



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - RIO CLARO



---

**Ciências Biológicas**

---

**Vanessa Lourenço de Souza**

**Utilização de vídeos de Divulgação Científica para o ensino em Biologia.**

Rio Claro – SP

2023

VANESSA LOURENÇO DE SOUZA

**Utilização de vídeos de Divulgação Científica para o ensino em Biologia.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientadora: M.a Fabiana Mara de Oliveira  
Supervisor: Prof. Dr. César Donizetti Pereira Leite

Rio Claro – SP  
2023

S729u

Souza, Vanessa Lourenço de

Utilização de vídeos de Divulgação Científica para o ensino em  
Biologia. / Vanessa Lourenço de Souza. -- Rio Claro, 2023

51 f. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura -  
Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Fabiana Mara de Oliveira

1. Divulgação Científica. 2. YouTube. 3. Educação não-formal.  
I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de  
Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

VANESSA LOURENÇO DE SOUZA

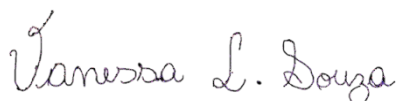
**Utilização de vídeos de Divulgação Científica para o ensino em Biologia.**

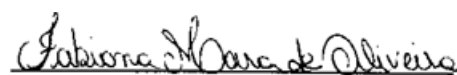
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

M.a Fabiana Mara de Oliveira  
Prof. Dr. César Donizetti Pereira Leite  
Prof. Dr. Denis Eduardo Peixoto

Aprovado em: 02 de Junho de 2023

  
Assinatura do discente

  
Assinatura do(a) orientador(a)



Assinatura do(a) supervisor(a)

*Dedico este trabalho a todos os divulgadores científicos brasileiros que não desistiram diante das dificuldades de um governo negacionista.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, Vera e Sebastião que sempre acreditaram e me apoiaram nesta caminhada. Sem a orientação de vocês eu não teria chegado até aqui. Quero agradecer também a minha professora do ensino médio Herika Velloso que me mostrou a beleza das ciências biológicas e me incentivou a vir para Rio Claro estudar nesta universidade maravilhosa. Para minhas amigas de Piracicaba, Karol, Thaís e Nathalia que por vários anos ouviram “não posso ir hoje, tô enrolada com [insira aqui uma atividade acadêmica]” queria dizer que agora eu posso ir e que vocês não terão mais que me aguentar reclamar da faculdade, pelo menos até eu entrar no mestrado. Gostaria de agradecer a minha orientadora Fabiana que aceitou na hora esse projeto louco de inserir a divulgação científica dentro das escolas, se não fosse suas orientações este TCC jamais teria saído do plano das ideias, trabalhar com você esse ano, foi uma das melhores experiências que já tive. Quero agradecer também ao meu antigo orientador Igor, foram três anos em laboratório com você me ajudando, apoiando e me corrigindo em cada erro, você me ensinou o que é ser uma pesquisadora, se hoje estou aqui escrevendo este TCC, foi graças a tudo que você me ensinou nesses anos.

Quero agradecer a todos os amigos que fiz em Rio Claro ao longo destes sete anos, todas as festas, greves, pandemia, assembleias, viagens de campo, conversas aleatórias na cantina, noites bebendo no Sujos, momentos maravilhosos que passamos dentro do prédio do IB, o qual infelizmente queimou graças ao descaso do governo estadual para com as instituições de pesquisa, são memórias e histórias que vou carregar pelo resto da minha vida. Mas dentre tantas pessoas que compartilharam esses momentos comigo, quero agradecer principalmente as minhas Pitayas, vocês estiveram comigo desde o primeiro até o último dia desta jornada, topando cada loucura, apoiando todos os meus projetos, surtando com cada trabalho e prova. Vocês são a família que eu escolhi ter, vocês foram minhas irmãs, minhas mães, minhas melhores amigas, moramos juntas, brigamos, rimos e choramos. É impossível pensar na Unesp de Rio Claro sem pensar em vocês, pois vocês estiveram comigo em cada segundo. Ian, muito obrigada pelos conselhos, pelas viagens (em todos os sentidos), por estar sempre ao meu lado, você é uma das pessoas mais fortes que conheço, me inspiro muito em você. Evi você é sensacional, me ensinou a ser mais paciente, a enxergar o melhor nas pessoas, muito obrigada pelas conversas malucas e sem sentido das madrugadas, você foi quem mais me apoiou com os meus projetos na internet, mesmo quando eu mesma não acreditava que iria conseguir. Gi, é incrível o quanto somos parecidas e diferentes ao mesmo

tempo, todas as vezes que eu precisei você estava ao meu lado, compartilhando os surtos e as alegrias, chorando com legião urbana e rebolando até o chão com algum funk aleatório. Du, minha moção, sem dúvida você foi quem mais conviveu comigo nesses anos, foram quatro casas diferentes, com inúmeras configurações, muitos jogos de LOL, séries aleatórias, almoços bastante peculiares, trabalhos feitos de última hora, tapetinhos espalhados pela cozinha e com toda certeza, muitas músicas repetidas tocando em looping, só tenho a agradecer por cada momento, principalmente agora, pois você me deu um sobrinho maravilhoso que morro de saudades todas as quartas-feiras quando vocês vão embora. Brenda, nunca imaginei encontrar alguém tão parecida comigo em todos os sentidos. Amiga, muito obrigada pelas conversas e as não conversas que tivemos nesse último ano, morar com você tem sido maravilhoso. Por fim, mas não menos importante quero agradecer à pessoa mais incrível do mundo, Mahan muito obrigada por ter entrado na minha vida e por ter aceitado fazer parte dela. Você foi a melhor coisa que aconteceu comigo no ano de 2022, entender a minha cabecinha e reaprender a lidar com o mundo tem sido muito mais fácil com você do meu lado me ouvindo e me apoiando. Sei que te pergunto isso todos os dias “Mor, fica comigo pra sempre?”

Quero dizer que amo cada um de vocês e que hoje, com toda certeza, sou uma pessoa melhor, mais feliz e muito agradecida por ter tido o privilégio de conviver com cada ser humaninho que apareceu na minha vida. Cada um, à sua maneira, fez parte dessa história maravilhosa que foi cursar Ciências Biológicas na Unesp de Rio Claro. Sentirei muita falta de todos e vou levar vocês para sempre comigo.

## **EPÍGRAFE**

“Ninguém gosta de cientista. Eles gostam dos produtos da ciência, mas não das perguntas. Não gostam das perguntas que a ciência faz”  
(Frankenweenie, 2012)

## RESUMO

As mídias digitais fazem parte do nosso dia a dia, graças a elas somos capazes de adquirir informação e conhecimento a qualquer hora ou lugar, desta maneira a educação não-formal entra em pauta. A divulgação científica é uma forma de educação não-formal que aproxima os cientistas e a sociedade, desenvolvendo o pensamento crítico. As diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enfatiza o uso das tecnologias para o ensino de ciências. Desta maneira, o presente projeto teve como objetivo identificar e analisar como os canais de divulgação científica do YouTube podem ser utilizados como ferramenta de aprendizagem de ciências biológicas dentro das salas de aula para alunos do ensino médio. Desta forma, foi realizado um levantamento qualitativo em três canais de divulgação científica em biologia (“BláBlálogia”, “Olá, Ciência!”, e “Minuto da Terra”) vinculados ao Science Vlog Brasil. Os vídeos escolhidos deveriam ter até 13 minutos de duração e serem publicados entre 2019 e 2022. Ao todo foram selecionados 30 vídeos e com base em seus conteúdos foram classificados entre as 18 habilidades da área de biologia da BNCC. Cada canal aborda o conteúdo de forma única, pois seus criadores são formados em áreas distintas dentro das ciências biológicas. Os vídeos analisados neste trabalho apresentam potencial interesse dos estudantes, pois despertam a curiosidade e imaginação, gerando discussões (mediada por professores) sobre o papel da ciência e dos cientistas na sociedade. Utilizar tecnologias digitais em sala de aula ensinam os estudantes a diferenciarem conteúdos científicos da pseudociência.

**Palavras-chave:** Divulgação Científica; YouTube; Educação não-formal

## **ABSTRACT**

Digital media are part of our daily lives, thanks to which they can be trained in education or information and knowledge of the place, in a non-formal way. Dissemination is a form of non-formal education that approaches scientists and society, the propaganda of critical society. The guidelines of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) emphasize the use of technologies for teaching science. In this way, the project aimed to identify and analyze how YouTube's science communication channels can be used as a biological science learning tool within classrooms for high school students. In this way, a qualitative survey was carried out in three channels of scientific dissemination in biology (“BláBlálogia”, “Olá, Ciência!”, and “Minuto da Terra”) linked to Science Vlog Brasil. The videos chosen were 13 minutes long and were released between 2019 and 2022. In total, 30 videos were selected and based on their content, they were classified between 1 and 1 in the BNCC biology area. Each channel approaches the content in a unique way, as its creators are trained in different areas within the biological sciences. Videos of the role of science research and potential teachers on students' interest, as it arouses curiosity and imagination, generating discussions. Using digital technologies in the classroom teaches students different scientific concepts of pseudoscience.

**Keywords:** Scientific Dissemination; YouTube; non-formal education

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Educação não formal .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2</b>	<b>Divulgação científica .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3</b>	<b>Tecnologias digitais de informação e comunicação .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4</b>	<b>YouTube.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Procedimento de pesquisa .....</b>	<b>16</b>
<i>2.1.1</i>	<i>Os canais da plataforma YouTube .....</i>	<i>16</i>
<i>2.1.1.1</i>	<i><u>BláBlálogia</u>.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.1.2</i>	<i><u>Olá, Ciência!</u> .....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.1.3</i>	<i><u>Minuto da Terra</u>.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.2</i>	<i>Análise de conteúdo .....</i>	<i>18</i>
<b>2.2</b>	<b>Resultado e discussão .....</b>	<b>20</b>
<i>2.2.1</i>	<i>Resumo dos vídeos .....</i>	<i>21</i>
<i>2.2.1.1</i>	<i><u>BláBlálogia</u>.....</i>	<i>22</i>
<i>2.2.1.2</i>	<i><u>Olá, Ciência!</u> .....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.1.3</i>	<i><u>Minuto da Terra</u>.....</i>	<i>34</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Catálogo dos vídeos .....</i>	<i>37</i>
<i>2.2.3</i>	<i>Discussão .....</i>	<i>39</i>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Educação não formal**

Vivemos hoje em uma sociedade marcada pelo uso das tecnologias, mídias digitais e conexões em rede, em que qualquer dúvida que surja ao longo do dia pode ser respondida facilmente apenas pesquisando na internet. Assim, é possível aprender em espaços educacionais, que não são apenas as escolas ou universidades, mas também locais definidos como espaços de educação não-formal (GADOTTI, 2005).

Existem, de modo geral, três tipos de educação e aprendizagem: educação formal; educação informal e educação não-formal. O primeiro está restrito aos espaços escolares com suas normas e condutas; o segundo ocorre nos processos de socialização intra e extrafamiliares; por fim, o terceiro engloba qualquer atividade educacional feita fora do sistema formal, não possuindo um regulamento próprio e sem a figura do professor, contendo, por sua vez, um educador social que está ali para mediar os processos de aprendizagem. Na educação não-formal o método utilizado surge a partir das problematizações cotidianas, pois os conteúdos são temas que se colocam como necessidade, carências, desafios ou obstáculos para um determinado grupo de pessoas.

Apesar da educação não-formal geralmente ser aquela utilizada fora das salas de aula, isso não significa que o professor não possa se apropriar dela a fim de tornar suas aulas mais didáticas e interativas. Neste sentido Gadotti (2005, p. 4) afirma que “Não podemos estabelecer fronteiras muito rígidas entre o formal e o não-formal [...] os currículos de hoje reconhecem a informalidade como uma característica fundamental da educação”. Tais currículos englobam as ações e relações escolares, o conhecimento científico e os saberes e experiências de cada indivíduo.

