOBRE, C. A. Mudanças Climáticas. In: TASSARA, E. T. O. et al. **Mudanças climáticas e mudanças socioambientais globais**: reflexões sobre alternativas de futuro. Brasília: Unesco, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/37861555/Mudan%C3%A7as_Clim%C3%A1ticas. Acesso em: 16 ago. 2024.

ONU (Organização Das Nações Unidas). **O que são as mudanças climáticas?** Nações Unidas Brasil, [s. d.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso em 16 ago. 2024.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de pesquisa**, [s. l.], n. 114, p. 179-195, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742001000300008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/FGx3yzvz7XrHRvqQBWLzDNv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 ago. 2024.

UM MÊS de enchentes no RS: veja cronologia do desastre. **G1**, 29 maio 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/29/um-mes-de-enchentes-no-rs-veja-cronologia-do-desastre.ghtml>. Acesso em: 24 set. 2025.

REIS, D. A.; SILVA, L. F.; FIGUEIREDO, N. As complexidades inerentes ao tema "mudanças climáticas": desafios e perspectivas para o ensino de física. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 535-554, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170301>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/9Nr4dzK474Szmtqg8fHCrCc/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 set. 2025.

RIBEIRO, T. V.; SANTOS, A. T.; GENOVESE, L. G. R. A história dominante do movimento CTS e o seu papel no subcampo brasileiro de pesquisa em ensino de ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 13-43, 2017. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec201717113>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4477>. Acesso em: 23 set. 2025.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n.2, p. 371-389, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160020007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gm3VrdMVSD8rDBG4rNXpqcz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SANTOS, P. C.; ALMEIDA, M. E. B. Educação e fake news: construindo convergências. **Revista Exitus**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n1ID1216>. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/1216>. Acesso em: 23 set. 2025.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão. **Revista Produção**, São Paulo, [s. l.], v. 13, n. 01, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132003000100005>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/3ZWfzNVH44X8J7KgbRfShQ/?lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2025.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.; BISSANI, M. A internet como canal de comunicação científica. **Informação & Sociedade**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2002. Disponível em: <https://brapci.inf.br/v/92298>. Acesso em: 23 set. 2025.

SOARES, B. A. M. Atenção e persuasão, as armas da comunicação dos youtubers de finanças. 32f. 2021. **Monografia** (Bacharel em Ciência Econômicas) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/3885>. Acesso em: 16 ago. 2024.

VIEIRA, C. L. Pequeno manual de divulgação científica (um resumo). In: MASSARANI, L. et al. **Guia de Divulgação científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net: Brasília, DF : Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Linhas Críticas**, [s. l.], v. 21, n. 45, p. 297-317, 2015. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v21i45.4536>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4536?articlesBySimilarityPage=47>. Acesso em: 23 set. 2025.

ZANETIC, J. **Física Também é Cultura**. São Paulo: FEUSP, 1989.

Recebido em: 19/01/2025
Parecer em: 20/02/2025
Aprovado em: 26/09/2025