



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

MARCELO BRAGA SANDER

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE:
percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica
sobre o uso de vídeos

Belo Horizonte
2023

MARCELO BRAGA SANDER

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE:
percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica
sobre o uso de vídeos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Linha de pesquisa: Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais

Orientador: Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry

Sander, Marcelo Braga

S215d Divulgação científica no Youtube: percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre o uso de vídeos / Marcelo Braga Sander. – 2023. 125 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.

Orientador: Alexandre da Silva Ferry.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Ciência – Estudo e ensino – Teses. 2. Conhecimento pedagógico do conteúdo – Teses. 3. Youtube (Recurso eletrônico) – Atividades educacionais – Teses. 4. Vídeos para internet – Teses. 5. Estudantes do ensino técnico – Teses. 6. Estudantes do ensino profissional – Teses. I. Ferry, Alexandre da Silva. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 371.334

Elaboração da ficha catalográfica pela bibliotecária Jane Marangon Duarte, CRB 6^ª1592 / Cefet/MG



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC n.º. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

MARCELO BRAGA SANDER

“Divulgação Científica no YouTube: percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre o uso de vídeos”

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 23 de junho de 2023, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry – Orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof. Dr. Délcio Julião Emar de Almeida
UniBH

Prof.^a Dr.^a Marcia Gorett Ribeiro Grossi
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

“A curto prazo, sempre superestimamos os efeitos das novas tecnologias, mas, a longo prazo, sempre os subestimamos”
(Thieme, R., 2004, *Apud* Veen, W.; Vrakking, B. Homo Zappiens: Educando Na Era Digital, 2009, P.27)

AGRADECIMENTOS

Mesmo tendo um único autor, esta pesquisa de Mestrado é fruto de várias mãos, mentes e corações. Primeiramente, porque se baseia no conhecimento criado, adquirido e difundido por todos aqueles que a precederam, mesmo por aqueles não citados nas referências bibliográficas. Segundo, porque demandou dedicações de professores, coordenadores e colaboradores do CEFET-MG. E, finalmente, porque cobrou a abdicação da minha presença junto a colegas de trabalho, amigos e família.

As citações não estão em ordem de importância, pois seria injusto fazê-las desta forma. Seguem, portanto, por categorias.

Começando pelo CEFET-MG, agradeço ao conhecimento, incentivo e paciência do coordenador do Curso de Mestrado em Educação Tecnológica da instituição, professor Dr. Alexandre Ferry, orientador desta pesquisa. Também aos professores das disciplinas cursadas: professores Dr. Irlen Antônio Gonçalves e Dr. José Geraldo Pedrosa (Fundamentos da Educação Tecnológica | Prática de Pesquisa em Educação Tecnológica), professora Dra. Maria Adelia da Costa (Metodologia e Métodos de Pesquisa em Educação Tecnológica) e professora Dra. Terezinha Ribeiro Alvim (Medida nas Ciências Humanas e Introdução à Teoria do Modelo Rasch Dicotômico), além do próprio professor Dr. Alexandre Ferry (Analogias e Metáforas no Ensino de Ciência e Tecnologia | Desenvolvimento de Pesquisa em Educação Tecnológica I e II). E, claro, aos colegas do Grupo de Estudos em Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (Gematec) do CEFET-MG, na figura do professor Dr. Ivo de Jesus Ramos.

Ainda abarcando o CEFET-MG, não poderia deixar de agradecer o total e irrestrito apoio das coordenadoras dos cursos técnicos de Meio Ambiente e Química da instituição, as professoras Dra. Gisele Vidal Vimieiro e Dra. Clausymara Lara Sangiorge, respectivamente. Em nome delas, agradeço também a todos os docentes desses cursos e aos estudantes que se dispuseram a ouvir sobre esta pesquisa, em especial, àqueles que participaram dela. Conforme mencionado durante a apresentação em sala de aula, segundo a *lei da sementeira*, se é que ela existe, desejo que eles tenham muitos respondentes em suas futuras pesquisas.

Agradeço ainda ao prefeito de Sete Lagoas, Duílio de Castro, que gentilmente me cedeu em determinados horários de trabalho para cursar algumas disciplinas obrigatórias, ora

empreendendo viagens até Belo Horizonte para aulas presenciais e orientações, ora em reuniões *online* do Gematec e em aulas síncronas *online* em função da pandemia da Covid-19, que assolou o mundo a partir de março de 2020. E também aos colegas de trabalho que *assumiram o rojão* durante minhas ausências.

Ainda pelo lado profissional, não poderia deixar de agradecer aos colegas professores das Faculdades Promove de Sete Lagoas e de Belo Horizonte e às centenas de estudantes para os quais já dei aula nesses mais de dez anos de docência. Ao lecionar minhas disciplinas, aprendo tanto ou mais que vocês.

No lado familiar, serei eternamente grato aos meus pais, Wilma Vieira Braga Sander e Emílio Fenner Sander, pelos ensinamentos de vida, e aos meus irmãos, Felipe e Lilian, que mesmo à distância sempre me incentivaram.

Eu disse no início deste texto que as citações não estariam em ordem de importância, mas não tem como não dar maior importância à minha família: minha esposa, amiga, companheira, amante, *mãe*, meu amor, Renata, e minhas filhas, Marcela e Luiza. Vocês são minha *Santa Trindade*. Espero que minhas viagens, meus dias e horas de ausência, de noites, finais de semana e feriados à frente de leituras e de digitações no computador, façam jus às abdições à minha presença. Vocês são coautoras deste trabalho!

SANDER, Marcelo Braga. **Divulgação Científica no YouTube:** percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre o uso de vídeos. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2023. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

RESUMO

Este estudo, inserido na linha de pesquisa *Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais*, sob a ótica da Teoria Multimodal da Semiótica Social (TMSS) defendida por Gunther Kress, analisou, especificamente, o uso de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube por estudantes da Educação Tecnológica (Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio - EPTNM). Além disso, a pesquisa lançou luz sobre as formas e circunstâncias em que essa audiência se dá, quais canais costumam ser mais vistos e em quais disciplinas, incluindo se tais visualizações são incentivadas pelos professores ou se essa busca parte dos próprios estudantes. Da mesma forma, como eles promovem a curadoria do conteúdo estudado, ou seja, como é feita a escolha dos vídeos, a efetividade desses conteúdos para o aprendizado e sua frequência, entre outros aspectos. A TMSS lida com entidades em que o significado e a forma aparecem como um todo integrado, um signo, e os signos são sempre produzidos de acordo com os interesses de seus produtores em situações específicas. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar o uso pedagógico do Youtube, notadamente de canais de divulgação científica e popularização da ciência, na contribuição da aprendizagem de maneira efetiva e na motivação dos estudantes junto a esses estudantes. As informações que constituem o *corpus* da pesquisa foram geradas a partir de formulário *online*, por meio da plataforma Google *Forms*, para a coleta de dados qualitativos durante o segundo semestre letivo do ano de 2022. Trata-se, portanto, de uma pesquisa de natureza básica, com objetivo de explorar um fenômeno (pesquisa exploratória) por meio de uma abordagem qualitativa. Como resultados obtidos, ficou claro que a audiência desses vídeos colabora para um melhor aprendizado. Também foram observadas semelhanças semióticas entre os canais mais assistidos pelos estudantes, notadamente aqueles com maior número de seguidores, com vídeos com maior número de visualizações, entre outros fatores melhor detalhados no capítulo 5. Além disso, também foi constatada uma certa carência, segundo os participantes, de mais indicações de vídeos *online* por parte dos professores.

Palavras-chave: Educação Tecnológica; Youtube e Educação; Divulgação Científica; Popularização da Ciência; Multimodalidade.

SANDER, Marcelo Braga. **Divulgação Científica no YouTube:** percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre o uso de vídeos. Orientador: Alexandre da Silva Ferry. 2023. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

ABSTRACT

This study is situated within the research area of *Educational Practices and Educational Technologies*, specifically focusing on the utilization of videos for scientific dissemination and science popularization on YouTube by students in Technological Education (High School Technology Professional Education - HSTPE). The study adopts the Social Semiotic Multimodal Theory (SSMT) proposed by Gunther Kress. The aim of the research is to investigate the viewing habits of HSTPE students, including the most frequently visited channels and disciplines, and whether these views are influenced by teachers or initiated by the students themselves. Additionally, the study explores how students curate the content they consume, examining the selection process, the effectiveness of the videos for learning, their frequency, and other related aspects. The SSMT views meaning and form as interconnected within a sign, which is produced according to the interests of the creators in specific situations. Consequently, this research aimed to analyze the pedagogical use of Youtube, notably channels for scientific dissemination and popularization of science, in the contribution to learning effectively and in motivating of these students.. The data for this study were collected through an online formulary on the Google Forms platform during the last six months of 2022. It is considered a basic research inquiry, employing a quantitative approach to explore a phenomenon. The findings indicate that the audience engagement with these videos contributes to enhanced learning. The study also reveals semiotic similarities among the most viewed channels, particularly those with the highest number of followers and views. Further details regarding these factors are presented in Chapter 5. Additionally, the research participants reported a perceived lack of guidance from teachers regarding online video recommendations.

Keywords: Technological Education; Youtube and Education; Scientific Dissemination; Popularization of Science; Multimodality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Posse de telefone móvel celular para uso pessoal por grupo de idade.	18
Figura 2 - Apresentação do questionário.....	66
Figura 3 - Seção 1 do Formulário <i>Online</i> com <i>links</i> para o TCLE e TALE, com termo de aceite para continuar participando da pesquisa.	67
Figura 4 - Margem de erro de 5%	70
Figura 5 - Margem de erro de 10%	70
Figura 6 - Margem de erro de 14%	70
Figura 7 - Tela do canal Manual do Mundo com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.....	87
Figura 8 - Tela do canal Nerdologia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.....	88
Figura 9 - Tela do canal Nostalgia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.....	90
Figura 10 - Tela do canal Ciência Todo Dia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.....	91
Figura 11 - Tela do canal Nunca vi 1 cientista com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual por curso.....	69
Gráfico 2 - Percentual por turma.	71
Gráfico 3 - Percentual por idade.....	72
Gráfico 4 - Percentual que afirmam assistir a vídeos no Youtube com conteúdos relacionados às disciplinas do curso.	72
Gráfico 5 - Percentual que assiste pelo computador de casa e pelo celular.	73
Gráfico 6 - Percentual que usa outras plataformas além do Youtube em busca de conteúdos referentes às disciplinas dos cursos.	74
Gráfico 7 - Percentual que apenas assistem, curtem e seguem o canal.	75
Gráfico 8 - Percentual sobre motivação para assistir a vídeos acadêmicos no Youtube.	75
Gráfico 9 - Percentual sobre o que os leva a escolher um determinado vídeo no Youtube. ...	76
Gráfico 10 - Percentual sobre como encontram os vídeos.	77
Gráfico 11 - Percentual de quantidade de vídeos acadêmicos que costuma assistir por mês no Youtube.	78
Gráfico 12 - Percentual de situações em que mais costuma assistir a esses vídeos no Youtube.	78
Gráfico 13 - Percentual sobre geralmente com quantos vídeos o participante já se sente bem informado.	79
Gráfico 14 - Percentual sobre a frequência com que o participante compartilha vídeos acadêmicos com colegas.....	80
Gráfico 15 - Percentual sobre canais acadêmicos preferidos no Youtube.....	81
Gráfico 16 - Percentual sobre a percepção em relação ao uso do Youtube nas disciplinas. ...	95
Gráfico 17 - Percentual de horas diárias, em média, que os participantes passam no Youtube (qualquer assunto).	96
Gráfico 18 - Percentual sobre a sugestão dos professores para que assistam a vídeos no Youtube.	97