Gohn (2010, p. 17) afirma que a educação não-formal “acompanha[m] as trajetórias de vida dos grupos de indivíduos, fora das escolas, em locais informais, onde há processos interativos intencionais”. Neste sentido, a divulgação científica se encaixa no contexto da educação não-formal e pode ser uma excelente ferramenta de ensino de ciências dentro e fora das salas de aula.

## 1.2 Divulgação Científica

A divulgação do conhecimento científico existe desde a época dos filósofos pré-socráticos e, assim como a sociedade, às formas de difundir ciência também evoluíram. Da passagem da história oral para a escrita de cartas, até a imprensa de Gutemberg<sup>1</sup>, a disseminação da ciência com a população leiga sempre teve sua importância, mas foi depois da revolução científica entre os séculos XVI e XVII que a ciência ganhou os palcos e consolidou o campo do conhecimento científico indo contra a teologia ensinada na época. Com o passar do tempo, a revolução industrial e as linhas de montagem fordistas do século XX modificaram a forma como a sociedade via os cientistas, abandonando os “Da Vinci” multifacetados e criando os cientistas de laboratório hiper especializados (REALE, 2018). Foi após as duas Guerras Mundiais, porém, que a ciência passou a transformar radicalmente a sociedade. As rápidas aplicações do conhecimento científico, como a descoberta da penicilina, deram à ciência um papel estratégico de força produtiva mercadológica gerando, assim, uma rápida assimilação dos artefatos técnico-científicos transformados em objetos de consumo (ALBAGLI, 1996). Tal *práxis* científica de priorizar publicações e resultados, geraram um estereótipo do “cientista eremita” que está aquém do convívio social, trancado em seu laboratório realizando pesquisas que demoram a sair dos muros da universidade (REALE, 2018).

Entre o pós-guerra e o início dos anos 70, o distanciamento entre o conhecimento especializado dos cientistas e a população, gerou uma turbulência política e cultural sobre as preocupações dos impactos negativos do progresso científico-tecnológico, desencadeando no aumento da necessidade em melhor informar a sociedade a respeito da ciência (ALBAGLI, 1996). Esta demanda criou um leque de possibilidades a respeito da melhor forma de se disseminar a ciência, gerando temáticas como: difusão científica, comunicação científica, divulgação científica e jornalismo científico.

Segundo Bueno (2010) um dos precursores brasileiros destas áreas, tais áreas podem ser separadas como:

---

<sup>1</sup> A imprensa de Gutemberg foi desenvolvida entre os anos de 1439 e 1440 a partir da confecção e combinação de carimbos com caracteres móveis, que eram passados em tinta à base de óleo de linhaça e impressos em papel por meio de uma prensa movimentada por uma barra de madeira.

(a) Difusão ou disseminação científica: refere-se a todo e qualquer processo usado para a transmissão da informação científica e tecnológica;

(b) Comunicação científica: feita dentro da própria comunidade científica, com o intuito de compartilhar resultados e novas teorias, é constituída de um discurso especializado e técnico;

(c) Divulgação científica: a ação de veicular informações científicas ou tecnológicas para a população em geral. Ela pressupõe a transformação de uma linguagem especializada para uma leiga, visando atingir um público mais amplo.

(d) Jornalismo científico: um tipo de divulgação científica feita por jornalistas nos fatos relativos à ciência e tecnologia, este ocupa veículos próprios da grande mídia como revistas, colunas em jornais e programas de TV;

Um ponto a ser levantado é que no Brasil, a disseminação da ciência tem sido feita através das grandes mídias, cinemas e museus. Segundo Moreira e Massarani (2002), o conhecimento científico em nosso país teve início após a chegada das cortes portuguesas e a criação das primeiras universidades, porém a difusão científica evoluiu a passos lentos. Com a criação da Sociedade Brasileira de Ciência, a popularização dos rádios e, posteriormente, da TV aberta, a divulgação e principalmente o jornalismo científico começaram a ganhar espaço dentro das casas brasileiras. Isso criou-se a ideia da alfabetização científica, a qual se refere à capacidade de ler e compreender a ciência e suas tecnologias (KRASILCHIK; MARADINO, 2004). Tal conceito para Bueno (2010, p. 8) pressupõe que “o indivíduo sujeito a alfabetização é desprovido de informações, conhecimentos, saberes e experiências e que a divulgação científica irá ensiná-lo a compreender ciência”.

Contudo, o papel do divulgador científico deve ser mais amplo que uma mera “tradução” da linguagem científica de explicação de termos e conceitos. A divulgação científica deve ir além da ação pedagógica unilateral, propiciando, por sua vez, uma discussão entre os cientistas e o cidadão comum, a fim de desenvolver o pensamento crítico através do diálogo e convocar as pessoas para os debates sobre a relação da ciência com a sociedade, o mercado e a democracia (BUENO, 2010, p. 8).

### **1.3 Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)**

A década de 1990 foi marcada pela popularização dos computadores pessoais e da internet, ou seja, as TIC (tecnologias da informação e comunicação). Com o avanço dessas

tecnologias e a inclusão das mídias digitais, este termo foi substituído por TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação).

Ao analisar o desenvolvimento da internet nas últimas décadas, podemos dividi-lo em três períodos: *web* 1.0; *web* 2.0 e *web* 3.0 ou *web* semântica. A primeira fase, chamada *web* 1.0, corresponde à internet dos anos 90 marcada por sites estáticos/não interativos, isto é, locais que serviam apenas para ler informações. A *web* 2.0 corresponde ao segundo período, com início em 2004, em que há a popularização das redes sociais, quando a internet se transforma em uma rede colaborativa que utiliza da inteligência e experiência coletiva para adquirir e compartilhar conhecimento. Este período é marcado pela criação do próprio conteúdo, construção de comunidades virtuais e rápida propagação de informação. Por fim, a última fase, a *web* 3.0 ou *web* semântica, apresenta uma internet personalizada para cada usuário, uma vez que os algoritmos baseados no comportamento online de cada indivíduo sugerem e direcionam os conteúdos acessados (MACHADO, 2016).

Com a evolução que as TDICs sofreram nas últimas décadas, é natural se pensar que as crianças nascidas a partir dos anos 90 apresentam maior conhecimento no uso dessas tecnologias por serem “nativos digitais”<sup>2</sup>, como definido por Prensky (2001). Na contramão desta definição, Wineburg et. al (2016) concluiu que estas gerações, apesar de terem mais facilidade no uso das redes sociais, não refletem criticamente sobre as informações encontradas na internet tampouco sabem sobre os hardware e software presentes nessas tecnologias, pois se concentram principalmente em torno de atividades recreativas básicas e pouco instrutivas.

Utilizar as TDICs em sala de aula com a finalidade de formar estudantes mais conscientes do uso das redes e seus aparelhos é de extrema importância para a educação do século XXI. As diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de os estudantes desenvolverem a capacidade de selecionar e discernir informações que os permitam analisar situações-problemas e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, para isso

Espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos de coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica. Para tanto, é fundamental que possam experimentar diálogos com

---

<sup>2</sup> Geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na *web*. Por nascerem e crescerem em um mundo rodeado de tecnologias, espera-se que eles as utilizem de forma natural e intuitiva.

diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018 p. 544).

Dentre as TDICs disponíveis atualmente, e considerando a predileção das novas gerações pelo uso das redes sociais, a divulgação científica dentro da plataforma YouTube pode ser um recurso importante para se utilizar em sala de aula, a fim de despertar a atenção dos estudantes para o ensino de ciências e suas tecnologias.

#### **1.4 YouTube**

Criado no Vale do Silício em 2005 pelos norte-americanos Jawed Karim, Steve Chen e Chad Hurley e comprado pelo Google no ano seguinte, o YouTube é um site de compartilhamentos de vídeos que, atualmente, possui mais de um bilhão de usuários. O site conta com 88 versões locais, incluindo a versão brasileira lançada em 2007<sup>3</sup>.

O site possibilita o acesso de vídeos depositados na plataforma e para assisti-los o usuário necessita apenas de um aparelho conectado à internet, possibilitando, desta forma, a criação e compartilhamentos nas redes por milhares de pessoas. Cada usuário pode pesquisar livremente informações do seu interesse, dando-lhe autonomia para montar sua própria programação, diminuindo as barreiras entre o detentor e receptor do conhecimento.

Em uma pesquisa realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) em 2019 sobre percepção da ciência pelos brasileiros, o YouTube ficou em terceiro lugar como fonte de informação sobre temáticas científicas no meio digital perdendo apenas para o Google e Facebook, respectivamente. O Brasil é hoje um dos principais consumidores de vídeos desta plataforma (FONSECA; MENDES BUENO, 2021)

Para Reale e Martyniuk (2016) a divulgação científica feita através do YouTube é uma ótima ferramenta a fim de democratizar o conhecimento científico uma vez que propiciam o primeiro contato com o assunto para muitos jovens. Segundo uma pesquisa de mercado realizada pelo Google, os youtubers são mais influentes dentro do público infantojuvenil do que jornalistas ou apresentadores de TV (FONSECA, 2019). Outra pesquisa realizada por Aranha et al (2019) afirma que a plataforma pode ser uma grande aliada no ensino de ciências dentro e fora das salas de aula, uma vez que os divulgadores científicos tendem a ter uma linguagem mais acessível a esse público, além de produzirem vídeos interativos e cativantes.

<sup>3</sup> Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-43883416> > Acesso: 13 fev, 2022

## 1.5 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é identificar e analisar canais de divulgação científica no YouTube a fim de verificar seu uso em sala de aula como ferramenta de aprendizagem na disciplina de Biologia para alunos do ensino médio. Os objetivos específicos consistem em realizar um levantamento dos canais “BláBlálogia”, “Olá, Ciência!” e “Minuto da Terra” e identificar quais vídeos se encaixam nas diretrizes da BNCC e podem ser utilizados como material complementar nas salas de aula.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Procedimento de pesquisa

O método de pesquisa utilizou a abordagem qualitativa, uma vez este método tem como objetivo compreender, de forma aprofundada, os fenômenos selecionados para estudo. Assim, o número de componentes da amostra é menos importante que sua relevância para a pesquisa. Os elementos da amostra, portanto, são selecionados intencionalmente, conforme apresentem os aspectos necessários para observação, percepção e análise das motivações centrais da pesquisa. A análise de conteúdo constitui uma “metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos” (MORAES, 1999). Como o objetivo deste trabalho é ligar os conteúdos de divulgação científica às habilidades da BNCC, utilizaremos Castro et al. (2020) “Desafios para o professor de ciência e matemática revelados pelo estudo da BNCC do Ensino Médio” como referência.

#### 2.1.1 *Os canais da plataforma YouTube*

O *site* Science Vlogs Brasil (SVBR)<sup>4</sup> foi utilizado como base na escolha dos canais de divulgação científica em biologia, uma vez que ele funciona como selo de qualidade para youtubers que falam sobre ciência ou assuntos relacionados. Para um canal obter esta certificação, ele passa por um conselho de especialistas da área que irão avaliar a estrutura e qualidade dos vídeos.

---

<sup>4</sup> Disponível em: < <https://sciencevlogsbrasil.com.br> > Acesso em: 15 fev, 2022.

Hoje o SVBR conta com 60 canais de divulgação científica, das mais diversas áreas como por exemplo: arqueologia, astronomia, biologia, computação, experiências, filosofia, física, geografia, história, literatura, matemática, meio ambiente, paleontologia, psicologia e saúde. Dos 17 canais de biologia foram selecionados três com base nas descrições encontradas no SVBR, como mostrado a seguir:

#### 2.1.1.1 BláBlálogia<sup>5</sup>

Você sabe o que acontece quando pessoas interessadas em ciência e educação confabulam para divulgar estes assuntos no YouTube? Simples: nasce o BláBlálogia, um programa informativo, com preocupação científica, mas ao mesmo tempo leve e divertido.

#### 2.1.1.2 Olá, Ciência!<sup>6</sup>

Sejam bem-vindos ao canal Olá, Ciência! O Olá, Ciência é um canal de divulgação científica que apresenta conteúdo sério de forma bem-humorada sobre como cuidar da saúde, sobre doenças e sobre ciência e tecnologia em geral. Nossa missão é empoderar as pessoas com conhecimento científico de qualidade para que elas possam tomar melhores decisões baseadas em ciência.

#### 2.1.1.3 Minuto da Terra<sup>7</sup>

Um canal no YouTube com vídeos curtos e divertidos que busca entreter e educar ao mesmo tempo. Com criatividade, um toque de humor e quase 200 vídeos online, tiramos dúvidas e ensinamos ciência e histórias sobre o nosso incrível planeta, o universo e tudo mais! O Minuto da Terra é a tradução oficial e autorizada do canal MinuteEarth.

<sup>5</sup> Disponível em: < <https://www.youtube.com/c/olacienciaBR> > Acesso em: 15 fev, 2022

<sup>6</sup> Disponível em: < <https://www.youtube.com/c/Bl%C3%A1Bl%C3%A1logia> > Acesso em: 15 fev, 2022

<sup>7</sup> Disponível em: < <https://www.youtube.com/c/MinutoDaTerra> > Acesso em: 15 fev 2022

### 2.1.2 *Análise de conteúdo*

Para a análise deste trabalho utilizaremos análise de conteúdo, analisando diferentes fontes, verbais e não-verbais (BARDIN 1995). A análise foi dividida em três fases: Pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados (inferência e interpretação).

Na fase de pré análise, os canais de divulgação científica foram selecionados com base nas competências específicas de “ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio” descritas na BNCC (2018) e listadas abaixo.

Competência 1 – Fenômenos naturais (matéria e energia)

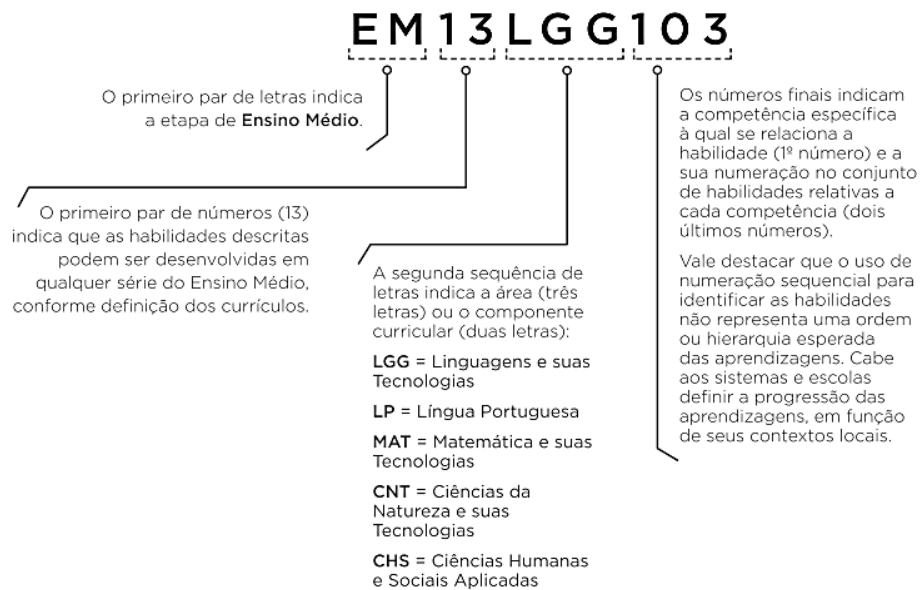
Competência 2 – Origem da vida na Terra e Universo

Competência 3 – Divulgação científica

Todos os vídeos foram analisados e selecionados com base em dois critérios: Primeiro, os vídeos feitos antes de 2019 foram descartados, pois trata-se de conteúdos de divulgação científica, cenário no qual a atualidade das informações é de extrema importância; depois, foram utilizados vídeos de no máximo 13 minutos já que a proposta é trabalhar estes vídeos em sala. Sabe-se que as aulas no ensino médio têm cerca de 45 minutos, assim vídeos muito longos não são pertinentes para o ambiente.

Para assegurar o desenvolvimento adequado das competências citadas acima, a BNCC lista um conjunto de habilidades, as quais representam as aprendizagens essenciais a serem garantidas a todos os estudantes do Ensino Médio. Ao todo são descritas 23 habilidades, porém apenas 20 pertencem à área das ciências biológicas.

Para melhor entendimento dos códigos alfanuméricos dadas as habilidades, a BNCC disponibiliza o esquema mostrado na figura 1.

**Figura 1 – Código alfanumérico**

Fonte: BNCC (2018)

Habilidade EM13CNT101 – Estudo dos ecossistemas

Habilidade EM13CNT102 – Efeito estufa e mudanças climáticas

Habilidade: EM13CNT103 – Radiação

Habilidade: EM13CNT104 – Bioacumulação

Habilidade: EM13CNT105 – Ciclos biogeoquímicos e poluição

Habilidade: EM13CNT106 – Energias ecológicas

Habilidade: EM13CNT201 – Origem da vida e evolução

Habilidade: EM13CNT202 – Estudo das células e suas funções

Habilidade: EM13CNT203 – Impacto da intervenção humana

Habilidade: EM13CNT205 – Estudos das populações (heranças genéticas)

Habilidade: EM13CNT206 – Conservação

Habilidade: EM13CNT207 – Fisiologia humana e educação sexual

Habilidade: EM13CNT304 – Biotecnologia e bioética

Habilidade: EM13CNT305 – Genética

Habilidade: EM13CNT306 – Poluição sonora e visual

Habilidade: EM13CNT309 – Combustíveis fósseis

Habilidade: EM13CNT310 – Saúde

As habilidades EM13CNT301, EM13CNT302 e EM13CNT303 foram excluídas pois envolvem, respectivamente, a investigação científica, a alfabetização científica e a leitura científica com a finalidade de se criar um projeto de pesquisa.

Para o desenvolvimento do presente projeto (exploração e tratamento dos resultados), foram selecionados quais vídeos de cada canal acima mencionado se relacionam com as habilidades descritas na BNCC. Caso existam vídeos que se encaixem em mais de uma habilidade, o critério de classificação será baseado no assunto principal do vídeo.

## **2.2 Resultados e discussão**

Uma análise inicial dos canais observou diferenças significativas no estilo do conteúdo e formatos dos vídeos. O canal Minuto da Terra tem como enfoque tornar o conteúdo de ciências mais palatável para crianças e adolescentes, pois possui um conteúdo mais curto e menos aprofundado, utilizando-se de desenhos animados que explicam conceitos simples das ciências biológicas. Este formato de vídeo é ideal para chamar a atenção dos estudantes acostumados a consumir conteúdos curtos e rápidos como, por exemplo, vídeos disponíveis na plataforma TikTok<sup>8</sup>. De maneira geral, este canal pode ser utilizado em sala para mostrar uma visão mais ampla das habilidades descritas na BNCC, uma vez que apresenta pouco debate crítico, necessitando, portanto, o aprofundamento do professor.

---

<sup>8</sup> O TikTok é uma rede social focada no compartilhamento de vídeos curtos com até 3 minutos de duração.

O BláBlálogia conta com uma equipe de apresentadores, cada qual focado em sua área de atuação. Desde a pandemia, o canal vem produzindo lives com temas específicos relacionados ao meio ambiente e COVID-19. Muitos dos conteúdos abordados na BNCC podem ser encontrados nestas lives, mas, por tratarem de vídeos com mais de uma hora de duração, não foram incluídos nas análises. Os conteúdos de biologia, em sua maioria, são apresentados por Emílio Garcia, biólogo com mestrado em ecologia, que foca em explicar os conceitos e trabalhos científicos da área.

O canal Olá, Ciência! é apresentado por uma única pessoa, Lucas Zanandrez, formado em biomedicina, o que faz com que seu conteúdo seja focado na área da saúde. Durante os dois anos de pandemia produziu inúmeros conteúdos sobre a COVID-19 e atualmente também tem focado nas lives e interação direta com o público. Podemos encontrar vídeos mais antigos que se encaixam nas habilidades propostas pela BNCC, tais conteúdos, porém, não foram incluídos nas análises pois não se encaixavam nos pré-requisitos definidos anteriormente.

Os canais Olá, Ciência! e BláBlálogia, apresentam conteúdos mais robustos e aprofundados, pois contém questionamentos sobre a importância do conteúdo apresentado e aplicações no dia a dia. Estes vídeos são ideais para serem utilizados em salas de aula a fim de gerar um debate crítico sobre os assuntos.

### 2.2.1 *Resumo dos vídeos*

Os vídeos analisados abaixo foram selecionados segundo os critérios já descritos neste trabalho. Para cada vídeo apresentado, foi realizada uma breve descrição de seu conteúdo, incluindo a data de postagem, tempo do vídeo, apresentador e se este vídeo faz parte de algum quadro específico do canal ou *playlist*.

Os títulos dos vídeos foram transcritos integralmente do mesmo modo como estão disponibilizados na plataforma. O uso de termos em letras garrafais é uma ferramenta frequentemente utilizada por criadores de conteúdos afim de dar enfoque no tema do vídeo e chamar a atenção do público.

### 2.2.1.1 BláBlálogia

Vídeo: “Por que RESPIRAMOS?”<sup>9</sup>

O vídeo foi postado em 24 de março de 2020 com 11’55”, este faz parte do quadro “notícia científica” apresentado por Emílio Garcia. O vídeo inicia-se com a descoberta feita por pesquisadores israelenses de um organismo multicelular anaeróbico. Garcia, então, explica o que é respiração, falando sobre a troca gasosa e a respiração celular. O apresentador também descreve brevemente a fotossíntese, mostrando que este processo é fundamental para a manutenção da vida no planeta. Em seguida, Emílio menciona como ocorre a fermentação e suas características, mostrando que é muito mais prováveis organismos multicelulares fazerem respiração aeróbica do que anaeróbica, pois a primeira libera muito mais energia para o indivíduo. Por fim, Garcia volta a explicar a nova descoberta de um grupo de cnidários que não apresentam mitocôndrias em suas células, por isso eles são incapazes de realizar a respiração aeróbica. A justificativa encontrada pelos pesquisadores é de que o fato está relacionado ao ambiente que esses animais vivem, uma vez que eles são parasitas obrigatórios de salmões e passam a vida toda dentro destes peixes, tendo pouco acesso às moléculas de oxigênio, desta forma, o ambiente selecionou cnidários que não possuíam mitocôndrias.

Vídeo: “O FIM DOS MANGUES?”<sup>10</sup>

O vídeo foi postado em 29 de setembro de 2020 com 9’48”. Este vídeo faz parte do quadro “Notícias Científicas” apresentado por Emilio Garcia. Inicia-se com a definição do bioma mangue, descrevendo algumas de suas características biológicas e geográficas. O apresentador exemplifica as inúmeras importâncias dos manguezais no ecossistema costeiro, focando principalmente no conceito de “berçário da vida marinha” e explicando a função filtradora das raízes das árvores neste ambiente. Garcia finaliza o vídeo criticando a revogação da lei brasileira de proteção e preservação dos manguezais e matas ciliares, fazendo um alerta sobre os problemas ambientais e econômicos causados por esta resolução.