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação e Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPTNM	Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio
FAPAM	Faculdade de Pará de Minas
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
GEMATEC	Grupo de Estudos em Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência
IA	Inteligência Artificial
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MS	Ministério da Saúde
NTICs	Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação
P2P	<i>Peer-to-peer</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PIM	Projeto Integrador Multidisciplinar
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RAV	Recursos Audiovisuais
SBPCnet	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SECNS	Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SHV	Santa Helena Valley
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library</i>

SBPCnet	Canal no Youtube da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TMSS	Teoria Multimodal da Semiótica Social
TV	Televisão
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rey
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para análise a partir do critério de temas.	38
Quadro 2 – Eventuais riscos e providências tomadas para minimizá-los na aplicação do questionário aos participantes.....	64
Quadro 3 – Todas as 17 respostas à questão 16 da pesquisa: Poderia citar alguns de seus canais acadêmicos preferidos?.....	83
Quadro 4 – Semelhanças multimodais semióticas entre cinco canais de divulgação científica / popularização da ciência no Youtube.	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Termos Descritores, plataformas pesquisadas e resultados obtidos.	38
Tabela 2 – Total de estudantes matriculados nos cursos técnicos de Meio Ambiente e Química do CEFET-MG no 2º semestre de 2022	68
Tabela 3 - Margem de erro desejada	69

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos.....	14
1.2. Problema de Pesquisa	15
1.3. Apresentação do pesquisador	21
1.4. Relevância da pesquisa.....	23
1.5. Justificativa.....	24
1.6. Youtube: um breve histórico da plataforma que transformou a mídia e a sociedade....	29
1.7. Panorama do Trabalho.....	32
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	34
2.1. Referencial teórico.....	34
2.2. Estado da Arte	37
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	46
3.1. Semiótica	49
3.2. Semiótica Social	50
3.3. Multimodalidade.....	52
3.4. Teoria Multimodal da Semiótica Social	53
4. METODOLOGIA	57
4.1. Forma de abordagem dos indivíduos participantes	60
4.2. Critérios de inclusão e exclusão	61
4.3. Aspectos éticos e avaliação de riscos	62
4.4. Eventuais benefícios diretos ou indiretos dos participantes	64
4.5. Métodos que poderiam afetar os participantes e que pudessem ser significativos para a análise ética.....	65
4.6. Apresentação do Questionário <i>Online</i>	66

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
5.1. Respostas dos participantes ao questionário e análises	71
5.1.1. Canais de Videoaulas de disciplinas específicas	82
5.1.2. Canais de videoaulas de conteúdos gerais	82
5.1.3. Canais de popularização da ciência	83
5.2. Análise de canais com mais seguidores.....	86
5.2.1. Canal Manual do Mundo	86
5.2.2. Canal Nerdologia.....	87
5.2.3. Canal Nostalgia	89
5.2.4. Canal Ciência Todo Dia	90
5.2.5. Canal Nunca vi 1 cientista	91
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
6.1. Objetivos alcançados	105
6.2. Perspectivas	106
7. REFERÊNCIAS	108
APÊNDICES	114
APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	114
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS (OU ESTUDANTES A PARTIR DE 18 ANOS)	116
ADÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO	118

1. INTRODUÇÃO

A cada ano os estudantes, seja do ensino fundamental, médio, técnico ou graduação, estão mais envolvidos em seus dispositivos móveis, notadamente, os *smartphones*. Nas últimas décadas, as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTICs) criaram o que Lévy (2010) chamou de Cibercultura, uma sociedade que mudou a forma de se relacionar por meio das ferramentas digitais de comunicação, tanto dispositivos físicos (computadores, celulares, *tablets*, entre outros) quanto virtuais (*softwares*, redes sociais e aplicativos). No que diz respeito ao ensino, porém, as mudanças não ocorreram na mesma velocidade, com o conceito *um professor à frente da sala falando para estudantes passivos anotarem em cadernos* ainda prevalecendo.

É neste contexto que o Youtube, plataforma *online* de vídeos que tem o Google como proprietário, pode ser utilizado como suporte didático por professores, de todos os cursos e de todos os anos de ensino, do infantil ao mestrado, e também pelos estudantes, seja para complemento de trabalhos ou aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula. Diante desta reflexão, este estudo visa analisar, especificamente, o uso de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube por estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, especificamente os da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, as formas e circunstâncias em que essa audiência se dá, quais canais costumam ser mais vistos e em quais disciplinas. Além disso, se tais visualizações são incentivadas pelos professores ou se essa busca parte dos próprios estudantes. Da mesma forma, como eles promovem a curadoria do conteúdo estudado, ou seja, como é feita a escolha por qual vídeo assistir, a efetividade desses conteúdos para o aprendizado e sua frequência, entre outros aspectos.

1.1. Objetivos

Diante das questões levantadas até então, a partir de uma breve introdução sobre o contexto atual em que pessoas jovens, adolescentes e crianças estão cada vez mais imersos em dispositivos móveis conectados à internet, interagindo em redes sociais, consumindo (e produzindo) conteúdos audiovisuais digitais, e da necessidade de acompanhamento por parte das instituições de ensino (conforme preconiza a BNCC), tendo os professores como ponto de interseção entre o conhecimento (seja ele transmitido diretamente pelo professor ou intermediado por ele por meio de outros modos de comunicação), a pesquisa ora apresentada tem como objetivo geral analisar o uso pedagógico do Youtube, notadamente de canais de

divulgação científica e popularização da ciência, na contribuição da aprendizagem de maneira efetiva e na motivação dos estudantes, por meio de pesquisa qualitativa, junto a estudantes da Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio (EPTNM).

A investigação relatada nesta dissertação teve como objetivos específicos:

- Descrever, de forma crítica, o uso da plataforma Youtube no ambiente escolar;
- Perceber a potencialidade da eventual contribuição dos conteúdos abordados em canais de divulgação científica e popularização da ciência nas disciplinas técnicas dos cursos;
- Identificar eventuais critérios utilizados pelos estudantes nas escolhas dos conteúdos a serem assistidos.

1.2. Problema de Pesquisa

Com a chamada Geração Z (jovens nascidos entre o final dos anos 1990 e 2010), ou geração pós-digital, inserida em um mundo conectado por meio de seus *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, várias propostas de metodologias ativas vêm sendo adotadas em escolas de todo o mundo, do ensino fundamental à graduação, tanto da rede pública quanto privada, utilizando-se ou não de tecnologias digitais. Uma das ferramentas digitais utilizadas por estudantes que convergem com essas propostas é o Youtube, plataforma de vídeos do Google. Muitos professores e pesquisadores (até mesmo estudantes) têm usado a rede para produzir vídeos de divulgação científica e popularização da ciência, se tornando opção de aquisição de conhecimento para outros estudantes e também como alternativa de recurso didático por professores.

Embora haja uma escassez de dados confiáveis sobre divulgação científica e popularização da ciência nas redes sociais no Brasil, Fontes (2021) aponta que, de 6.007 vídeos pesquisados, distribuídos em oito canais diferentes, o número de visualizações e inscrições dos canais de divulgação científica em média triplicou entre abril de 2017 e abril de 2020, período analisado pelo autor. Por outro lado, o número de visualizações de canais considerados de pseudociência quintuplicou e o número de inscrições sextuplicou no mesmo período (Fontes, 2021).

Então, esses professores e estudantes passam a não depender mais somente da mídia tradicional (rádios, TVs e jornais) para produzir ou consumir conteúdo informativo, seja de qualidade ou mesmo duvidoso, passando a se comunicar diretamente com o público, sem a

necessidade de um mediador que nem sempre tem tempo, espaço, interesse ou recursos humanos necessários para publicar tudo o que poderia ser divulgado.

No Brasil, especificamente, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do Ministério da Educação (MEC), destaca que:

É imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação, e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (Brasil, 2018, p. 61)

A questão principal que orienta esta pesquisa é: *como se dá o uso de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube dentro do processo de aprendizagem, de forma efetiva na motivação dos estudantes, especificamente da EPTNM??* Mas outras questões adjacentes também serão apresentadas ao longo do estudo como: *os estudantes conseguem tirar melhor proveito nas disciplinas com os conhecimentos adquiridos nesses canais?; como escolhem os vídeos, quais canais mais assistem e por quê?*

A utilização de *smartphones* pelos estudantes em sala de aula é tema recorrente entre docentes e instituições de ensino. Além disso, não só os jornais tradicionais (em meio físico ou não) perdem seu lugar como fonte principal de informação, mas também a educação formal (escolas e livros didáticos) tem deixado de ser vista como a grande responsável pela construção do conhecimento (Mendes, 2018; Bezemer e Kress, 2016). Nesse contexto, os vídeos *online* têm sido ferramentas de aprendizado, trazendo diversos tipos de informação, não apenas entretenimento. A escola tradicional precisaria, então, acompanhar a realidade extremamente disruptiva na qual estamos vivendo. O ambiente *online* oferece informações sobre praticamente qualquer assunto, em qualquer idioma, em qualquer local com conectividade, a poucos cliques de distância. E, com os assistentes virtuais comandados por voz, basta pedir pelo que se quer ler, ouvir, ver, transmitir ou mesmo interagir.

Em um mundo pré-internet, onde a informação era de difícil acesso, ela era mais valorizada. “Conhecimento é poder”, cunhou o filósofo preconizador do empirismo, Francis Bacon, na versão de 1668 da obra *Leviatã* de Thomas Hobbes. A frase transmitia a ideia de que possuir e compartilhar conhecimento é um dos fundamentos para consolidar uma boa reputação e uma personalidade influente, que são pré-requisitos para o poder e todas as possibilidades que emanam dele. Professores, filósofos e demais intelectuais detinham esse poder.

A partir do momento em que os computadores passaram a se conectar em rede armazenando e distribuindo horizontalmente todo o conhecimento do mundo, essa relevância de deter e transmitir o saber por parte dos professores foi drasticamente impactada. A forma de transmitir o conhecimento, porém, não evoluiu da mesma forma (Caldeira, M., 2014, p.188, *apud Aranha et al.*, 2019, p.2). Por vezes os estudantes continuam sendo treinados para realizar testes, decorar questões, resolver exercícios como receitas de bolo, sem incentivos para uma aprendizagem mais significativa e libertadora. Pelo contrário: o ensino é, ironicamente, robotizado, no sentido pejorativo do termo. As novas tecnologias da informação, quando são utilizadas no ensino, o são ainda de forma tímida, como meras alegorias, curiosidades para relaxar a mente antes de voltarem para a aula tradicional.

Embora esta pesquisa evite trabalhar com dados estatísticos recentes sobre o uso da internet no Brasil, já que, como se sabe, em pouco tempo os números se encontrarão desatualizados dada a constante popularização das novas tecnologias, 90% dos lares brasileiros tinham acesso à internet em 2021, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) *Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal*, divulgada em novembro de 2022.

Isso significa 65,6 milhões de domicílios conectados, ou 5,8 milhões a mais do que em 2019. A pesquisa tem como objetivo principal o levantamento de informações conjunturais sobre as tendências e flutuações da força de trabalho brasileira. A pesquisa mostra, ainda, crescimento na conectividade em áreas rurais, que saiu de 57,8% e chegou a 74,7% dos domicílios em 2021. Entre os 183,9 milhões de pessoas com mais de 10 anos de idade no país; 84,7% utilizaram a internet no período. Em 2019, esse percentual era de 79,5%. Isto é, os brasileiros usuários de internet já formam um contingente de 155,7 milhões, o que representa mais 11,8 milhões em relação a 2019.