---

<sup>9</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=ar2TAZtx2S8&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=ar2TAZtx2S8&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 02 mai, 2022

<sup>10</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=6JXfCL68sBM&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=6JXfCL68sBM&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 02 mai, 2022

Vídeo: “Como o MICRO-ONDAS estoura PIPOCA?”<sup>11</sup>

O vídeo foi postado em 10 de agosto de 2020 contendo 7’22” de duração. O apresentador Emilio Garcia inicia falando que neste vídeo serão respondidas perguntas como “o que é radiação eletromagnética?”, “como elas podem ser usadas para esquentar as coisas?” e “por que a gente consegue fazer pipoca no micro-ondas?”. Ele segue respondendo a primeira pergunta e contando uma breve história de como foi a descoberta da radiação eletromagnética para uso culinário. Garcia também descreve como o eletromagnetismo agita as moléculas de água nos alimentos causando seu aquecimento, respondendo desta forma a segunda pergunta. O apresentado, então, conta uma breve história da popularização dos micro-ondas, explicando também a segurança do aparelho e finaliza o vídeo responde a última pergunta, explicando a morfologia da semente do milho e o motivo dela estourar daquele jeito.

Vídeo: “TARTARUGAS + PLÁSTICOS + OCEANO”<sup>12</sup>

O vídeo foi publicado em 26 de março de 2020 e possui 11’11”, este vídeo faz parte do quadro “Notícia Científica”. O apresentador Emílio Garcia inicia com a afirmação de que tartarugas gostam tanto do cheiro de plástico quanto do cheiro de algas marinhas. Em seguida ele explica rapidamente a composição química dos plásticos assim como sua origem, versatilidade e durabilidade. Garcia enfatiza a resistência deste material e compara com o curto período que os utilizamos, gerando assim, a alta taxa de descartes feitos diariamente no mundo todo. Estes descartes muitas vezes feitos de forma inapropriadas, criam as ilhas de plásticos encontradas no pacífico. O apresentador, então, elucida a problemática que os microplásticos geram no ambiente marinho como sua toxicidade e interação com microrganismos e algas. Tais interações são responsáveis pela ingestão dos microplásticos por animais marinhos, aumentando a toxicidade a cada nível trófico. Por fim, Emílio explica a afirmação inicial do vídeo do “por que tartarugas são atraídas por plástico”, ele menciona e detalha um estudo realizado recentemente no qual pesquisadores utilizam de olfátômetros para avaliar a preferência de tartarugas entre a água destilada, água com alga, água com plástico e água com alga + plástico. O resultado encontrado é que tartarugas são igualmente atraídas pela água com comida quanto a água com algas e plástico. O detalha que para o plástico adquirir estas características (alga + plástico), ele precisa permanecer por poucos dias

<sup>11</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=0GS5vLeOKu8&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=0GS5vLeOKu8&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 02 mai, 2022

<sup>12</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=T95YfLr97MU&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=T95YfLr97MU&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 02 mai, 2022

no ambiente marinho, provando desta forma que não é só o formato dos plásticos que confundem as tartarugas, mas também o cheiro emitido pelos microrganismos encontrados nesses materiais. Por fim Garcia menciona que devemos analisar criticamente o uso desenfreado de plásticos pensando principalmente na durabilidade destes materiais na natureza.

Vídeo: “NÃO TOME ÁGUA DA CHUVA! 120segundos 53 | BláBlálogia”<sup>13</sup>

Este vídeo foi público em 15 de janeiro de 2020, com 2’56” faz parte do quadro “120 segundos”. Emílio inicia o tema explicando que tomar água das chuvas podem causar problemas de saúde, uma vez que, tal substância está contaminada pela poluição encontrada nos ambientes urbanos e áreas queimadas, os quais liberam para a atmosfera compostos tóxicos, além de nitrogênio e enxofre que causam as chuvas ácidas. Outro problema citado pelo apresentador envolve a presença de microrganismos patógenos encontrados no ar e a poluição dos equipamentos de captação de água da chuva. Desta maneira Garcia sugere que esta água não seja destinada para o consumo humano diretamente, e sim, para utilizações secundárias no dia a dia.

Vídeo: “POR QUE GOSTAMOS DO CHEIRO DA CHUVA? 120 segundo 47 | BláBlálogia”<sup>14</sup>

O vídeo foi postado em 4 de dezembro de 2019 e possui 2’48”. Este vídeo faz parte do quadro 120 segundos, no qual Garcia responde em 2 minutos perguntas feitas por inscritos. O apresentador começa explicando que as informações foram retiradas de um artigo chamado “A natureza do odor agrícola” e informa que o link para acesso está na descrição do vídeo. Segundo o artigo o cheiro que antecede a chuva e o cheiro que sentimos quando começa a chover tem três causas possíveis, sendo a primeira o cheiro do ozônio formado através de descargas elétricas nas nuvens de tempestade, o segundo motivo está relacionado aos óleos produzidos pelas plantas no período de seca que se acumulam no solo e são volatilizados durante as tempestades, por último ele explica que no solo existem fungos e bactérias produtores de esporos que se dispersam no ambiente graças às águas das chuvas, esses

<sup>13</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=xBdNT2LaMmg&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=xBdNT2LaMmg&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 03 mai, 2022

<sup>14</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=-vWPxvPD6J0&t=1s&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=-vWPxvPD6J0&t=1s&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 05 mai, 2022

esporos também apresentam um composto químico que atrai a atenção dos seres humanos. Garcia termina o vídeo explicando que o motivo de gostarmos destes cheiros está diretamente relacionado ao processo de evolução humana que associou tal cheiro aos períodos de colheita e fartura dos alimentos.

Vídeo: “EVOLUÇÃO DA CAMUFLAGEM EM PLANTAS!”<sup>15</sup>

O vídeo foi postado em 11 de dezembro de 2020 com 6’57”. Este vídeo faz parte do quadro “Notícias científicas”. O vídeo inicia com o apresentador Emílio Garcia falando que este conteúdo é direcionado para as pessoas que não acreditam em seleção natural e evolução. Garcia menciona que irá abordar um artigo feito por pesquisadores ingleses e chineses que discute como a humanidade na seleção de cores de certas plantas. Antes de falar diretamente do artigo, Emílio explica que terá de apresentar alguns conceitos, como a camuflagem e seleção natural. Após a explicação de tais conceitos, o apresentador começa a explicar o artigo mencionado no início do vídeo. O artigo estuda uma população de plantas medicinais encontradas em montanhas no Tibet. Essa população apresenta indivíduos de cores verde clara até cores mais acinzentada. Foi observado que nas regiões de grande coleta dessas plantas, os indivíduos mais comuns eram os acinzentados, uma vez que estes se confundiam com as pedras da região e não eram coletas pelas pessoas. Enquanto em regiões de difícil acesso humano, a população dessas plantas permanecia com a variabilidade de cores inalteradas.

Vídeo: “O SEGREDO DOS URSOS POLARES!”<sup>16</sup>

Este vídeo foi postado em 1 de abril de 2020 com 10’2”, é apresentado por Emílio Garcia e faz parte do quadro “Notícia científica”. Emílio inicia falando que o assunto do vídeo se refere a animais que vive em ambientes extremo, mencionando que esses organismos necessitam de algumas adaptações fisiológicas para sobreviverem, uma vez que as proteínas e enzimas funcionam em temperaturas mais amenas. Em seguida Garcia menciona vários exemplos de animais que se adaptaram a esses ambientes como os ursos polares, mamíferos

<sup>15</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=9GMXYn6nABw&t=1s&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=9GMXYn6nABw&t=1s&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 05 mai, 2022

<sup>16</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=13IGkLL1QpI&ab\\_channel=BlaBlaLogia](https://www.youtube.com/watch?v=13IGkLL1QpI&ab_channel=BlaBlaLogia) > Acesso em: 05 mai, 2022

marinhos e peixes que vivem no ártico. Cada animal mencionado é seguido por uma explicação biológica das adaptações.

Vídeo: “SERÁ QUE UMA PLANTE PODE CRESCER NO NOSSO ESTOMAGO? 120segundo 57 | BláBlálogia”<sup>17</sup>

Este vídeo foi postado em 12 de fevereiro de 2020 com 2’54”, faz parte do quadro “120 segundos” apresentado por Emílio Garcia. Emilio explica que as sementes são estruturas reprodutivas encontradas na gimnospermas e angiospermas, apresentam uma estrutura protetora que impede a predação. Porém esta estrutura pode impedir a entrada de água em algumas sementes, por esse motivo, elas necessitam passar pelo sistema digestivo de certos animais, para que os ácidos estomacais quebrem essas estruturas. Garcia explica que quando o ser humano come uma semente ela é completamente digerida dentro do estomago pelos ácidos estomacais, ele menciona que na literatura existe apenas um único caso registrado de uma semente que germinou dentro do corpo humano. Esse caso ocorreu na Rússia e a semente se encontrava dentro dos alvéolos pulmonares.

### 2.2.1.2 Olá, Ciência!

Vídeo: “OS PERIGOSOS SINAIS QUE MOSTRAM QUE O CLIMA VAI PIORAR MUITO | Mudanças climáticas #1”<sup>18</sup>

Este vídeo foi publicado em 21 de agosto de 2021 e contém 8’10”. Este é o primeiro vídeo de uma série chamada “Mudanças climáticas” e ao longo do texto iremos abordar todos os 4 vídeos desta série. Lucas Zanandrez inicia o vídeo citando alguns dos eventos climáticos extremos que estamos sofrendo nos últimos anos em todo o planeta. Ele afirma que segundo especialistas climáticos, tais eventos são um sinal de que as mudanças climáticas são reais. O apresentador aborda primeiramente o tópico “como o aquecimento global altera o clima”, explicando que tal aumento de temperatura, aumenta também a taxa de evaporação da água no solo, a evapotranspiração das plantas e o nível de saturação de vapor d’água no ar, gerando

<sup>17</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=LxoajOUdv8k&ab\\_channel=BláBláLogia](https://www.youtube.com/watch?v=LxoajOUdv8k&ab_channel=BláBláLogia) > Acesso em: 10 mai, 2022

<sup>18</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=Np-eHAHRA5c&ab\\_channel=Ol%C3%A1%20Ci%C3%A4ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=Np-eHAHRA5c&ab_channel=Ol%C3%A1%20Ci%C3%A4ncia%21) > Acesso em: 10 mai, 2022

desta forma, nuvens maiores e tempestades mais violentas. O aumento da temperatura também gera ondas de calor que afetam drasticamente as plantas, animais e seres humanos destas regiões causando morte, perda das plantações e fome. Zanandrez menciona o relatório do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC) publicado em 2021 o qual aponta a sinais preocupantes destas mudanças, afirmando que algumas consequências são irreversíveis. Este relatório também aponta projeções para os próximos 50 anos e em todas elas, o planeta aquece pelo menos 1,5°C. Lucas encerra o vídeo falando sobre ações coletivas para diminuir estes desastres.

Vídeos: “4 MENTIRAS que te contaram sobre AQUECIMENTO GLOBAL | Mudanças climáticas #2”<sup>19</sup>

Este vídeo foi publicado em 25 de setembro de 2021 com 11’27”, sendo o segundo vídeo da série “Mudanças climáticas”. Lucas inicia o vídeo explicando que irá responder quatro mentiras contadas sobre o aquecimento global. A primeira frase desmentida é “a Terra não está aquecendo”, aqui Zanandrez explica a diferença dos conceitos de tempo e clima, mostrando que ondas de frio extremo não contradiz o aquecimento global. A segunda mentira mencionada é “o aquecimento atual também é natural”, para refutar tal afirmação, o apresentador explica como a paleoclimatologia apura os dados do passado terrestre demonstrando que o aquecimento sofrido pelo planeta desde a revolução industrial é algo sem precedentes. Já a terceira frase mentirosa afirma que “ciclos solares são responsáveis pelo aquecimento global”, aqui Lucas explica que os ciclos solares ocorrem a cada 11 anos alterando a temperatura da Terra em 0,1%, essa alteração é medida em todas as camadas da atmosfera, porém o que observamos com o aquecimento global é que apenas a troposfera está aquecendo desenfreadamente. Por fim, Zanandrez fala sobre a mentira de número quatro, “o aquecimento global de origem humana não é consenso científico”. Lucas explica brevemente sobre o que a ciência chama de hipótese, teoria e método científico, mostrando a diferença da pesquisa séria para a pesquisa enganosa. O apresentador finaliza dizendo que o aquecimento global é um consenso entre todos os pesquisadores renomados na área de climatologia.

---

<sup>19</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=G4XFQWExXGM&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=G4XFQWExXGM&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21) > Acesso em: 10 mai, 2022

Vídeo: “SINAIS QUE O AQUECIMENTO GLOBAL NÃO É UMA FARSA | Mudanças climáticas #3”<sup>20</sup>

Este vídeo foi publicado em 30 de outubro de 2021 com 10’12”, é o terceiro episódio da série Mudanças climáticas. Neste vídeo Lucas aborda as 5 evidências de que já estamos vivenciando as mudanças climáticas. A primeira evidência apresentada é de que a temperatura global aumentou significativamente nos últimos anos, aqui Zanandrez relembra alguns dados já mencionados em vídeos anteriores, além de acrescentar novos estudos que mostram o aumento significativo da temperatura média global. Lucas menciona também, algumas das consequências deste aquecimento como o derretimento das calotas polares, grandes tempestades e aumento do nível dos oceanos. A segunda evidência envolve este último fator citado, os oceanos estão mais quentes e ácidos. O apresentado explica como os oceanos são responsáveis por absorver 90% do calor produzidos nos continentes, além de que eles também recebem grande parte do CO<sup>2</sup> produzido na queima de combustíveis fósseis. Estes dois fatores em conjunto, contribuem para uma rápida mudança química nos oceanos, afetando toda a vida marinha. A terceira evidência, segundo Zanandrez é a mais perceptível, pois trata-se da diminuição do gelo marinho e geleiras ao redor do mundo. Lucas traz diversas fotos e gráficos comparando as áreas congeladas nos anos 70 quando começaram fazer essas medições e hoje em dia, ele explica que tudo está conectado, o aumento da temperatura do ar, da água e o derretimento do gelo. Cada um desses efeitos agrava os outros e culminam na quarta evidência que é o aumento do nível dos oceanos. Por fim, a quinta evidência apresentada por Zanandrez é o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos como temperatura, inundações, secas e ciclones. Aqui Lucas relembra também alguns dos fatos apresentados no primeiro vídeo da série e explica que esses eventos extremos podem ser amplificados mutuamente, como por exemplo um período de calor extremo acompanhando de grandes secas. O apresentador termina o vídeo enfatizando a necessidade de mudarmos nossos padrões de consumo, pois ainda temos tempo de evitar o pior cenário.

---

<sup>20</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=Np-eHAHRA5c&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=Np-eHAHRA5c&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21) > Acesso em: 10 mai, 2022

Vídeo: “O AQUECIMENTO GLOBAL É MESMO CAUSADO PELO HOMEM?? | Mudanças Climáticas #4”<sup>21</sup>

Este vídeo foi postado em 18 de dezembro de 2021 e possui 8’48”, sendo o último vídeo da sequência. Nele Lucas Zanandrez irá discutir se realmente as mudanças climáticas estão acontecendo por culpa do ser humano. Este tema já foi abordado em vídeos anteriores, porém neste podemos encontrar evidências e estudos mais aprofundados sobre este assunto. Zanandrez comenta que será apresentado cinco evidências de que o aquecimento global é causado pela atividade humana. A primeira evidência apresentada refere-se ao aumento do dióxido de carbono na atmosfera, aqui o apresentador relembra fatos mostrados no segundo vídeo da série e reforça explicando que a assinatura química do carbono acumulado na atmosfera é referente à queima de combustíveis fósseis e não de origem vulcânica. Lucas explica também como é feito os estudos climáticos de eras passadas, através da perfuração de núcleos de gelo. A segunda evidência é a redução de oxigênio presente na atmosfera, uma vez que o O<sub>2</sub> diminui na mesma proporção que o CO<sub>2</sub> aumenta, fica claro que o aumento do gás carbônico é causado pela queima de combustíveis fósseis. A terceira evidência refere-se à intensificação do efeito estufa, Zanandrez explica que é o efeito estufa e como este é um fenômeno natural e imprescindível para a vida na Terra, porém o ser humano está aumentando este efeito estufa liberando gases como o CO<sub>2</sub> e o metano, fazendo a temperatura do planeta aumentar cada vez mais. Na quarta evidência, o apresentador discute como o padrão de aquecimento da Terra é diferenciado. Aqui Lucas explica o que são os “modelos de atribuição”, referindo-se aos estudos responsáveis por criar modelos matemáticos que explicam as causas do aquecimento do planeta. Estudando estes modelos, fica evidente que o aumento desenfreado da temperatura terrestre tem causa antrópica. Por fim a última evidência fala sobre as mudanças na estrutura da atmosfera, Lucas relembra novamente o segundo vídeo da série explicando em maiores detalhes que se o Sol fosse o responsável pelo aumento da temperatura do planeta, todas as camadas da atmosfera esquentariam de maneira uniforme, porém não é o que observamos na prática, pois apenas a camada mais baixa da atmosfera está sendo afetada.

<sup>22</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=i4nQh0w50BE&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=i4nQh0w50BE&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21) > Acesso em: 10 mai, 2022

<sup>23</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=2eGnEDmtPr8&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=2eGnEDmtPr8&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21) > Acesso em: 10 mai, 2022

Vídeo: “O EFEITO FINAL da GUERRA NUCLEAR que TODOS querem EVITAR”<sup>22</sup>

O vídeo foi postado em 15 de abril de 2022 e possui 8’12” de duração. Lucas inicia falando brevemente sobre a transformação de massa em energia através da equação de Albert Einstein, ele menciona a utilização dos elementos radioativos na produção de energia elétrica. Em seguida o apresentador explica do porquê a fissão nuclear libera tanta energia e como tal energia foi utilizada nos ataques ao Japão na segunda guerra, lincando com os acontecimentos recentes entre a guerra da Rússia com a Ucrânia. Zanandrez continua falando sobre os efeitos a curto e longo prazo das explosões nucleares, apresentando estudos realizados anos após os acontecimentos da segunda guerra, os quais relaciona a exposição à radiação com o aumento de câncer nestas populações. Por fim Lucas discute um cenário distópico no qual dois países fortemente armados com bombas nucleares entram em guerra. Neste cenário, Zanandrez explica como seria o inverno nuclear e as consequências que toda a humanidade enfrentaria após o conflito. O apresentador finaliza o vídeo falando da importância do tratado de não-proliferação de armas nucleares e da necessidade de cobrarmos das autoridades a fim de cumprir tal tratado.

Vídeo: “O PERIGO INVISÍVEL DO OBJETO MAIS RAIATIVO DO MUNDO”<sup>23</sup>

Este vídeo foi postado em 12 de fevereiro de 2022 com 12’32”. Lucas inicia dando uma breve explicação sobre o acidente da usina nuclear de Chernobyl ocorrido na Ucrânia em 1986 e como muitas pessoas morreram de câncer após entrarem em contato com aquela radiação. Zanandrez afirma que durante o vídeo ele irá responder duas perguntas principais: “como a radiação age no corpo” e “como ela pode ser usada para o bem”. O apresentador então começa a explicar a diferença da radiação não-ionizante da radiação ionizante fazendo um breve resumo do que são os átomos e do porquê alguns conseguem liberar tanta energia. Em seguida ele fala sobre a radiação no dia a dia, explicando que apesar da radiação ionizante ser destrutiva para as nossas células, nós convivemos diariamente com ela em baixíssimas quantidades, Lucas exemplifica isso mostrando que 0,012% de uma banana possui átomos de potássio instáveis que liberam radiação. A partir daqui o apresentador compara diversas fontes de radiação, que entramos em contato diariamente, com a quantidades de bananas necessárias para liberar tal energia, a fim de demonstrar que são as doses de radiação que causam

<sup>22</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=i4nQh0w50BE&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=i4nQh0w50BE&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21)> Acesso em: 10 mai, 2022

<sup>23</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=2eGnEDmtPr8&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=2eGnEDmtPr8&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%A1ncia%21)> Acesso em: 10 mai, 2022

problemas em um organismo biológico. Zanandrez segue falando sobre a utilização da radiação ionizante na medicina, dando exemplos da radiografia e tomografia. Por fim ele detalha os perigos de entrar em contato com altas doses de radiação, como no acidente de Chernobyl e de Goiânia, mas lembra também são as altas doses que salvam milhares de pessoas do câncer todos os anos, que esterilizam materiais hospitalares e que são responsáveis pelos estudos de objetos astronômicos muito distantes, como galáxias e estrelas de nêutrons.

Vídeo: “Como MENTIRAM PARA VOCÊ sobre a EVOLUÇÃO !!!”<sup>24</sup>

Este vídeo foi postado em 20 de setembro de 2020 com 11’45”. Lucas inicia falando que neste vídeo será abordado a história evolutiva humana, em seguida menciona alguns exemplos de animais aparentados chegando ao humano e o chimpanzé, questionando do porquê não existem outras espécies de humanos no planeta. Zanandrez então explica que já houve diferentes espécies de seres humanos, mas apenas os *Homo sapiens* sobreviveram. O apresentador então discorre sobre o primeiro tópico de vídeo denominado de “as vantagens do ser humano”, aqui é explicado rapidamente como Darwin chegou à teoria da seleção natural, detalhando como ocorre essa seleção de seres vivos pelo ambiente e quais as vantagens que os humanos tiveram em relação aos seus parentes humanoides. O segundo tópico apresentado explica “como a evolução acontece”, Lucas enfatiza que esse processo ocorre de forma gradual e que as mudanças ocorridas acumulam ao longo das gerações ao ponto de formarem novas espécies e extinguirem outras. O terceiro tópico abordado explica “a origem do ser humano”, nele é explicado em detalhes toda a filogenia humana que se inicia com a primeira espécie do gênero *Homo* que se diferenciou dos Australopitecos há 2,5 milhões de anos. Lucas também explica brevemente como ocorreu a migração dos *Homo erectus* da África para os outros continentes, além de mostrar que essas informações são baseadas em registros fósseis e análises genéticas. O último tópico abordado vem com a pergunta “nós somos macacos?”, para responder este questionamento Zanandrez explica que para biologia, os organismos são classificados em grupos a partir das suas semelhanças genéticas e baseando-se nesse fator, os seres humanos compartilham mais de 95% do seu DNA com chimpanzés e bonobos, demonstrando assim que somos parte do grupo dos macacos.

<sup>24</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=d69OSmGYTZ4&t=1s&ab\\_channel=Ol%C3%A1%20CCi%C3%Aancia%21](https://www.youtube.com/watch?v=d69OSmGYTZ4&t=1s&ab_channel=Ol%C3%A1%20CCi%C3%Aancia%21) > Acesso em: 20 mai, 2022

Vídeo: “COMO SURGIRAM OS VÍRUS?”<sup>25</sup>

Este vídeo foi postado em 7 de julho de 2020 com 6’39”. Lucas inicia o vídeo contando brevemente as três hipóteses para a origem destas estruturas, ele menciona que independente de qual esteja correta é fato que os vírus coevoluíram com os primeiros organismos e são completamente dependentes das células para se multiplicarem. Zandrez segue explicando o que são os vírus, como eles entram nas células e como utilizam esta maquinaria para se replicar. Por fim é demonstrado que apenas uma parcela pequena dos vírus existentes no planeta consegue infectar células humanas e que em muitos casos os vírus funcionam na regulação de população de fungos e bactérias, equilibrando os ecossistemas.