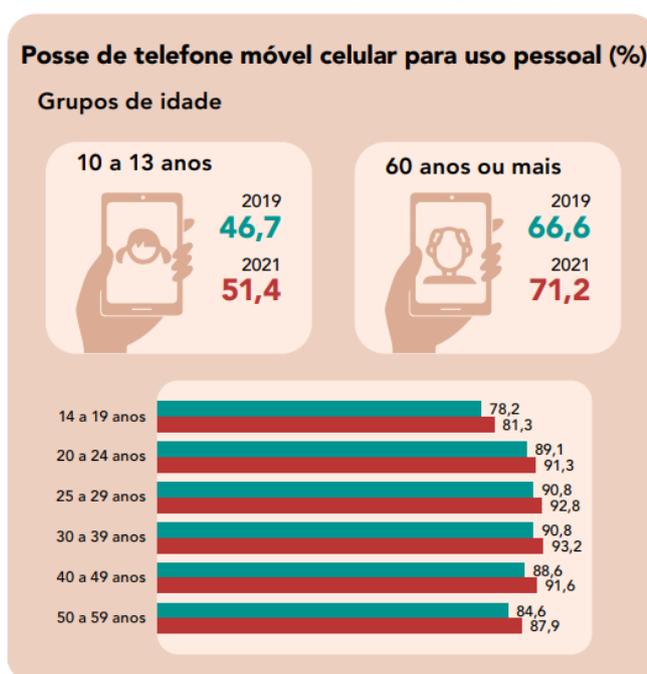
Outra informação que chama a atenção na pesquisa se refere ao aumento da proporção de pessoas conectadas por faixa etária. Para o grupo de 60 anos ou mais, passou de 44,8% para 57,5%. Este foi o maior crescimento proporcional apresentado no levantamento, superando, pela primeira vez, os 50% na faixa etária. Uma das possíveis explicações é a pandemia da Covid-19, que teria levado os idosos a acessarem mais a internet em função das medidas de isolamento social. Para a população de 50 a 59 anos, esse percentual também subiu significativamente: de 74,4% para 83,3%.

No caso dos mais jovens, de 10 a 13 anos, o crescimento foi de 4,7%. Entre os adolescentes de 14 a 19 anos, o salto foi de 3,1% e, entre os jovens de 20 a 24, foi de 2,2%.

Destaca-se, no entanto, que esses dois grupos se encontram em um nível de saturação maior, com 81,3% possuindo um telefone móvel na fase adolescente e 91,3% na fase jovem.

Conforme a Figura 1, em 2021, o percentual de pessoas de 10 anos ou mais de idade com telefone móvel celular para uso pessoal era maior entre não estudantes (86,5%) que entre estudantes (76,2%). Contudo, entre estudantes, houve diferença significativa nesse percentual segundo a rede de ensino. Enquanto 93,2% dos estudantes da rede privada tinham telefone móvel celular para uso pessoal, esse percentual era de apenas 69,2% entre aqueles da rede pública. Na média, então, estamos falando de 81,2% dos estudantes acima de 10 anos com um telefone celular.

Figura 1 - Posse de telefone móvel celular para uso pessoal por grupo de idade.



Fonte: IBGE/PNAD (2022).

Com relação às redes sociais, o Brasil sempre figura entre os países com maior tempo de uso em várias pesquisas de agências e institutos internacionais. Entre as pesquisas anuais mais consultadas está a *Data Reportal*¹, realizada pelas agências *We Are Social* e *Meltwater*. Segundo dados do relatório de fevereiro de 2023, *DIGITAL 2023: BRAZIL*, com base em números do final de 2022, os brasileiros passam, em média, três horas e 46 minutos diários nas redes sociais. À frente dos brasileiros estão apenas os nigerianos, que passam quase uma hora a mais por dia nas redes sociais.

¹ Disponível em: <<https://datareportal.com/reports/digital-2023-brazil>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

Ainda conforme o relatório, o Whatsapp é a rede social (se considerarmos o aplicativo de mensagens como uma rede social) mais usada no Brasil, com 169 milhões de usuários, seguida do Youtube, com 142,5 milhões, e em terceiro lugar o Instagram, com 113,5 milhões de contas. Na sequência, estão Facebook (109 mi), Tik Tok (82 mi), LinkedIn (63 mi), Messenger (62 mi), Kwai (48 mi), Pinterest (28 mi) e Twitter (24 mi). Vale frisar, no entanto, que algumas redes sociais possuem critérios de coletas de dados diferentes e, por isso, podem divulgar resultados diferentes de usuários e acessos, enquanto outras plataformas preferem não divulgar dados de acesso.

No caso do Youtube, foco deste estudo, a rede de vídeos chegou a figurar à frente do Whatsapp em edições anteriores do relatório. Porém, houve uma mudança de metodologia da própria plataforma, que passou a contar apenas usuários entre 18 e 65 anos que podem ser impactados por anúncios, chegando a 142,5 milhões de brasileiros assistindo e postando vídeos frequentemente. O Youtube é a principal rede social exclusivamente de vídeos *online* da atualidade, com mais de 2,51 bilhões de usuários ativos no mundo e mais de 1 bilhão de horas de vídeos assistidos diariamente. Recentemente, reforçando seu caráter de rede social, a plataforma melhorou seu sistema de *hashtags*² e acrescentou a ferramenta *shorts*, com vídeos curtos gravados na vertical, em uma tentativa de rivalizar com outras redes sociais concorrentes como Instagram e Tik Tok.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - documento normativo elaborado pelo Ministério da Educação para as redes de ensino públicas e privadas, referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para os ensinos infantil e fundamental -, essa cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas (Brasil, 2018).

Em decorrência do avanço e da popularização das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTICs), notadamente em dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets* e, mais recentemente, também sob a forma de assistentes virtuais, como Alexa, Google Assistant e Siri, os estudantes estão inseridos nessa cultura, não somente como consumidores, mas também como produtores de conteúdo (SOUZA, 2009).

² Palavras-chave ou termos associados a uma informação, tópico ou discussão que se deseja indexar de forma explícita em *sites*, *blogs* e nas principais redes sociais. Para se criar uma *hashtag*, gerando um *link* para outras publicações sobre o mesmo assunto na internet ou naquela rede social específica, basta digitar a palavra-chave desejada antecedida pelo símbolo cerquilha (#).

Os jovens têm sido cada vez mais protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interações multimidiáticas em rede. Por sua vez, segundo a BNCC:

Essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos característicos da vida escolar (Brasil, 2018, p. 61).

A BNCC orienta ainda que educadores adequem as proposições do documento a ações para “construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos” (Brasil, 2018, p. 17); e que as instituições de ensino criem “materiais de orientação para os professores, bem como mantenham processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 17).

Em outra parte do texto, entre as competências gerais dos professores, está “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais (...) de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para (...) resolver problemas e exercer protagonismo na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 9), o que demonstra a necessidade de capacitar esses professores para que possam incluir essas tecnologias como parte do processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma, para analisar o uso pedagógico do Youtube na contribuição da aprendizagem de maneira efetiva e na motivação dos estudantes, este estudo teve como *corpus*, por meio de pesquisa qualitativa, estudantes da EPTNM do Campus Nova Suíça do CEFET-MG, especificamente dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente. A escolha por esses cursos se deu por serem os únicos da instituição a tratarem das áreas de Ciências da Natureza, tendo um perfil mais próximo de estudantes que se interessam por temas semelhantes, tornando assim a pesquisa mais homogênea e evitando eventuais distorções nos resultados.

Como procedimentos técnicos, foram feitos contatos iniciais com as coordenadoras dos dois cursos. Após alguns contatos telefônicos, por e-mail e presenciais, explicando a dinâmica da participação dos alunos, foram feitas apresentações presenciais da pesquisa em todas as turmas dos dois cursos e a divulgação do *link* com as questões a serem respondidas pelos participantes, conforme melhor detalhado no capítulo 4. Concluído o prazo de participação, a pesquisa qualitativa, de natureza básica e de objetivo exploratório, tratou de interpretar e analisar as respostas, conforme capítulo 5.

Já a coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário *online*³, disponível na seção Apêndice, com 18 questões fechadas e duas questões abertas, sem que fosse necessária a identificação do participante, com todas as questões sendo não obrigatórias, atendendo ao disposto na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012; na Resolução CNS nº 510, de 07 de abril de 2016; na Norma Operacional CNS 001, de 11 e 12 de setembro de 2013; na Carta Circular nº 110 do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) 2017 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa da Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CONEP/SECNS/MS), de 08 de dezembro de 2017; e no Ofício Circular nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS, de 24 de fevereiro de 2021; da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde.

1.3. Apresentação do pesquisador

O pesquisador responsável por este estudo é jornalista de formação, tendo se bacharelado em Comunicação Social com Ênfase em Jornalismo pelo Centro Universitário Fumec (Belo Horizonte/MG) em 2002. Na sequência, em 2006, se pós-graduou em *Marketing* Político pela Fundação Santo Agostinho (Montes Claros/MG). Atuou ainda em vários mandatos de governos municipais e estaduais na Assessoria de Comunicação e na gestão de mídias sociais, além de uma passagem pela assessoria de comunicação de um legislativo municipal na produção de matérias jornalísticas para TV e Youtube.

Em 2013 iniciou sua carreira acadêmica. Inicialmente, lecionou as disciplinas de Novas Tecnologias e de *Marketing* Digital para a graduação do curso de Publicidade e Propaganda das Faculdades Promove de Sete Lagoas. Por lá, até 2020, também lecionou outras disciplinas como Projeto Integrador Multidisciplinar (PIM), *Marketing*, Empreendedorismo Criativo e Comunicação Empresarial (para o curso de Administração). Em 2018, iniciou como docente também nas Faculdades Promove e Faculdade Kennedy de Belo Horizonte, tendo lecionado as disciplinas de Gestão em Mídias Sociais, Métricas e Análise em *Marketing* Digital, Mídia I, Mídia II e Produção de Conteúdo em *Marketing* Digital. Ainda entre 2018 e 2019 lecionou

³ Ressalte-se que as atividades envolvendo a coleta de dados somente foram iniciadas após a obtenção da aprovação junto ao Comitê de Ética do CEFET-MG, por meio da Plataforma Brasil, sob o Certificado de Apresentação e Apreciação Ética CAAE: 61384122.7.0000.8507, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP), em 21 de setembro de 2022.

como professor convidado nas disciplinas de *Marketing* Digital e *Marketing* de Conteúdo na pós-graduação em *Marketing* Digital da Faculdade de Pará de Minas (Fapam).

Em todas as disciplinas ministradas, o pesquisador sempre lançou mão de recursos audiovisuais, sendo o principal deles a plataforma Youtube. Quase sempre, junto a conteúdos teóricos, debates e seminários, um ou mais vídeos eram exibidos, corroborando os conteúdos apresentados.

Entre os anos de 2017 e 2018 foi agente regional de Inovação do Governo de Minas, tendo palestrado em várias cidades mineiras sobre *marketing* digital, inovação e empreendedorismo e coordenado o programa *Meu Primeiro Negócio*, que capacitou estudantes do ensino médio de escolas públicas estaduais em Sete Lagoas na criação de uma empresa júnior.