Vídeo: “O perigo SUBESTIMADO de TIRAR AS AMÍGDALAS”<sup>26</sup>

Este vídeo foi postado em 9 de agosto de 2022 com 9’33”. Zandrez inicia explicando o que são as amígdalas e amigdalite, ele faz um breve levantamento histórico de quando as cirurgias de amigdalite começaram e do motivo de muitos médicos até hoje recomendarem tal procedimento. Lucas, então, explica a função deste órgão para o sistema imunológico e sua enorme importância na primeira infância. Ele menciona alguns dos problemas que podem ocorrer em crianças que apresentam inflamações constantes nas amígdalas, explicando que muitas vezes decorre de causas genéticas. Por fim, Lucas deixa claro que retirar as amígdalas antes dos 5 anos, podem causar consequências graves para o indivíduo e faz um alerta para as pessoas que sofrem de amigdalite procurarem um médico, pois apenas este profissional poderá avaliar a necessidade de uma cirurgia.

Vídeo: “o EXERCÍCIO PODEROSO que você NÃO está fazendo”<sup>27</sup>

O vídeo foi postado em 7 de julho de 2022 com 10’4”. Lucas inicia o vídeo indagando sobre a quantidade necessária de atividade física para se manter saudável. O primeiro tópico abordado refere-se aos problemas da inatividade física, destacando que durante a evolução humana nosso corpo se adaptou a fazer exercícios físicos constantemente, porém pós-

<sup>25</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=tN6K8BrW8dY&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=tN6K8BrW8dY&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21)> Acesso em: 20 mai, 2022

<sup>26</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=aUhh6ZjDuas&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=aUhh6ZjDuas&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21)> Acesso em: 09 ago, 2022

<sup>27</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=Lo3rOHEy0KE&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=Lo3rOHEy0KE&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%3%AAncia%21)> Acesso em: 7 jun, 2022

revolução industrial tal atividade se transformou em uma escolha individual, ocasionando inúmeras doenças como diabetes, hipertensão, infartos e derrames. O segundo tópico descrito por Zanandrez, menciona os efeitos da atividade física no organismo, explicando como o simples ato de caminhar trabalha todos os músculos do corpo. Ele esquematiza como as células musculares utilizam do ATP produzido pelo corpo para gerar energia. O terceiro tópico explica os benefícios da atividade física para a saúde, detalhando a importância das miocinas para o controle da função de todos os órgãos, como a regulação de células de defesa, produção de substâncias antioxidantes e renovação celular. Por fim, o último tópico apresentado fala sobre a quantidade ideal de atividade física, Lucas apresenta vários estudos feitos ao redor do mundo e conclui que 3 horas de atividade física aeróbica por semana, já diminuí muito o risco de morte por doenças cardiovasculares.

Vídeo: “MITOS E VERDADES SOBRE O ANTICONCEPCIONAL”<sup>28</sup>

Este vídeo foi postado em 7 de agosto de 2021 com 10’9”. Lucas inicia falando brevemente sobre a descoberta dos anticoncepcionais e o aumento do uso deste medicamento nas últimas décadas. Ele menciona também, que este medicamento pode oferecer riscos à saúde, como a trombose. Zanandrez então explica como ocorre esta doença, detalhando os processos de coagulação sanguínea que podem desencadear uma embolia pulmonar. O apresentador então explica detalhadamente a relação dos anticoncepcionais com a trombose. Por fim menciona os grupos de risco para o desenvolvimento desta doença, assim como os benefícios de se tomar o medicamento. Explicitando que antes de tomar ou parar de tomar o anticoncepcional, a mulher deve procurar um ginecologista para orientá-la melhor.

Vídeo: “as 15 VACINAS que CRIANÇAS PRECISAM TOMAR”<sup>29</sup>

Este vídeo foi postado em 22 de janeiro de 2022 com 12’22”. Lucas inicia falando que será abordado as 15 vacinas que crianças precisam tomar desde o nascimento até a adolescência, dando uma breve explicação da importância deste medicamento. Ao longo do vídeo é citado cada vacina, assim como sua função, a época em que deve ser tomada e quantas doses são necessárias para ter imunidade completa.

<sup>28</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=XY2QRzleiCM&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=XY2QRzleiCM&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21)> Acesso em: 20 mai, 2022

<sup>29</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=iiQPbR1s\\_o8&ab\\_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=iiQPbR1s_o8&ab_channel=O1%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21)> Acesso em: 01 abr, 2022

Vídeo: “Quais VACINAS os ADULTOS PRECISAM TOMAR”<sup>30</sup>

Este vídeo foi postado em 9 de outubro de 2021 com 10’26”. Lucas inicia falando que irá abordar as cinco vacinas disponíveis no SUS e outras vacinas encontradas apenas na rede privada que os adultos precisam tomar. Ao longo do vídeo é explicado brevemente a importância de se vacinar, quais são essas vacinas disponíveis para adultos, quando elas precisam ser tomadas e quais as doenças que previnem.

### 2.2.1.3 Minuto da Terra

Vídeo: “Como resolver todas as crises globais | Minuto da Terra”<sup>31</sup>

O vídeo foi postado em 20 de outubro de 2021 e tem 4’37” de duração. Este vídeo inicia-se com o Leonardo (criador do canal) contando a história do gás CFC responsável pela diminuição da camada de ozônio. Ao longo desta história ele elenca quatro passos importantes que contribuíram com a proibição do uso deste poluente. Os passos incluem, entender o problema, utilizar da ciência para criar um plano que resolva o problema, apoio político e sorte. O autor elenca o elemento sorte, pois necessitamos de muitas ações coletivas governamentais para diminuir drasticamente a emissão de poluentes. Ao decorrer do vídeo, ele fala sobre outros problemas que já resolvemos com base nesses quatro passos. No encerramento o autor menciona que apesar desses passos existirem, ainda enfrentamos obstáculos políticos e de desinformação para solucionar os atuais problemas ambientais.

Vídeo: “A grande ironia por trás do ar condicionado! | Minuto da Terra”<sup>32</sup>

O vídeo foi postado em 7 de agosto de 2019 e contém 4’31”. O narrador inicia listando algumas vantagens dos aparelhos de ar-condicionado, seguindo com o principal problema causado pelos mesmos, isto é, contribuem para o aumento da temperatura do nosso planeta, tanto pelo fato de expulsarem o ar quente para fora das residências, quanto pelo alto consumo de energia elétrica e liberação de gases que contribuem para o aumento do efeito estufa. O

<sup>30</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=Sep3FMbG3zU&ab\\_channel=OI%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21](https://www.youtube.com/watch?v=Sep3FMbG3zU&ab_channel=OI%C3%A1%2CCi%C3%AAncia%21)> Acesso em: 01 abr, 2022

<sup>31</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=dRwoWtFEH4A&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=dRwoWtFEH4A&ab_channel=MinutodaTerra)> Acesso em: 01 abr, 2022

<sup>32</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=vFemyOUYY7E&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=vFemyOUYY7E&ab_channel=MinutodaTerra)> Acesso em: 01 abr, 2022

vídeo termina citando algumas alternativas mais sustentáveis que ajudariam a diminuir o consumo e impacto destes aparelhos.

Vídeo: “Como incêndios florestais geram tempestades “sem fim”? | Minuto da Terra”<sup>33</sup>

Este vídeo foi postado em 24 de fevereiro de 2021 com 3’2”. O vídeo se inicia explicando como o ciclo da água causam as chuvas e tempestades, em seguida o narrador explica o que são e como se formam as tempestades de fogo. Esse tipo de tempestade utiliza o fogo como fonte de calor, a queima da matéria orgânica libera vapor de água e fuligem para a atmosfera, que se resfria e forma as nuvens de fogo, porém como a fonte de calor é muito intensa essa chuva se transforma em vapor de água muito antes de chegar ao solo, aumentando as nuvens de tempestades e gerando fortes ventos que ajudam na manutenção dos incêndios, além de espalhá-los para locais mais distante. Estas tempestades de fogo podem durar até 12 horas e só acaba com o fim do combustível queimado.

Vídeo: “Minuto da Terra explica: A Evolução Humana”<sup>34</sup>

Este vídeo foi postado em 22 de julho de 2020 com 10’2”. A narradora inicia explicando como pequenas mudanças nos primeiros seres vivos, ao longo de milhares de anos, deram origem à todos os organismos da Terra. Em seguida é mostrado que eventualmente essas espécies entram e extinção. Ao longo do vídeo, outro narrador comenta sobre a criação de uma simulação online (disponível na descrição do vídeo) que explica como a viação de alimentos, interferência de outras espécies e diversos fatores interferem na sobrevivência de um determinado grupo. Daqui em diante é mostrado alguns resultados dessa simulação comparando com observações feitas na natureza.

---

<sup>33</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=YusUP1NXXIo&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=YusUP1NXXIo&ab_channel=MinutodaTerra)> Acesso em: 01 abr, 2022

<sup>34</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=pDCgcKhg3QI&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=pDCgcKhg3QI&ab_channel=MinutodaTerra)> Acesso em: 13 abr, 2022

Vídeo: “Um problema CONCRETO | Minuto da Terra”<sup>35</sup>

Este vídeo foi postado em 6 de março de 2019 e possui 3’21”. O vídeo inicia-se explicando de forma rápida e detalhada o processo de formação do concreto e do porquê ser a cauda de 8% da emissão de CO<sup>2</sup> no planeta. Ao final, ele apresenta alternativas que podem diminuir ou até mesmo zerar essas emissões, assim como os motivos delas ainda não estarem sendo utilizadas.

Vídeo: “O que é “A Grande Aceleração”? | Minuto da Terra”<sup>36</sup>

Este vídeo foi postado em 29 de janeiro de 2020 contendo 4’2”. O vídeo inicia-se falando sobre o aumento exponencial ocorrido nas últimas décadas da temperatura global do planeta, do consumo de plástico, do número de extinções, da quantidade de fertilizantes que chega aos oceanos, da quantidade de peixes pescados, da população global e uso de energia. Para demonstrar tal aumento exponencial, o autor compara os gráficos à tacos de roquei, pois este, apresenta uma base mais reta e uma ponta elevada. Em seguida ele explica o que é essa “grande aceleração” que se baseia no aumento desenfreado dos recursos naturais e da produção de resíduos. Ao final ele cita brevemente como a vida, produção de energia e utilização de recursos naturais modificou a experiência humana na Terra após a 2<sup>a</sup> guerra mundial.

Vídeo: “A Melhor/Pior Fonte de Energia | Minuto da Terra”<sup>37</sup>

Este vídeo foi postado em 29 de julho de 2020 com 3’24”. Nele encontramos uma breve explicação dos motivos do carvão ser um dos combustíveis fósseis mais utilizados até hoje, sendo responsável por 38% da produção de energia global. O autor também explica alguns dos problemas ambientais e de saúde causados pela queima deste combustível, assim como alternativas mais sustentáveis de produção de energia, como eólica, solar, hidroelétricas e nucleares.

---

<sup>35</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=hEIXmrykpTU&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=hEIXmrykpTU&ab_channel=MinutodaTerra) > Acesso em: 13 abr, 2022

<sup>36</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=sLnHnIGmMYk&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=sLnHnIGmMYk&ab_channel=MinutodaTerra) > Acesso em: 01 abr, 2022

<sup>37</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=oRwP76jwcc0&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=oRwP76jwcc0&ab_channel=MinutodaTerra) > Acesso em: 13 abr, 2022

Vídeo: “Por que o esgoto dessas cidades está transbordando? | Minuto da Terra”<sup>38</sup>

Este vídeo foi postado em 14 de outubro de 2020 com 3’39”. O vídeo inicia falando sobre o transbordamento de fezes e materiais tóxicos ocorrido em 2019 no Lago Michigan em Chicago nos EUA, o narrador menciona que este não foi um evento isolado e mostra outros lugares na planta que sofreram com tal inundação. É mencionado brevemente algumas das consequências deste lodo tóxico como contaminação da vida marinha e do sistema de tratamento de água causando doenças nos seres humanos. Em seguida é explicado que os sistemas de rede de esgoto juntam tanto os dejetos humanos quanto a água das chuvas, esta rede é levada até o local de tratamento e então a água limpa é devolvida aos rios e oceanos. O problema ocorre, porém, quando as cidades passam por um período de fortes chuvas, sobrecarregando o sistema de tratamento. A água que lava a cidade, acumula compostos tóxicos e se junta à rede de esgoto formando o lodo contaminado. Como o fluxo de água é muito intenso, os sistemas de tratamento não dão conta de segurar esses compostos tóxicos que acabam extravasando para os rios. O vídeo encerra enumerando algumas soluções para este problema como por exemplo, aumentar as áreas verdes das cidades, que ajudariam a reter a água das chuvas, devolvendo está para o solo, outra solução citada é a separação do sistema da captação de água da chuva e de esgoto.