No que diz respeito à divulgação científica e/ou popularização da ciência, em 2018, ainda como agente regional de inovação do Governo de Minas e líder do ecossistema de *startups* de Sete Lagoas e região Santa Helena Valley (SHV), o autor coordenou o 1º *Bar Of Science* de Sete Lagoas, versão local do evento itinerante mundialmente conhecido *Pint Of Science*. Na ocasião, pesquisadores da Universidade Federal de São João del-Rey (UFSJ) e da Embrapa Milho e Sorgo levaram um pouco do conhecimento acadêmico nas áreas de biotecnologia e genética de alimentos e bebidas, como cerveja e sorgo, além de pesquisas nas áreas de meteorologia e cultivo de camarões, com estudos iniciados na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em bares da cidade.

Paralelamente à docência na academia, o pesquisador também realiza cursos presenciais e virtuais de Introdução ao *Marketing* Digital Para Pequenas Empresas, tendo capacitado mais de 300 empreendedores, profissionais liberais e comunicólogos em Sete Lagoas/MG, cidade onde reside atualmente. Além disso, é palestrante e idealizador/organizador do Seminário de *Marketing* Digital de Sete Lagoas, com quatro edições realizadas até o momento.

Durante o Mestrado em Educação Tecnológica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), desde 2020 é um dos participantes do grupo de estudo voltado a pesquisadores e professores denominado Grupo de Estudos em Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (GEMATEC), com reuniões semanais.

Além dessas experiências, o pesquisador é idealizador e editor do *blog* Mercado Web Minas (www.mercadowebminas.com.br), mídia que publica, desde 2008, assuntos referentes

ao mercado mineiro de *marketing* digital, mais especificamente oportunidades de trabalho e eventos na área.

Há que se considerar ainda a experiência pessoal do pesquisador enquanto pai de duas crianças, de cinco e de dez anos. A primogênita, por exemplo, constantemente é incentivada a pesquisar no Youtube por temas relacionados ao que aprende na escola. A cada revisão para as provas, é nítido que somente pela leitura dos livros didáticos nem sempre há a completa aquisição do conhecimento. Ao recorrer aos vídeos *online*, por meio de curadoria realizada pelo pai em comum acordo com a filha, dando-se sempre preferência a vídeos voltados para o público infantil, percebe-se o maior interesse da criança. Após assistir aos vídeos junto com o pai, a criança é instigada a explicar com suas palavras o que entendeu sobre o que acabou de assistir. Quando ambos consideram que o aprendizado oriundo de um determinado vídeo ainda não foi suficiente, parte-se para um próximo vídeo e, assim, sucessivamente.

Nos vídeos voltados para esse perfil de público vê-se um cuidado maior com o lúdico, com o uso de animações e desenhos em detrimento de pessoas apresentando. A narração desses vídeos, muitas vezes, conta ainda com recursos de dramatização, com personagens participando de uma história paralela que tem relação direta com os conteúdos apresentados. Os apresentadores também parecem querer emular uma sala de aula, se portando como professores (muitas vezes até o são) e usando de gírias e cacoetes comuns em conversas presenciais como *né, o que você acha?, não é mesmo, amiguinhos?*, entre outros recursos linguísticos que sugerem intimidade e aproximação com o espectador.

Portanto, além do interesse acadêmico na temática relacionada às percepções de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre o uso de vídeos do Youtube sobre divulgação científica / popularização da ciência no contexto da sala de aula, baseado na experiência docente do pesquisador de mais de uma década, há ainda o interesse pessoal, de pai, relacionado à efetividade desse reforço no aprendizado dos estudantes.

1.4. Relevância da pesquisa

Se antes da internet as únicas possibilidades, de fato, de popularizar o conhecimento científico eram por meio ou da mídia tradicional, de massa (jornais, revistas, rádios e TVs), ou de centros de divulgação científica como museus e eventos temáticos, como feiras, congressos e palestras isoladas, com o advento das redes sociais e a mobilidade de acesso, ser um criador de conteúdos científicos com acesso a milhões de pessoas se tornou algo relativamente fácil e

comum, impactando a divulgação científica e, conseqüentemente, sua popularização. Um recorte da realidade que pode apontar direções é pesquisar a audiência desse tipo de conteúdo pelos estudantes. No CEFET-MG, em Belo Horizonte, o *corpus* adotado pela presente pesquisa é o de estudantes dos cursos técnicos em Química e Meio Ambiente.

Vale lembrar, no entanto, que o assunto não é novo e comumente vem sendo pesquisado, conforme detalhado no Estado da Arte apresentado nesta pesquisa. Mas, como veremos nos próximos capítulos, à medida em que a tecnologia evolui e se populariza, ela muda a forma como os indivíduos se relacionam e a própria sociedade como um todo, requerendo sempre novos estudos que atualizem o cenário e que possam servir tanto para os estudantes como para professores e instituições de ensino como um norte na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

1.5. Justificativa

No processo de comunicação (e educação) da humanidade, a pintura imperou por milênios antes da invenção da imagem estática proporcionada pela fotografia no final do século XIX, que passou a conviver com a cinemática (a ilusão de ótica de movimento do cinema) no início do século XX, que por sua vez permitiu a gravação e transmissão ao vivo por meio da TV a partir dos anos 1950, que foi emulada pelo computador entre as décadas de 1980 e 1990, juntamente com o áudio, a animação, a imagem em movimento, o texto e, seu principal diferencial, a interatividade, tudo integrado em uma tela. A popularização da internet, sobretudo a partir do início do século XXI, libertou a tecnologia, até então *presa* a seu armazenamento em dispositivos físicos. Com o advento dos *smartphones*, a mobilidade do acesso a esse material audiovisual interativo ganhou outro patamar (Sousa, [s.d.]).

Dessa forma, é possível observar que a geração dos *baby boomers* (nascidos no pós 2ª Guerra Mundial, entre 1945 e 1964) cresceu influenciada pelo cinema e pela TV, com sua programação audiovisual pré-definida. Os nascidos a partir dos anos 1990 e, principalmente, 2000 (geração Z), viveram outra realidade, além da predominância do audiovisual, com o aumento exponencial da mobilidade e da interatividade proporcionadas pelas novas tecnologias digitais. A massificação da internet, dos *smartphones* e *tablets* permitiu que essas gerações se tornassem menos passivas ao assistir, podendo avançar, retroceder e pular conteúdos de acordo com suas próprias necessidades e desejos, de onde estiverem. Isso muda a forma como crianças e adolescentes relacionam-se com esses equipamentos, com a construção do conhecimento e com o mundo que as cerca (conceito de *Homo zappiens*). Trata-se, portanto, de uma cultura

audiovisual diferente daqueles nascidos a partir dos anos 60, que cresceram sob a hegemonia da TV e do cinema (Veen; Vrakking, 2009).

E mesmo a educação da sala de aula emulada por um sistema audiovisual não é novidade. Bem antes da popularização da internet, uma importante iniciativa tele-educacional surgiu no Brasil em 1977. Estamos falando do Telecurso e seus desdobramentos, como o Telecurso 2000, o Telecurso 2000 Profissionalizante e o Novo Telecurso, sistema de educação à distância mantido pela Fundação Roberto Marinho (Sistema Globo), pela Fundação Padre Anchieta (TV Cultura) e pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp).

Idealizado e criado pelo jornalista Francisco Calazans Fernandes, o programa consistia em teleaulas das últimas séries do 1º grau (atual Ensino Fundamental), do 2º grau (atual Ensino Médio) e também alguns cursos profissionalizantes, que podiam ser assistidas em casa ou em tele-salas. O programa era exibido em parceria pela TV Globo, TV Cultura, TV Brasil e Canal Futura. As emissoras TV Aparecida e Rede Vida também chegaram a retransmitir o programa. Ao todo, foram 37 anos no ar pela TV Globo. Atualmente o programa é exibido pelos canais de televisão TV Educação, TVT, Canal Futura e também pelo próprio *site* do Telecurso (Menezes, 2001).

As aulas eram divididas por matérias com cada teleaula e duração média de 15 minutos, com material didático para acompanhamento de cada disciplina. Na tela, atores contracenavam e discutiam situações do dia-a-dia que envolviam conhecimentos de Português, Matemática, Física, Química, Biologia, História, Geografia, entre outras disciplinas. Cada programa-aula tinha um locutor que podia apresentar um resumo e resolver questões. Por ser transmitido diariamente em canais de TV aberta, milhões de pessoas no país se capacitaram ao longo de quase quatro décadas. Parte do sucesso da iniciativa se devia, além do conteúdo de qualidade, ao lado lúdico das situações e interpretações dos atores, conforme lembra Morán (1995):

O vídeo está umbilicalmente ligado (...) a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula (p. 27- 28).

Porém, a produção e a disseminação do conhecimento científico ainda estavam limitadas a um grupo de instituições e emissoras. Foi por meio da popularização não só do acesso, mas também da produção de conteúdo *online* que foi possível com que vários conteúdos audiovisuais com o objetivo de educar surgissem.

A comunicação mediada pela internet é um fenômeno social recente demais para que a pesquisa acadêmica tenha tido a oportunidade de chegar a conclusões sólidas sobre seu significado social (Castells, 2002, p. 443). Com a devida licença, a constatação pode ser atualizada levando em conta os constantes avanços tecnológicos e o surgimento de novos equipamentos e plataformas digitais, que mudam também a forma de consumo desses conteúdos. Dessa forma, parafraseando (e atualizando) Castells (2002), podemos constatar que a comunicação mediada pela internet é um fenômeno social em constante mutação/evolução para que a pesquisa acadêmica possa chegar a conclusões sólidas sobre seu significado social, pois, enquanto estamos pesquisando, ela já mudou. Percebe-se, então, que um olhar sobre esse fenômeno é um olhar para, no mínimo, um passado recente, já que as evoluções sociais costumam acompanhar os constantes avanços tecnológicos.

A partir da segunda década do século XXI, é quase imperativo o uso das TDICs como aliadas no processo de ensino e aprendizagem, principalmente entre os mais jovens, notadamente mais conectados por seu interesse em tecnologia digital, de um modo geral, conectados a seus *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, e outros dispositivos digitais. (Castro *et al.*, 2011). Dessa forma, para Morán (2006):

É impossível dialogar sobre tecnologia e educação, inclusive educação escolar, sem abordarmos a questão do processo de aprendizagem. Com efeito, a tecnologia apresenta-se como meio, como instrumento para colaborar no desenvolvimento do processo de aprendizagem. A tecnologia reveste-se de um valor relativo e depende desse processo. Ela tem sua importância apenas como instrumento significativo para favorecer a aprendizagem de alguém (p. 139).

No que se refere à utilização específica de recursos audiovisuais (RAV), Arroio e Giordan (2006) destacam que seu uso no processo de ensino e aprendizagem leva a uma melhor compreensão de conteúdos tidos como mais abstratos. Já Santos e Arroio (2008) apontam a inclusão de RAV como tema de muitos trabalhos desenvolvidos na área de ensino de ciências, destacando o interesse destes em aprimorar o ensino em sala de aula por meio dessas ferramentas que permitem o rápido acesso a informações.

Os RAV, como objeto de pesquisas, têm relação com o crescente número de produções audiovisuais disponibilizadas na internet, notadamente no Youtube, e têm se revelado como aliadas para professores e estudantes (Rezende Filho; Pereira; Vairo, 2015):

Os *sites*, repositórios e portais, que veiculam vídeos considerados educativos, sejam eles comerciais ou não, têm crescido rapidamente porque parecem atender e corresponder a uma demanda real que é a dos concursos de fim de ensino médio, seja com vistas à inserção no mercado de trabalho, seja para o ingresso no ensino superior (Rezende Filho *et al.*, 2015, p. 8).

Esse interesse é verificado ao se realizar uma rápida busca na plataforma, com resultados que exibem uma extensa lista de vídeos compartilhados por vários canais, sejam eles de professores, pesquisadores ou mesmo outros estudantes, em diversas áreas do conhecimento (Silva; Sales, 2015).

O acesso fácil, porém, não isenta a responsabilidade do professor como mediador/incentivador na busca pelo conhecimento, como apontado por Arroio, Diniz e Giordan (2005):

Um vídeo, um filme ou programa de televisão, não pode por si só gerar conhecimento, nem mudanças de comportamento nos alunos, não substitui nem o texto escrito e muito menos o papel do professor como orientador dos processos de aprendizagem (p. 05).

Os autores ainda percebem que o uso das NTICs na docência vem exigindo metodologias de ensino diferentes das tradicionais para atender às necessidades educacionais contemporâneas, sendo necessário debater seu uso na educação para que não sejam vistas e trabalhadas como um recurso meramente técnico.

Segundo Moura (2008), estar-se-ia, então, contribuindo para a consolidação de práticas educacionais que ultrapassam os limites da educação bancária (Freire, 1986). Nessa comparação, o estudante deixa de ser considerado como um depósito passivo de conteúdos transmitidos pelo professor para assumir uma nova perspectiva na qual o estudante é agente desse processo e, conseqüentemente, da (re)construção do próprio conhecimento e, assim, de sua formação em um sentido mais amplo. É preciso pesquisar, então, como se dá a utilização de conteúdo educacional nessa ferramenta e avaliar a sua real efetividade na construção complementar do conhecimento desses estudantes.

A partir deste estudo, não pretendemos constituir uma análise definitiva sobre o tema, considerando-se que, como vimos, a tecnologia digital é mutável e as relações sociais evoluem de acordo com o avanço tecnológico, mas sim como um recorte da atualidade. Dessa maneira, as observações e conclusões a serem apontadas aqui deverão se basear mais em algumas possibilidades que precisarão ser comparadas, discutidas e reavaliadas de tempos em tempos, tendo como base outros estudos semelhantes, passados e futuros.

O estudo realizado nesta investigação adotou uma perspectiva de tecnologia como artefato sociocultural, ou seja, produto e produtora da ação humana sobre a realidade, assumindo que a imagem é uma representação máxima de uma sociedade audiovisual, também abordada como *Sociedade do Espetáculo* por Debord (1967). Segundo o autor, nesse tipo de sociedade, as imagens-representações passam a ser mais importantes que as coisas reais.

Para o autor, o espetáculo influencia nossas vidas e crenças diariamente, nos apresentando uma realidade que não é apenas transmitida através de imagens que vemos, mas também do ambiente construído em que vivemos. O espetáculo também significa uma falsa realidade. Em outras palavras, o que estamos vendo, segundo Debord, é a falsa realidade. Na sociedade do espetáculo descrita por Debord (1967), desenvolvem-se signos e símbolos que fabricam necessidades e maneiras de desejar que se incorporam às multidões de espectadores.

Conforme Debord (1967), o espetáculo na sociedade representa concretamente uma fabricação de alienação, não sendo um conjunto de imagens, mas uma relação social entre pessoas, mediatizada por imagens, alterando ativamente as interações e os relacionamentos humanos. Somos uma sociedade submetida à tirania das imagens, que estão em toda a parte. As representações sempre existiram, porém, agora elas ocupam totalmente as nossas vidas (*Ibid*).

As ideias de Debord (1967) podem trazer valiosas contribuições para uma maior compreensão do processo de supervalorização do uso de materiais audiovisuais na atualidade (som, texto e imagem), aliadas à possibilidade de assistir quando e onde quiser (interação propiciada pela internet, computadores, *smartphones*, *smartTVs* e *tablets*) e com a cada vez maior universalização (ainda não completa, já que ainda há pessoas sem acesso ou com acesso dificultado à internet) do acesso.

Para Veen e Vrakking (2009), as crianças da Geração Z crescem em um mundo de tecnologia e de mudanças constantes, demonstrando maior relutância em encaixar-se no sistema educacional vigente do que as gerações anteriores. Segundo os autores, é notório que essas crianças, em geral, compreendem melhor a tecnologia do que as pessoas que as educam. Em vez de tentar controlar, entender ou dominar a tecnologia, elas simplesmente a usam. “O Homo zappiens é digital e a escola analógica” (Veen; Vrakking, 2009, p. 12):

Sua relação com a escola mudou profundamente, já que as crianças e os adolescentes Homo zappiens consideram a escola apenas um dos pontos de interesse em suas vidas. Muito mais importante para elas são suas redes de amigos, seus trabalhos de meio-turno e os encontros de final de semana. O Homo zappiens parece considerar as escolas instituições que não estão conectadas ao seu mundo, como algo mais ou menos irrelevante no que diz respeito à sua vida cotidiana. Dentro das escolas, o Homo zappiens demonstra um comportamento hiperativo e atenção limitada a pequenos intervalos de tempo, o que preocupa tanto pais quanto professores. Mas o Homo zappiens quer estar no controle daquilo com que se envolve e não tem paciência para ouvir um professor explicar o mundo de acordo com suas próprias convicções.

Já que a tecnologia nos capacita a obter informações com facilidade, a sociedade está mudando seu modo de considerar a aprendizagem, passando da simples obtenção da informação

à comunicação, à interpretação e à negociação. A questão que se impõe é que ainda não há uma natural familiarização dos atuais professores com essas tecnologias, o que deve ser superado com a próxima geração de docentes, que já serão nativos digitais. Resta saber se, até lá, outros formatos e recursos estarão sendo utilizados pelos futuros jovens, requerendo novos estudos como este.

1.6. Youtube: um breve histórico da plataforma que transformou a mídia e a sociedade

O Youtube surgiu em junho de 2005 como uma plataforma de compartilhamento de vídeos *online*. Estamos falando de um período de aurora das redes sociais. My Space (agosto de 2003), Orkut (janeiro de 2004) e Facebook (fevereiro de 2004) haviam surgido pouco mais de um ano antes. Seus fundadores, Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim, eram ex-funcionários do site de comércio *online* PayPal. Na época, o Youtube era apenas um dos vários serviços na internet que tentavam resolver um problema de questão tecnológica: como compartilhar vídeos *online*? Os serviços de *e-mail* eram (e ainda são) bastante restritivos para se enviar e receber arquivos muito grandes.

Segundo Burgess e Green (2009), o *site* do Youtube tinha uma interface bastante simples. Por meio dela, o usuário podia fazer o *upload* (envio do arquivo), publicar e assistir vídeos em *streaming*⁴ sem a necessidade de ter um alto conhecimento técnico, dentro das limitações tecnológicas dos navegadores da época e da relativa baixa velocidade de transmissão de dados da internet até então. Nem era preciso instalar algum programa no computador ou no celular, tampouco ter equipamentos com grande poder de processamento. Bastava acessar o *link* e iniciar a reprodução do vídeo.

Com o tempo, a plataforma foi ampliando suas ferramentas, passando a ter mais elementos de rede social, como a possibilidade de se conectar a outros usuários e as opções de curtir, comentar e compartilhar as publicações. Outra ferramenta fundamental para sua popularização foi a capacidade de incorporar vídeos publicados pelos usuários no Youtube a um site ou *blog*, se aproveitando da recente popularização dessas plataformas. Devido às limitações de então, inicialmente os vídeos podiam ter apenas no máximo dez minutos, limite que foi se ampliando em pouco tempo. Segundo Burgess e Green (2009):

⁴ Disponível em: <<https://canaltech.com.br/internet/o-que-e-streaming/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

A maioria das versões da história do Youtube se encaixa no mito dos empreendedores de garagem do Vale do Silício, nos quais a inovação tecnológica e comercial brota de jovens visionários trabalhando fora das empresas já sedimentadas; e nos quais emerge uma história de sucesso multibilionário a partir de origens humildes em um escritório com uma placa de papelão na porta, no andar de cima de uma pizzaria (Allison, K., 2006, p.24, *apud* Burgess, J.; Green, J., 2009, p.18).

Até então deficitário, apesar do grande sucesso entre os usuários, em outubro de 2006 o Google comprou o Youtube por US\$ 1,65 bilhão, a maior parte em ações, tornando seus fundadores também sócios do Google. Às vésperas do anúncio da aquisição, as ações do Google subiram, fazendo com que a empresa comprasse a plataforma de vídeos sem gastar nada e ainda lucrando com o aumento do valor das ações. Na época, o Youtube possuía apenas 67 funcionários, que trabalhavam na sede da empresa, em San Bruno, Califórnia. A plataforma já era líder no mercado de vídeos *online*, com 46% de participação, percentual que só aumentou desde então. Em 2008, por exemplo, já figurava entre os dez sites mais acessados do mundo, segundo vários serviços de medição de tráfego da *web*.

Outro fator que ampliou o alcance da plataforma foram as ameaças de processos por violação de direitos autorais, ao hospedar conteúdos audiovisuais de grandes canais de TV, protegidos por lei, fazendo com que a mídia tradicional divulgasse ainda mais o Youtube. “Embora a atenção dos primeiros usuários e da imprensa de massa tenha contribuído para impulsionar o serviço, a escalada do Youtube ocorreu em meio a uma névoa de incerteza e contradição sobre para que aquilo realmente servia” (*Ibid*, p. 20).

De fato, o uso da plataforma foi sendo modificado ao longo do tempo, à medida em que os usuários a utilizavam, assim como a maioria das redes sociais. O próprio Youtube, que se definia no início como *Your Digital Video Repository* (Seu Repositório de Vídeos Digitais), atualmente tem como slogan *Broadcast yourself* (Transmita-se). Para Burgess e Green (2009):

Essa mudança de conceito do *site* – de um recurso de armazenagem pessoal de conteúdos em vídeo para uma plataforma destinada à expressão pessoal – coloca o Youtube no contexto das noções de uma revolução liderada por usuários que caracteriza a retórica em torno da 'Web 2.0'. (...) Foi a combinação da popularidade em grande escala de determinados vídeos criados por usuários e o emprego do Youtube como meio de distribuição do conteúdo das empresas de mídia que agradou ao público. Essa combinação posicionou o Youtube como o foco central em que disputas por direitos autorais, cultura participativa e estruturas comerciais para distribuição de vídeos *online* estão acontecendo (p. 21).

Mas o que leva algumas pessoas a frequentemente criarem conteúdos profissionais sobre os mais variados assuntos? Quanto de altruísmo há no compartilhamento do conhecimento? Obviamente, quanto mais esmero e profissionalismo na produção de um vídeo, há mais custos, desde a pesquisa inicial, a produção do roteiro, a criação dos vários recursos

audiovisuais como animações, efeitos visuais e sonoros, além de equipamentos de gravação (câmeras, microfones, estúdios) e *softwares* de edição e pós-produção. Aí vem outro diferencial que consolidou o Youtube como uma das plataformas preferidas dos criadores de conteúdo: a remuneração (ou *monetização*, como os *youtubers* preferem chamar) dada aos produtores de conteúdo.

Não há uma informação oficial e os valores podem variar, dependendo do canal, do número de seguidores, do nicho, dos dados demográficos do público, da quantidade de cliques nos anúncios exibidos antes e durante os vídeos, da duração de cada vídeo, entre outros fatores. Em média, porém, segundo o *site Expert Digital*, é possível faturar cerca de US\$ 7.600,00⁵ por um milhão de visualizações de um conteúdo original, embora o número possa ser significativamente maior em países de alta renda e nichos como finanças e empreendedorismo.