### 2.2.2 *Catálogo dos vídeos*

Foram analisados um total de trinta vídeos, sendo nove do canal BláBlálogia, vinte e um do canal Olá, Ciência! e oito do canal Minuto da Terra. No quadro 1 podemos observar a relação de todos os vídeos analisados, assim como seus respectivos canais e numeração classificatória

**Quadro 1 – Vídeos analisados**

<b>Vídeo</b>	<b>Canal</b>	<b>Título dos vídeos</b>
<b>1</b>	BláBlálogia	Por que RESPIRAMOS?
<b>2</b>	BláBlálogia	O FIM DOS MANGUES?
<b>3</b>	BláBlálogia	Como o MICRO-ONDAS estoura PIPOCA?

<sup>38</sup> Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=wIAcy5AE4UA&t=68s&ab\\_channel=MinutodaTerra](https://www.youtube.com/watch?v=wIAcy5AE4UA&t=68s&ab_channel=MinutodaTerra) >  
Acesso em: 13 abr, 2022

4	BláBlálogia	TARTARUGAS + PLÁSTICOS + OCEANO
5	BláBlálogia	NÃO TOME ÁGUA DA CHUVA! 120segundos 53   BláBlálogia
6	BláBlálogia	POR QUE GOSTAMOS DO CHEITO DA CHUVA? 120 segundo 47   BláBlálogia
7	BláBlálogia	EVOLUÇÃO DA CAMUFLAGEM EM PLANTAS!
8	BláBlálogia	O SEGREDO DOS URSOS POLARES!
9	BláBlálogia	SERÁ QUE UMA PLANTE PODE CRESCER NO NOSSO ESTOMAGO? 120segundo 57   BláBlálogia
10	Olá, Ciência!	OS PERIGOSOS SINAIS QUE MOSTRAM QUE O CLIMA VAI PIORAR MUITO   Mudanças climáticas #1
11	Olá, Ciência!	4 MENTIRAS que te contaram sobre AQUECIMENTO GLOBAL   Mudanças climáticas #2
12	Olá, Ciência!	SINAIS QUE O AQUECIMENTO GLOBAL NÃO É UMA FARSA   Mudanças climáticas #3
13	Olá, Ciência!	O AQUECIMENTO GLOBAL É MESMO CAUSADO PELO HOMEM??   Mudanças Climáticas #4
14	Olá, Ciência!	O EFEITO FINAL da GUERRA NUCLEAR que TODOS querem EVITAR
15	Olá, Ciência!	O PERIGO INVISÍVEL DO OBJETO MAIS RAIATIVO DO MUNDO
16	Olá, Ciência!	Como MENTIRAM PARA VOCÊ sobre a EVOLUÇÃO !!!
17	Olá, Ciência!	COMO SURGIRAM OS VÍRUS?
18	Olá, Ciência!	O perigo SUBESTIMADO de TIRAR AS AMÍGDALAS
19	Olá, Ciência!	o EXERCÍCIO PODEROSO que você NÃO está fazendo
20	Olá, Ciência!	MITOS E VERDADES SOBRE O ANTICONCEPCIONAL
21	Olá, Ciência!	as 15 VACINAS que CRIANÇAS PRECISAM TOMAR
22	Olá, Ciência!	Quais VACINAS os ADULTOS PRECISAM TOMAR
23	Minuto da Terra	Como resolver todas as crises globais   Minuto da Terra
24	Minuto da Terra	A grande ironia por trás do ar condicionado!   Minuto da Terra
25	Minuto da Terra	Como incêndios florestais geram tempestades “sem fim”?   Minuto da Terra

26	Minuto da Terra	Minuto da Terra explica: A Evolução Humana
27	Minuto da Terra	Um problema CONCRETO   Minuto da Terra
28	Minuto da Terra	O que é “A Grande Aceleração”?   Minuto da Terra
29	Minuto da Terra	A Melhor/Pior Fonte de Energia   Minuto da Terra
30	Minuto da Terra	Por que o esgoto dessas cidades está transbordando?   Minuto da Terra

Fonte: Elaboração própria

### 2.2.3 Discussão

A BNCC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias contempla um total de três competências e vinte e três habilidades. Podemos observar que dentro de cada competência, as habilidades que as compõem possuem forte relações entre si, por este motivo, cada habilidade será analisada em conjunto com sua respectiva competência.

#### Quadro 2 - Competência 1 e Habilidades relacionadas

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
HABILIDADES
(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.

(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

**Fonte:** Brasil (2018, p. 540-541)

Na primeira competência específica (quadro 2), espera-se que os estudantes compreendam os conceitos das transformações de energia e uso racional dos recursos, assim como a composição dos sistemas naturais, sustentabilidade, a radiação incluindo seus usos e riscos, produção de resíduos humanos, ciclos biogeoquímicos e, por fim, os impactos humanos e energia elétrica.

Segundo Castro et al. (2020), essa competência exige três desafios: contextualização dos conteúdos; interdisciplinaridade; e proposição de soluções de problemas. Ao analisarmos as seis habilidades vinculadas a essa competência, percebemos que o caráter propositivo é uma ideia bastante recorrente, a qual propõe que os estudantes desenvolvam crítico de intervir na realidade tendo como base as demandas sociais.

Com base nesta perspectiva podemos observar que a habilidade EM13CNT101 determina que o educador desenvolva no estudante a capacidade de “realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais”. Assim, foram selecionados para esse estudo os vídeos 1, 2 e 23 (quadro 1). O vídeo 1 pode ser utilizado nas aulas de fotossíntese e respiração como um vídeo de curiosidade e descoberta científica, a fim de atrair a atenção dos estudantes para o assunto. O vídeo 2 foca nos problemas ambientais dos mangues e na alteração da legislação de preservação deste bioma. À vista disso, este vídeo pode ser um excelente recurso para se trabalhar o pensamento crítico nos estudantes, assim como mostrar a importância dos estudos ambientais e decisões

governamentais. Na mesma linha das decisões governamentais que ajudaram a resolver problemas ambientais, o vídeo 23 mostra um passo a passo de como a ciência, governo e sociedade podem e devem trabalhar juntos no combate a esses problemas. O vídeo 23 e o vídeo 2 podem ser trabalhos conjuntamente dentro de um estudo de caso, no qual se espera que os estudantes elaborem proposições para resolver os problemas apresentados.

A segunda habilidade descrita por EM13CNT102 estuda diretamente o efeito estufa e as mudanças climáticas, assim, os vídeos que se relacionam com tal tema são 10, 11, 12 e 13 (quadro 1). Estes quatro vídeos fazem parte da *playlist* de “Mudanças Climáticas” do canal Olá, Ciência! e apresentam inúmeros estudos relacionados ao aquecimento global e as mudanças climáticas. Por isso, estes vídeos podem ser utilizados tanto como material complementar para melhor compreensão do assunto, quanto como base teórica num trabalho de mudanças climáticas o qual se espera uma análise propositiva dos estudantes.

A habilidade EM13CNT103 deixa explícita a necessidade de “avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica” (quadro 2). Podemos notar que a contextualização nesta habilidade vai além da mera exemplificação de conceito, assim como definido por Castro et al. (2020) tal habilidade “exige [...] um entendimento mais complexo relacionado a realizar previsões e avaliar [problemas]”. Para o cumprimento de tais exigências, foram selecionados os vídeos 3, 14 e 15 (quadro 1) os quais explicam como a radiação funciona e as problemáticas envolvidas nos acidentes nucleares. Os vídeos 3 e 15 definem muito bem os conceitos de radiação eletromagnética ionizante e não-ionizante, sendo que ambos os vídeos podem ser utilizados como material complementar no entendimento das várias aplicações tecnológicas da radiação. Por sua vez, o vídeo 14 aborda as consequências do mal uso da radiação em bombas nucleares, podendo ser um excelente vídeo para fazer um contraponto com os vídeos 3 e 15. Neste sentido, o professor pode desenvolver uma atividade, como, por exemplo, um debate mediado sobre a importância da ética dentro da ciência e as consequências das descobertas científicas.

Voltando às habilidades que esperam um caráter propositivo dos estudantes, o texto da habilidade EM13CNT104 deixa evidente o foco da competência 1 “posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos”. Além do caráter propositivo, esta habilidade destaca os estudos referentes à bioacumulação trófica e descarte indevido de resíduos e seus efeitos, por este

motivo, foram encontrados dois vídeos referentes a essa linha de estudo, vídeos 4 e 24 do quadro 1. O vídeo 4, por se tratar de um estudo científico sobre a influência do plástico nas teias alimentares marinhas, é um ótimo material para incentivar o caráter propositivo nos estudantes, pois o professor pode trabalhar em conjunto com a sala para pensar e, possivelmente, aplicar projetos que tentam diminuir o uso de plástico dentro das escolas, casas ou no próprio bairro. Já o vídeo 24, por ser um vídeo mais curto que menciona rapidamente os problemas e possíveis soluções para o uso dos ares-condicionados, pode ser utilizado como uma introdução ao assunto proposto por esta habilidade, demonstrando aos estudantes como identificar um problema e pensar em alternativas para resolvê-lo.

Na habilidade EM13CNT105 também observamos o mesmo caráter propositivo: “para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida”. Esta habilidade, porém, tem como foco o estudo sobre os ciclos biogeoquímicos e poluição da água, ar e solo, portanto, os vídeos 5, 6 e 25 (quadro 1) se encaixam perfeitamente no proposto. Os vídeos 5 e 25 são curtos e podem ser usados em conjunto, pois o primeiro explica rapidamente o ciclo da água e as consequências da poluição do ar neste processo, enquanto o segundo foca nas grandes queimadas e como o próprio ciclo da água pode causar tempestades de fogo. Ambos os vídeos apresentam grande potencial propositivo, pois o professor pode mediar um debate que instigue os estudantes a pensarem em formas de solucionar os problemas apresentados nos vídeos. O vídeo 6 pode ser utilizado como material complementar, pois aborda uma curiosidade popular sobre o cheiro da chuva. Apesar deste vídeo não ter nenhum caráter propositivo, ele pode ser uma ótima ferramenta para atrair a atenção dos estudantes para uma complexa rede de fatores que causam um fenômeno tão comum.

Por fim, não foi encontrado nenhum vídeo que se enquadrava nos critérios estabelecidos na pesquisa para a habilidade EM13CNT106, a qual enfatiza o estudo sobre energias ecológicas.

A seguir serão realizadas as análises das habilidades referentes à competência 2, descrita no quadro 3.

**Quadro 3** - Competência 2 e Habilidades relacionadas

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2
Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
HABILIDADES
(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.
(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

**Fonte:** Brasil (2018, p. 542-543)

Na segunda competência específica (quadro 3), espera-se que os estudantes compreendam conceitos como: origem da vida; evolução biológica; registros fósseis; astrobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; cadeia

alimentares; respiração celular; fotossíntese; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana e processos epidemiológicos (Brasil, 2018).

Esta competência, assim como a primeira, também exige que os estudantes desenvolvam a capacidade de contextualização, interdisciplinaridade e proposição de soluções de problemas. Porém, diferente da anterior, esta competência tem um foco muito maior na contextualização e interdisciplinaridade. Quando pensamos em contextualização, existem diferentes perspectivas que podem ser consideradas, por este motivo, usaremos a contextualização na perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) entendida como

princípio norteador para o ensino de ciências, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano ou mera apresentação superficial de contextos sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudos. (CASTRO et al. 2020).