Para se qualificar, o *youtuber* precisa seguir as políticas de monetização e as diretrizes da comunidade do Youtube, ter pelo menos 1.000 inscritos e exceder 4.000 horas de exibições públicas válidas no último ano. O que leva os produtores de conteúdo a sempre estarem publicando vídeos originais, esperando não apenas pela audiência, como também pelas interações (curtidas, comentários, compartilhamentos, inscrições no canal e ativação de um sino que notifica o usuário sempre que um novo vídeo é publicado) e pelos cliques nos anúncios. Isso sem falar no conteúdo pago, que é aquele em que o *youtuber* divulga uma marca ou produto ou ele mesmo vende produtos relacionados ao canal. “Dessa mesma maneira, o Youtube desempenha uma função para os produtores de vídeo, atraindo a atenção para o conteúdo ao mesmo tempo em que oferece uma participação em dinheiro nas vendas de anúncios no site” (*Ibid*, p. 21).

Seguindo a tendência de serviços de *streaming* como Netflix, a partir de 2019 o Youtube lançou sua versão Premium, sem anúncios e com acesso a produções próprias, bem como aluguel de filmes *on demand*⁶, como as operadoras de TV a cabo já faziam, conforme Burgess e Green :

O valor do Youtube não é produzido somente ou tampouco predominantemente pelas atividades *top-down*⁷ da Youtube Inc. enquanto empresa. Na verdade, várias formas de valores culturais, sociais e econômicos são produzidos coletivamente *en masse* (em

⁵ Disponível em: <<https://expertdigital.net/quanto-o-youtube-paga-por-1-milhao-de-visualizacoes/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

⁶ Os conteúdos são exibidos apenas quando o consumidor demanda por eles. Em outras palavras, eles ficam disponíveis em uma plataforma 24 horas por dia e podem ser acessados sempre que o usuário desejar (há conteúdos pagos e gratuitos).

⁷ De cima para baixo, no sentido de ser apenas as atividades produzidas pela empresa.

massa) pelos usuários, por meio de suas atividades de consumo, avaliação e empreendedorismo (*Op.cit* p. 23).

Isso posto, além de um *site* de grande tráfego, o Youtube também é uma plataforma de veiculação e arquivo de mídia, rede social, transmissão de vídeos (tanto ao vivo quanto já gravados), aluguel de filmes e séries, entre outras funcionalidades. Para Burgess e Green, no entanto, o foco da plataforma segue sendo a produção audiovisual dos próprios usuários:

A cocriação do Consumidor (Potts *et al.*, 2008) é fundamental para avaliar o valor do Youtube, assim como sua influência contestadora sobre os modelos de negócio vigentes dos meios de comunicação. Avaliado sob essa ótica, podemos começar a refletir sobre a importância do Youtube em termos culturais. Para o Youtube, a cultura participativa não é somente um artifício ou um adereço secundário; é, sem dúvida, seu principal negócio (*Ibid*).

1.7. Panorama do Trabalho

Este estudo está dividido em seis capítulos, referências bibliográficas e apêndice onde, no primeiro capítulo, introduzimos o tema e apresentamos um panorama dos cenários educacional e tecnológico atuais. Após identificarmos o problema central da pesquisa, apresentamos o autor do estudo e sua relação com o tema proposto. O problema da pesquisa é apontado e os objetivos, então, são traçados, incluindo ainda a relevância da pesquisa para o cenário e sua justificativa.

No segundo capítulo, realizamos uma revisão bibliográfica, com uma descrição detalhada dos procedimentos de buscas realizadas em plataformas *online* de textos acadêmicos, dos termos descritores empregados nas buscas e os critérios adotados para a seleção dos trabalhos para a leitura e revisão. Apresentamos estudos semelhantes que também se debruçaram sobre o tema ou que trataram de temas semelhantes, envolvendo o uso de vídeos *online* na educação e sobre pesquisas com estudantes de diferentes instituições de ensino e o uso que fazem desses vídeos para fins acadêmicos, bem como suas conclusões.

No terceiro capítulo foi debatida a fundamentação teórica, primeiro, buscando encontrar similaridades e diferenças entre termos como difusão, disseminação, divulgação científica e popularização da ciência, e segundo, apresentando a Teoria Semiótica Social Multimodal, de Gunther Kress, como referência balizadora da pesquisa.

O quarto capítulo se debruçou nos procedimentos metodológicos utilizados, na abordagem dos participantes da pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, aspectos éticos e avaliação de eventuais riscos, eventuais benefícios diretos ou indiretos dos participantes e métodos que pudessem afetar os participantes e que pudessem ser significativos para a análise ética.

Já no quinto capítulo apresentamos os resultados obtidos com as perguntas *online* aplicadas e discutimos cada quadro de respostas, identificamos os canais mais mencionados pelos participantes e analisamos os cinco canais mencionados com maior número de inscritos, à luz da Teoria Semiótica Social Multimodal.

Finalizando, no sexto capítulo, unimos a análise feita no capítulo anterior ao referencial teórico, retomamos os objetivos iniciais e comparamos com os resultados obtidos, além de apontarmos perspectivas, uma vez que o tema em questão não é conclusivo, tampouco inédito, mas um retrato da atualidade educacional que, por lidar com novas gerações cada vez mais tecnológicas e conectadas, merece estudos frequentes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Referencial teórico

Conforme Lemos (2005), o surgimento da microinformática nos anos 1970 levou ao desenvolvimento da cibercultura, com a convergência tecnológica e a popularização do computador pessoal ou *personal computer* (PC). Nos anos 1980 e 1990, tivemos a popularização da internet e a transformação do PC, de um artefato tecnológico individual, para um *computador coletivo*, conectado à internet.

Ainda de acordo com Lemos (2005), o século XXI, com o desenvolvimento da computação móvel e super velocidade de conexão, o que está em marcha é a fase da computação ubíqua⁸, pervasiva⁹ e senciente¹⁰, insistindo na mobilidade e, atualizando Lemos, com a hospedagem em nuvem, a inteligência artificial (IA) e o aprendizado de máquina dos algoritmos. Estamos na era da conexão e de trabalhos cooperativos como *blogs*, *vlogs*, fóruns, *chats*, *softwares* livres, compartilhamento *peer-to-peer* (*P2P*¹¹), entre outras plataformas digitais. Desse modo, a cibercultura se caracteriza como a forma sociocultural que advém de uma relação de trocas entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias, possibilitando assim uma maior aproximação entre as pessoas de todo o mundo. Sob essa ótica, a internet não é só uma rede mundial de computadores, mas sim uma rede mundial de pessoas, intermediadas por computadores.

Morán (1995) já dizia que a televisão e o vídeo partem do concreto, do visível, do imediato, do próximo, que toca todos os sentidos. Para o autor, os RAV mexem inclusive com o corpo, com a pele, as sensações e os sentimentos. “Nos tocam e ‘tocamos’ os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente” (Morán, 1995,

⁸ Termo relacionado à Internet das Coisas (IoT). Esse conceito explora como os dispositivos conectados de forma quase “onipresente” podem tornar a vida dos usuários mais simples.

Disponível em: <<https://canaltech.com.br/produtos/o-que-e-computacao-ubiqua-1406/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

⁹ Termo utilizado para referenciar a integração da computação móvel e onipresente com o espaço físico. É um tipo de computação distribuída realizada por dispositivos de computação que atuam de forma discreta nos ambientes onde estão implantados.

Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/blog/computacao-pervasiva-onipresenca-da-informatica>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

¹⁰ Um modelo de linguagem de programação de Inteligência Artificial (IA) tão evoluído que teria consciência da própria existência, a capacidade de refletir ou fazer julgamentos morais a respeito de suas próprias decisões.

Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/noticias/afinal-a-inteligencia-artificial-do-google-se-tornou-senciente/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

¹¹ Uma rede P2P conecta computadores aproximadamente equivalentes em uma base igual, sem a mediação de um terceiro computador. O P2P difere das redes cliente/servidor, onde muitos computadores se conectam a um único servidor maior que direciona a comunicação dentro da rede.

Disponível em: <<https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-p2p-peer-to-peer/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

p. 28). Segundo Lévy (2010), a partir do momento em que os RAV se unem à internet, um novo mundo de possibilidades se abre. A cibercultura é propagada por um movimento social muito amplo que anuncia e acarreta uma evolução profunda da civilização.

Temos que, para Rosa (2000), os RAV possuem um apelo emocional que motiva a aprendizagem também por meio de variados estímulos e sensações:

Um filme multimídia tem um forte apelo emocional e, por isso, motiva a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Ou seja, o sujeito compreende de maneira sensitiva, conhece por meio das sensações, reage diante dos estímulos dos sentidos, não apenas diante das argumentações da razão. Não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo. Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula e permite diversificar as atividades ali realizadas. Portanto, o produto audiovisual pode ser utilizado como motivador da aprendizagem e organizador do ensino na sala de aula (p. 39).

Para Burgess e Green (2009), nesse contexto, o Youtube representa um dos maiores cases de cultura participativa do mundo:

Pessoas de áreas diferentes (tecnologia, mídia, entretenimento, comunidades de fãs, artistas, educadores) trocando e construindo um dos maiores cases de cultura participativa do mundo. Um fenômeno que já provou ter mudado para sempre a nossa relação com a propriedade intelectual, o entretenimento e o conteúdo audiovisual (p. 9).

Do ponto de vista do estudante, o Youtube se mostra como um serviço de ampliadas possibilidades do saber e, entre os aspectos que podem ser utilizados para a escolha de qual vídeo assistir, essa avaliação é feita pelos próprios usuários por meio de curtidas, comentários e a quantidade de visualizações. Haveria, a partir disso, um certo consenso de que vídeos mais vistos, com mais curtidas ou comentários apresentariam um conteúdo mais relevante em detrimento dos demais vídeos encontrados na plataforma:

É importante destacar a crescente procura dos vídeos no Youtube, por parte de estudantes, os quais encontram nesse serviço um repositório variado de possibilidades para atender suas necessidades de aprendizagem. Os vídeos mais assistidos refletem uma aprovação quanto à sua eficácia, além de sinalizarem uma avaliação para os futuros usuários. Estes vídeos podem ser aliados no processo de ensino e aprendizagem, principalmente se forem desenvolvidos utilizando-se de toda a potencialidade da linguagem audiovisual da mídia vídeo (Schneider; Caetano; Ribeiro, 2012, p. 09).

Porém, segundo Morán (2006), em geral, os professores têm dificuldades no domínio das tecnologias e tentam fazer o máximo que podem. Para o autor, diante deste hábito, o docente mantém uma estrutura repressiva, controladora e repetidora. Muitos até tentam mudar, mas não sabem bem como fazê-lo e não se sentem preparados para experimentar com segurança, mesmo sabendo ser importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades e de avaliar.

Mais de uma década depois, as afirmações de Morán (2018) ainda seguem verdadeiras. "Olhando em retrospectiva, realmente estamos atrasados não só nas tecnologias, mas principalmente na transformação das escolas em todas as dimensões". Conforme o autor:

Hoje há uma consciência maior na educação básica e superior dos desafios, há maior consenso sobre algumas diretrizes (BNCC), temos experiências exitosas na educação de crianças, jovens e adultos. Mas sabemos que falta muito para oferecer formação de qualidade para a maioria dos estudantes mais carentes e de que a escola incorpore todas as possibilidades de aprender num mundo conectado (...) A escola se transforma mais lentamente do que desejamos e em ritmos diferentes. Isso nos atrasa como sociedade, compromete o futuro pessoal e social do país. Os mais prejudicados são crianças e jovens – principalmente os mais pobres – que precisam ter uma formação básica de boa qualidade para empreender numa vida futura incerta e longa (Ibid).