Na habilidade EM13CNT201, por exemplo, podemos observar em seu texto tanto a contextualização quanto a interdisciplinaridade, uma vez que se espera do professor desenvolver “explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo”. Neste contexto, a matéria de biologia foca na explicação da origem da vida e a teoria da evolução e os vídeos 7, 16, 17 e 26 (quadro 1) foram selecionados, pois explicam conceitos relacionados a evolução das espécies e seleção natural e artificial. O vídeo 7 pode ser utilizado para se iniciar uma aula de evolução, pois ele foi, segundo o apresentador, propositalmente pensado para “aqueles que não acreditam em evolução”. Ao exemplificar como a seleção artificial altera o fenótipo de uma população de plantas, o vídeo 7 contextualiza os conceitos de evolução e seleção natural e artificial. Outro vídeo que pode ser utilizado para contextualizar as aulas de evolução é o 26, pois nele é apresentado um “jogo” de simulação *online* em que uma espécie fictícia tem a sua população alterada com base na disponibilidade de alimentos e predadores. Esta simulação pode ser excelente para o professor utilizar em sala de aula, pois além de trazer o conceito de seleção natural para a realidade do estudante, apresenta a eles outras formas de se utilizar as TDICs. Neste jogo, o professor pode tanto pedir que os estudantes criem simulações de crescimento populacional ideal (sem nenhuma interferência) e comparem com o crescimento populacional real (com interferência de falta de alimento e/ou presença de predadores), quanto ensinar a interpretar os gráficos de cada situação proposta. O vídeo 17 é um excelente material para ser utilizado nas aulas de vírus enquanto o vídeo 16, por focar na evolução da espécie humana, pode tanto ser passado em sala de aula para atrair a atenção dos estudantes quanto como material complementar.

A habilidade EM13CNT202 foca em “Interpretar formas de manifestação da vida”, por isso, podemos utilizar o vídeo 8 (quadro 1) que exemplifica como funciona o metabolismo dos animais que vivem em ambientes extremos. Este vídeo pode ser passado em sala de aula com o intuito de contextualizar o estudo do metabolismo às necessidades ambientais.

A habilidade EM13CNT203 analisa principalmente a perspectiva dos impactos causados pela intervenção humana, assim sendo, os vídeos separados para esta habilidade são 27 e 28 do quadro 1. Estes vídeos são perfeitos para conscientizar os estudantes sobre as problemáticas da interferência humana no meio ambiente, pois apresentam todos os problemas ambientais que estamos enfrentando graças as atividades humanas. Por se tratar de vídeos curtos, podem ser utilizados em conjunto nas aulas afim de desenvolver com os estudantes várias proposições sobre os problemas apresentados.

Todas as habilidades analisadas até o momento possuem um caráter interdisciplinar, tendo conteúdos abordados tanto na Biologia quanto na Química e na Física. A habilidade, porém, EM13CNT204 apresenta um texto explicitamente voltado para a matéria de Física, por esse motivo, esta habilidade foi descartada neste trabalho.

Para as habilidades EM13CNT205 e EM13CNT206 que estudam respectivamente heranças genéticas e conservação, não foram encontrados vídeos que se enquadravam nos critérios estabelecidos na pesquisa.

A habilidade EM13CNT207 dialoga bastante sobre “os desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas”, enfatizando o estudo da saúde e bem-estar. Por esse motivo os vídeos correlacionados são 9, 18, 19 e 20 (quadro 1). Os vídeos 9 e 18 por tratar respectivamente sobre digestão e amígdalas podem ser usados como um material complementar de uma aula sobre o corpo humano. São vídeos que contém bastante curiosidades e podem despertar o interesse dos estudantes. O vídeo 19 fala sobre os ganhos da atividade física. Este é um vídeo muito importante para se trabalhar em sala de aula, já que a falta de atividades físicas, sedentarismo e má alimentação estão presentes na vida de muitos adolescentes. Por fim, o vídeo 20 fala sobre o uso dos anticoncepcionais e a importância de procurar um ginecologista antes de tomar este medicamento. Por se tratar de um vídeo voltado para a saúde das pessoas que menstruam e educação sexual é um ótimo vídeo para passar em sala de aula e abordar o assunto com os estudantes.

Finalmente, será realizada a análise da competência específica 3 (quadro 4).

**Quadro 4** - Competência 3 e Habilidades relacionadas

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3
<p>Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>
HABILIDADES
<p>(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p>
<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.</p>
<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>
<p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>
<p>(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade</p>

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis
(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

**Fonte:** Brasil (2018, p. 544-545)

Na competência 3, assim como na competência 2, as habilidades apresentam um foco tanto na contextualização quanto na interdisciplinaridade. Quando fala sobre a contextualização desta competência, Castro et al. (2020) a define como “remete a discussões ainda mais complexas que as habilidade analisadas nas competências 1 e 2”. Ao analisarmos a interdisciplinaridade, podemos observar que todas as habilidades conversam entre as três ciências (Física, Química e Biologia), mas as habilidades EM13CNT307 e EM13CNT308 são exclusividades da Química e Física, portanto, não serão abordadas nesta análise. Podemos observar também que esta competência discute bastante o uso das TDICs em salas de aula e o entendimento mais aprofundado do método científico, como observado nas habilidades EM13CNT301, EM13CNT302 e EM13CNT303.

A habilidade EM13CNT304 discute o uso das biotecnologias e a importância da bioética, já a habilidade EM13CNT305 evidencia o estudo da genética, ambas conversando bastante entre si. A habilidade EM13CNT306 enfatiza o estudo da poluição sonora e poluição visual,

assim como a avaliação “dos riscos envolvidos em atividades cotidianas”. Durante as análises de vídeo não foram encontrados nenhum material que se enquadra nos critérios da pesquisa.

A habilidade EM13CNT309 analisa as “questões socioambientais, políticas e econômicas” do uso de combustíveis fósseis, esperando o entendimento do estudante em relação aos “diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais”. Com base nisso, foi encontrado o vídeo 29 (quadro 1) que explica as consequências da utilização desenfreada do carvão. Este é um vídeo curto que pode ser facilmente utilizado em sala de aula, o professor também tem a liberdade de criar proposições com os estudantes além de desenvolver um pensamento crítico sobre o uso dos combustíveis fósseis.

Por fim, a habilidade EM13CNT310 enfatiza a necessidade de promover “ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.”, tendo os vídeos 21, 22 e 30 (quadro 1) como assuntos relacionados. Os vídeos 21 e 22 falam sobre as vacinas específicas para crianças e adultos, respectivamente, sendo vídeos muito importantes de serem passados como material complementar para consulta dos estudantes. Já o vídeo 30, por abordar a questão da má gestão dos dejetos nos grandes centros urbanos e suas consequências, é um excelente vídeo para ser utilizado em sala de aula com a mediação do professor para uma análise crítica da gestão de resíduos das cidades.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar canais de divulgação científica, disponibilizados na plataforma YouTube, com o intuito de utilizá-los como ferramenta de aprendizagem em sala de aula por alunos do ensino médio na disciplina de Biologia. Para isso, foi realizado um levantamento qualitativo dentro do *site* Science Vlogs Brasil (SVBR) e selecionados três canais de divulgação científica baseando-se nas descrições de seus conteúdos exibidos no SVBR. Os três canais escolhidos foram: BláBlálogia; Olá, Ciência! e Minuto da Terra.

Os vídeos selecionados para análise de conteúdo foram produzidos e postados entre 2019 e 2022 com no máximo 13 minutos de duração. O presente trabalho demonstrou que, apesar dos vídeos de divulgação científica não terem sido originalmente pensados para se utilizar em sala da aula, podemos correlacionar tais conteúdos com as competências e habilidades

descritas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

No decorrer do trabalho, ficou evidente que cada canal analisado possui uma forma particular de apresentar seus conteúdos. O canal “Minuto da Terra” tem uma abordagem mais visual, com conteúdo simplificados e vídeos feitos a partir de desenhos manuais bastante coloridos. Estes vídeos são mais curtos, quando comparados aos outros canais, e são ideais para introduzir um novo assunto em sala de aula.

O canal BláBlálogia é composto por vários apresentadores sendo Emílio Garcia o responsável pelos conteúdos de biologia. Por possuir um mestrado em ecologia o foco do canal é explicar conceitos e trabalhos científicos relacionados à esta área. Por fim, o canal Olá, Ciência! apresentado por Lucas Zanandrez (biomédico) tem um enfoque maior nas áreas da saúde e bem estar. Tanto o canal BláBlálogia quanto o Olá, Ciência! possuem conteúdos mais elaborados e aprofundados, com vídeos mais detalhados e longos, podendo ser utilizados em salas de aula como um complemento da matéria, estudo de caso ou como base para um debate crítico entre os estudantes.

Nas competências propostas pela BNCC evidenciamos três premissas básicas que fundamentam as habilidades: a contextualização, a interdisciplinaridade, e a proposição de resolução de problemas. Desta maneira, todos os vídeos analisados neste trabalho cumprem as três premissas, além de apresentar grande potencial de interesse dos estudantes, uma vez que, podem despertar sua curiosidade e imaginação, além de também gerar discussões mediadas por professores sobre o papel da ciência e dos cientistas na sociedade.

Dadas as discussões acima, a conclusão deste trabalho é que utilizar a plataforma YouTube em sala de aula pode ser uma maneira interessante de mostrar aos estudantes como a internet e tecnologias digitais podem auxiliar no desenvolvimento do conhecimento acadêmico, além de voltar sua atenção para a importância e relevância dos assuntos estudados na matéria de Biologia.

## REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. *Ciência da Informação*, v. 25, n. 3, 1996.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração Currículo e Tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Currículo sem Fronteiras*. v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012
- ARANHA, Carolina Pereira et al. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. *Olhares & Trilhas*, v. 21, n. 1, p. 10-25, 2019.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa/Portugal: 70, 1995
- BRASIL. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC, [2018]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, vol. 15, no. supl, p. 1–12, 2010.
- CASTRO, G. A. M.; SANTO, C. F. A. E.; BARATA, R. C.; ALMOULUD, S. A. Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. *Revista Eletrônica de Educação em Matemática*, Florianópolis, v.15, p. 01-32, 2022.
- FONSECA, A. A. da. Do horror tecnocrático ao encanto da máquina: imagens e mitos do fascínio tecnológico. *Eikon: Journal on Semiotics and Culture*, Covilhã, v. 1, n. 6, p.7-16, 2019. Disponível em: <http://ojs.labcom-ifp.ubi.pt/index.php/eikon/article/view/710>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- FONSECA, A. A. da; MENDES BUENO, L. Breve panorama da divulgação científica brasileira no YouTube e nos podcasts. *Cadernos de Comunicação*, vol. 25, no. 2, 2021.
- GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes sans solution*. Anais, p. 1–11, 2005. Disponível em: [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/305943/mod\\_resource/content/1/Educacao\\_Formal\\_Nao\\_Formal\\_2005.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/305943/mod_resource/content/1/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf). Acesso: 21 abr. 2022
- GOHN, M. G. Educação não formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo: Cortez, 2011.
- JENKINS, H. *Cultura da convergência*. São Paulo: Aleph, 2008.
- KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.
- MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MOREIRA, I. C. e MASSARANI, L. Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil. In: MASSARANI, L. MOREIRA, I. de C.; BRITO, F.. (Orgs.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002, p. 43 – 64.
- REALE, M. O sabor do saber: divulgação científica em interação no youtube. 165f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2018.

REALE, M. V.; MARTYNIUK, V. L. Divulgação Científica no Youtube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 39. 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: In- tercom, 2016. p. 1-15. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/re-sumos/R11-0897-1.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2022.