Morán (2017) lamenta o fato de, "num mundo conectado – que oferece infinitas possibilidades de atualização – constatar o conformismo de muitos docentes e gestores, que repetem modelos superados, dão aulas de forma burocrática". E, mesmo passados mais de 15 anos de suas alegações de 2006, havia em 2017 poucas escolas avançadas em um contexto pedagógico mais inovador porque "nossas mentes são conservadoras, nos acostumamos com o mínimo básico, com a rotina previsível, os modelos confortáveis e a repetição segura" (*Op.cit*).

Por esse aspecto, é importante retomar Freire (1996), ao reconhecer que o professor deve assumir uma atitude forjada a partir de uma formação crítica, reflexiva e orientada pela responsabilidade social. Nessa perspectiva, o docente deixa de ser um transmissor de conteúdos acrílicos e definidos por especialistas externos para assumir uma atitude problematizadora e mediadora do processo de aprendizagem sem, no entanto, perder sua autoridade nem, tampouco, a responsabilidade com a competência técnica dentro de sua área do conhecimento.

Segundo Zabala (2008), seria preciso incluir, primeiro, atividades suficientes que permitam realizar as ações que comportam estes conteúdos tantas vezes forem necessárias e, depois, formas organizativas que facilitem as ajudas adequadas às necessidades específicas de cada um dos estudantes, tendo em vista que cada um tem seu próprio ritmo de aprendizagem.

Isso significa que é papel do professor não apenas transformar o saber científico ou tecnológico em conteúdos formativos, mas também selecionar e organizar os conteúdos, em função das características dos estudantes e das finalidades do ensino e utilizar métodos e procedimentos de ensino específicos, inserindo-os em uma estrutura organizacional em que os estudantes participem de decisões e ações, conforme defendem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Outro fator a ser considerado pelos educadores é o conceito de folksonomia¹², também chamada de marcação colaborativa ou classificação social, onde qualquer um (e vários) pode(m) categorizar e classificar seus próprios conteúdos, bem como conteúdos de terceiros, incluindo textos, imagens, vídeos, produtos e sites, inclusive de forma colaborativa, ampliando assim o protagonismo de quem produz e de quem utiliza esses conteúdos nas redes sociais.

2.2. Estado da Arte

No Estado da Arte pesquisado para este estudo, conforme apresentado na Tabela 1, entre janeiro e abril de 2021, foram utilizadas a plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* em todos os estados brasileiros; o Google Acadêmico, mecanismo virtual de pesquisa livremente acessível que organiza e lista textos completos ou metadados da literatura acadêmica em uma extensa variedade de formatos de publicação; e o site *WorldWideScience.org*, portal que reúne bancos de dados científicos e portais de diversos países do mundo, inclusive do Brasil, representado pela *Scientific Electronic Library Online – SciELO*.

Nas três plataformas foram utilizados os mesmos filtros de pesquisa, com períodos de defesa de dissertações, produções de artigos ou anais de congressos publicados entre os anos de 2011 e 2020, em língua portuguesa, sempre pelos mesmos termos descritores: Youtube Educação, Youtube Divulgação Científica, Youtube Ciência e Youtube aprendizagem.

Pelo mecanismo da CAPES, foram encontrados um total de 551 artigos, sendo 283 sobre Youtube e Ciência, 147 sobre Youtube e Educação, 96 abordando Youtube e aprendizagem e 25 relacionados à Youtube e Divulgação Científica. Pelo *site* Google Acadêmico, os resultados foram muito mais amplos, sendo 452 para Youtube e Ciência, 395 sobre Youtube e Educação, 278 relacionados à Youtube e aprendizagem e 149 abordando Youtube e Divulgação Científica. Já pelo *World Wide Science (WWW)*, os resultados foram menores, com 16 resultados para Youtube e Ciência, 11 para Youtube e aprendizagem, seis para Youtube e Educação e outros seis para Youtube e Divulgação Científica.

¹² Termo cunhado pelo arquiteto de informações americano Thomas Vander Wal em 2004. Trata-se de uma taxonomia gerada pelo usuário para caracterizar e recuperar o conteúdo publicado na *web* por meio de comentários, avaliações e a criação de rótulos, as *tags* (ou *hashtags*). Essas *tags* ajudam os usuários na categorização de informações para gerenciamento pessoal e compartilhamento com outras pessoas. Disponível em: <<https://www.vanderwal.net/index.html>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

Tabela 1 – Termos Descritores, plataformas pesquisadas e resultados obtidos.

TERMOS DESCRITORES	CAPES	GOOGLE ACADÊMICO	WORLD WIDE SCIENCE
Youtube Educação	147	395	6
Youtube Divulgação Científica	25	149	6
Youtube Ciência	283	452	16
Youtube aprendizagem	96	278	11

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Devido ao volume de resultados apresentados, os filtros, a partir desse ponto, passaram a ser manuais, primeiro pelos títulos que mais se assemelhavam ao propósito desta pesquisa, depois, pela leitura dos resumos e, por fim, pela leitura completa de todos os artigos selecionados no final. Para garantir uma maior diversidade de ideias, foram selecionados um trabalho de conclusão de curso de graduação, 12 dissertações de mestrado, três artigos publicados em periódicos e cinco trabalhos apresentados em congressos.

Ao final, permaneceram onze trabalhos com temática mais relacionada, dos quais três deles se valeram de aplicação de formulário e análises sobre o modo de aprender de estudantes por meio de vídeos *online*, assim como essa presente pesquisa. As demais dissertações tratam especificamente da relação entre Youtube e Educação. Nos próximos parágrafos apresentamos uma síntese do material analisado, em ordem cronológica de defesa ou apresentação.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para análise a partir do critério de temas.

AUTORIA (ANO)	TÍTULO
1. Aranha <i>et al.</i> (2019)	O Youtube como ferramenta educativa para o ensino de ciências
2. Chaves (2019)	De comentários alheios à palavra-outra: uma compreensão ativa na direção dos sentidos para os usos de videoaulas de geografia escolar na plataforma Youtube
3. Gomes (2011)	A utilização de vídeos da internet por alunos de licenciatura da Universidade do Estado da Bahia
4. Júnior (2019)	Da sala de aula ao Youtube: as juventudes da Faculdade Católica Dom Orione e seus modos de aprender em (na) rede
5. Lopes (2014)	O olhar do aluno mediado pelas tecnologias digitais: o Youtube e a (re)definição da relação pedagógica
6. Marangoni (2020)	O papel do <i>youtuber</i> como incentivador de novos modelos de leitura e produções audiovisuais na escola
7. Medina <i>et al.</i> (2015)	Ensinar ciências para alunos do século XXI: O uso de videoaulas de Ciências da Natureza por alunos do Ensino Médio de uma escola pública federal
8. Menegon (2013)	Imagens e narrativas midiáticas: análise dos vídeos do Youtube
9. Passos (2016)	Aperte o play e assista! Youtube, a sala de aula dos <i>gamers</i> ?
10. Paulo (2017)	Produção de videoaulas como materiais didáticos inclusivos para professores de química do ensino médio
11. Silva (2016)	Youtube, juventude e escola em conexão: a produção da aprendizagem ciborgue

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Gomes (2011) aborda questões mais diretamente relacionadas a esta pesquisa ao analisar a utilização de vídeos *online* por estudantes de Licenciatura, partindo da prática desses sujeitos e identificando as finalidades de uso dessa ferramenta. A pesquisa toma como base a consideração de que a utilização desses vídeos pelos estudantes seja recorrente e que essa prática possa interferir de alguma maneira no processo de aprendizagem deles, bem como em sua formação para a docência. Para a execução da pesquisa, foi realizado um estudo de caso, em um campus da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Teixeira de Freitas, envolvendo 371 graduandos de todos os cursos daquela unidade. O processo de coleta de dados aconteceu por meio de questionários e entrevistas, e os resultados obtidos permitiram sinalizar para uma prática densa e crescente de utilização de vídeos *online* por estudantes das cinco licenciaturas investigadas (Biologia, Letras, Pedagogia, Matemática e História). Na ocasião, dos 712 matriculados nos cursos pesquisados, no 1º semestre de 2010, 371 responderam, o que correspondia na época a 52% do total de graduandos matriculados na instituição, sendo 95 estudantes de Biologia, 90 de Letras, 84 de Pedagogia, 68 de Matemática e 34 de História.

Menegon (2013) se propõe a analisar as características narrativas de vídeos publicados no Youtube, tendo como objetivo de fundo gerar subsídio para o enfrentamento pedagógico dessa ferramenta tecnológica contemporânea. Foram selecionados 20 vídeos entre os mais assistidos nos meses de abril, maio, junho e julho de 2012, produzidos por usuários não ligados à indústria do entretenimento. Três categorias principais nortearam a análise: elementos de estória, recursos de narrativa e características de edição. Entre as características mais evidentes, está o fato de que as narrativas têm como substrato representações comuns da vida diária e privada, de registros familiares e de ritos de passagem. Quanto ao formato, as narrativas ainda se realizam como evento contínuo, com pouca ou nenhuma interferência de recursos de edição. O exibicionismo atravessa boa parte dos vídeos, de maneira explícita ou implícita.

Segundo Lopes (2014), no espaço da sala de aula, a repressão dos sentimentos vai se consolidando de forma pungente. Nesse enredo, entra em cena o Youtube como palco de uma catarse regressiva por parte dos estudantes. Objetivando compreender como se (re)configuram as relações entre professores e estudantes diante de novos espaços de expressão, a pesquisa investigou oito vídeos, postados no Youtube por estudantes, que mostram a tensão entre os atores do processo educativo, à luz da Teoria Crítica e da Psicanálise. Delineou-se, assim, um dos maiores desafios da Educação na atualidade: estabelecer uma nova relação entre quem ensina e quem é ensinado a partir do diálogo sobre e por meio das tecnologias digitais.

Em Passos (2016), desde os primeiros jogos eletrônicos, as empresas desenvolvedoras sempre se preocuparam em instruir os jogadores sobre como utilizar os controles com o objetivo de fazer os usuários obterem um bom desempenho. Com o tempo, os jogos se tornaram mais complexos requerendo mais habilidade e conhecimento do jogo por parte dos jogadores. Aliado a este contexto, o Youtube permite que os usuários compartilhem vídeos que abordam, inclusive, o passo a passo utilizado para realizar várias atividades, dentre elas, a jogar. *Gamers* como o sueco PewDiePie¹³ e o brasileiro Zangado¹⁴ utilizam o Youtube para compartilhar suas maneiras de jogar. Desta maneira, as questões gerais que nortearam a pesquisa buscaram responder se os canais de conteúdo *gamer* do Youtube possuem elementos pedagógicos que os configuram como videoaulas, tendo em vista a narrativa audiovisual, as interações e feedbacks do apresentador com seu público nas salas virtuais criadas para ensinar a jogar *games*.

Em Medina *et al.* (2015), buscou-se investigar os interesses e as escolhas de um grupo de estudantes de uma escola pública federal – localizada em Niterói – em relação às plataformas e aos canais de videoaulas do Youtube mais utilizados por eles. Dessa primeira abordagem, foram mapeadas propostas de ensino que estivessem envolvidas com o desenvolvimento de novas tecnologias e ambientes de ensino e aprendizagem. Por meio de ferramentas e plataformas digitais de interação virtual, foram convidados a participar da atividade de pesquisa os ex-estudantes do terceiro ano de 2014. A partir dos dados coletados, traçou-se um perfil dos estudantes segundo suas preferências e interesses, delimitando a pesquisa como indicador do uso dessas mídias como instrumento destinado à execução de avaliações escolares e não como de aprendizado independente. Autores concluem que as videoaulas são recursos importantes a serem incorporados nos processos de ensinar e aprender, mesmo considerando o fato de que as aulas dos canais que foram preferidos pelos respondentes representem, em si, nenhuma inovação didática, já que todas se apresentem praticamente da mesma maneira – com um professor em plano americano, alguns recursos de edição e um quadro verde ou lousa branca ao fundo, emulando uma sala de aula. “O que talvez se deva considerar é a frequente informalidade da rede, não observada com tanta frequência na escola (piadas, palavrões, brincadeiras de duplo sentido, entre outros)” (Medina *et al.*, 2015, p. 07). Para a pesquisa, foram

¹³ Sueco Felix Kjellberg, mais conhecido como PewDiePie, considerado pela revista Time como uma das personalidades de mais influência devido ao seu canal de conteúdo sobre *games* do Youtube e primeiro a alcançar mais de 40 milhões de seguidores. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@PewDiePie>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

¹⁴ Canal com o maior número de seguidores no Youtube, considerado na mídia como o apresentador de maior visibilidade na categoria de análise de *games* do Brasil. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@ZangadoReview>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

convidados 125 dos 180 formados no ensino médio no ano de 2014 no Colégio Pedro II – Campus Niterói. O objetivo era alcançar o mesmo número de estudantes de cada uma das seis turmas da 3ª série do Ensino Médio de 2014. Obteve-se, no entanto, uma média de 15,8 participantes por turma (em torno da metade do número de estudantes de uma turma). Ao final, dos 95 integrantes de um grupo criado no Facebook para o estudo que aceitaram participar da pesquisa, nove não responderam ao questionário. Ou seja: Dos 125 convidados, 86 responderam, ou 68,8%.

Para Silva (2016), desde sua criação, o Youtube é o maior *site* de compartilhamento de vídeos da *web*. “A juventude ciborgue utiliza o Youtube não apenas para diversão, mas também para estudar os conteúdos curriculares” (p.12), afirma. Entre seus questionamentos, estava: como as videoaulas no Youtube alteram as formas de aprendizagem dos conteúdos curriculares pela juventude ciborgue? O autor observou três turmas de uma escola pública de Ensino Médio, por meio de entrevistas com estudantes e educadores via aplicação de questionários, e percebeu, então, que o uso do Youtube no percurso educacional se insere em um processo de mudança cultural que permeia as atitudes e comportamentos de uma juventude ciborgue. “Tais mudanças podem alterar de maneira significativa as relações entre as culturas juvenis, a cultura escolar e a aprendizagem” (*Op. Cit.* p. 36). Para o autor, a aprendizagem dos conteúdos curriculares está *ciborguizada* de tal forma que elementos da cibercultura, da cultura escolar e da cultura juvenil se fundem na composição dos modos de estudar e aprender da juventude contemporânea. “Tais formas estão intimamente vinculadas às multiplicidades das formas de existência dos jovens ciborgues que cursam o Ensino Médio” (*Op.cit.* p. 12). Na pesquisa, alguns jovens afirmaram que, quando utilizaram o Youtube para estudar os conteúdos curriculares, foram capazes de aprender de uma maneira mais rápida do que em sala de aula, conforme Silva (2016):

Observamos que elementos da cultura juvenil, quando estão presentes nas videoaulas do Youtube, atuam na produção de sentido para os conteúdos curriculares. Situação semelhante também ocorre na escola quando há a presença de elementos da cultura juvenil e da cibercultura, que quando são incluídos nos processos educacionais, também produzem sentidos para os conteúdos curriculares (p.12).

No que diz respeito às formas de aprender, Silva (2016) percebeu que, para a maior parte dos pesquisados, as tecnologias alteraram os processos de construção do conhecimento, inserindo-se em diferentes momentos da escolarização. Por isso, segundo o autor, é possível falar de uma aprendizagem ciborgue. “Uma forma de aprender que integra os recursos analógicos comuns nas escolas com as tecnologias digitais e as conexões que elas produzem com o ciberespaço e com a cibercultura” (*Ibid.*, p.12).

Segundo Paulo (2017), a inclusão é um tema que cada vez mais vem sendo discutido na sociedade. Diante disso, foi proposta na dissertação uma maneira de colaborar com professores em sua prática docente, produzindo três videoaulas no Youtube, em que cada aula possuía um tema que auxiliava o professor de Química a lidar com turmas inclusivas e com deficientes visuais. A primeira videoaula discutiu brevemente inclusão, mostrando conceitos e leis. A segunda mostrou como professores podem lidar com deficientes visuais por meio do uso de materiais didáticos inclusivos, mostrando como produzi-los. Já a última videoaula exibiu exemplos desses materiais já produzidos para o Ensino de Química. A análise dos vídeos foi realizada em 2016 por 25 professores voluntários de diferentes áreas do ensino já formados ou em formação. Todos avaliaram positivamente, indicando algumas melhorias com relação a alguns aspectos técnicos da gravação, como iluminação e áudio. Dessa forma, chegou-se à conclusão que as videoaulas alcançaram seu objetivo principal, indo além da sua meta inicial, atingindo também professores de outras disciplinas.

Em Chaves (2019), buscou-se compreender esses usos com o auxílio da teoria histórico-cultural de Vigotski (2014), da filosofia da linguagem de Bakhtin (2010) e Volóchinov (2017), dos postulados de Kozinets (2014) e sua netnografia¹⁵, além das contribuições de Milton Santos:

Pudemos refletir sobre diferentes temáticas e propor contribuições inovadoras: as videoaulas como fator de renovação para Geografia Escolar; o dialético imbricamento do meio técnico científico-informacional e do ciberespaço atualmente; o encontro do edutuber com o educando por meio das videoaulas de Geografia Escolar como uma situação social de desenvolvimento; uma netnografia da Plataforma Youtube com reflexões sobre a geografia dos anúncios publicitários; no âmbito do binômio informação-conhecimento, a compreensão das linguagens da plataforma Youtube como um gênero do discurso peculiar, e os comentários como registros cronotópicos menores (Chaves, 2019, p. 8).

Por meio de uma leitura responsiva dos comentários registrados abaixo das videoaulas, foram observados ainda os motivos que levam os estudantes ao uso de videoaulas; suas predileções e ressalvas em relação às mesmas; a importância desse recurso pedagógico em suas rotinas diárias para planejamentos a médio e longo prazos, como vestibulares e provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); e a tênue construção de identidade de grupo construída entre os usuários, bem como os diferentes sentimentos comunais estabelecidos.

Júnior (2019) investigou o uso do Youtube para aprendizagem, levantando os conteúdos mais acessados pelos discentes da Faculdade Católica Dom Orione. O problema de pesquisa

¹⁵ Netnografia é uma forma especializada de etnografia e utiliza comunicações mediadas por computador como fonte de dados para chegar à compreensão e à representação etnográfica de um fenômeno cultural na internet. Sua abordagem é adaptada para estudar fóruns, grupos de notícias, *blogs*, redes sociais e outras plataformas digitais. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/interc/a/bbtrxdV3v8bwyFwsMxKGVvg/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

foi: o Youtube é usado pelos estudantes da Faculdade Católica Dom Orione para aprendizagem dos conteúdos da graduação? O objetivo geral visou identificar como os estudantes da instituição usam a plataforma para aprendizagem dos conteúdos da graduação. A pesquisa, do tipo exploratória, buscou compreender o conceito de juventudes; a relação entre juventudes e tecnologias digitais e levantar os dados sobre o uso da plataforma Youtube como possibilidade de aprendizagem, utilizando-se de princípios da netnografia, com abordagem qualitativa, tendo como técnicas de coleta de dados a pesquisa bibliográfica, aplicação de questionário com questões fechadas e abertas e observação sistemática. A pesquisa teve como base um público-alvo de 1.232 matriculados no 2º semestre de 2018 da Faculdade, sendo os seguintes cursos: Administração 129 (10,47%); Direito 775 (62,91%); Gestão Financeira 27 (2,19%); Gestão Hospitalar 51 (4,14%); e Psicologia 250 (20,29%). Os participantes que responderam à pesquisa totalizaram 444 respondentes, o que corresponde a 36% do total de matriculados da instituição. Júnior (2019) conclui que, apesar das instituições de ensino não adotarem políticas pedagógicas específicas para a situação de uso da plataforma de vídeos em estudo, os estudantes buscam com bastante frequência os conteúdos da graduação no Youtube. O estudo traz ainda elementos suficientes para alertar professores, gestores e os próprios discentes sobre a importância da aprendizagem em (na) rede.

Elaborar uma proposta de incentivo à leitura e produção de textos audiovisuais, ambiente em que predomina o signo não verbal, a partir do conceito de *youtuber* e suas possíveis relações com a literatura de qualidade, entendida como signo verbal: esse foi o objetivo geral de Marangoni (2020). Na pesquisa, analisaram-se mudanças ocorridas nos meios de comunicação com o surgimento dos *youtubers*, em que alguns passaram a exercer influência, formar opiniões e se tornaram escritores de grande repercussão, populares entre crianças, jovens e adultos. O estudo partiu da hipótese de que o professor pode usar a produção de *youtubers* como apoio para incentivo e produção de conteúdos audiovisuais pelos estudantes e que este seria um caminho para se chegar à literatura de qualidade. A metodologia usada foi a análise semiótica fundamentada por conceitos abordados principalmente por Santaella (2007). Ao longo da dissertação, o autor também se fundamentou em Paulo Freire, Zygmunt Bauman, Edgar Morin, Henry Jenkins, Gilles Deleuze e Jean-Paul Sartre. Ao final, apresentou-se uma proposta de intervenção com o incentivo à leitura e à criação audiovisual. Marangoni (2020) destaca ainda que o fato de que atividades desta modalidade são apoiadas pela Base Nacional Comum Curricular confirma a hipótese inicial do autor de que o professor pode usar a produção

de *youtubers* como apoio para incentivo e produção de conteúdos audiovisuais pelos estudantes, criando projetos transdisciplinares.

De acordo com Aranha *et al.* (2019), o ensino de Ciências da Natureza precisa conectar-se à realidade dos estudantes por estarmos diante de um mundo digital, repleto de apelos visuais e de informações disseminadas das mais diversas formas. Vivemos em plena era digital, em que a informação e o conhecimento veiculados pelas tecnologias e, em especial, pelo computador, são a nova moeda das economias mundiais e que, por isso, afetam com a mesma intensidade todas as nações. O artigo trata das categorias de vídeos sobre ciências encontradas no Youtube, quais são esses vídeos e de que forma eles podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza. Os vídeos foram categorizados em canais de videoaulas, canais de experimentos, canais de ciência e canais de professores com produção dos estudantes, apresentando ainda possíveis usos de vídeos como conteúdo, ilustração, sensibilização, avaliação, simulação e produção. Para os autores, é urgente investigar como o processo de ensino e aprendizagem em ciências é construído através da mediação de vídeos disponíveis no Youtube:

(...) é notório o crescimento exponencial de vídeos com fins educacionais disponibilizados em repositórios, inclusive com a criação da plataforma específica para o ensino - o Youtube Edu, também é notória a falta de programas de pesquisa que se debrucem sobre o papel das mídias e sua contribuição para a aprendizagem e, mais ainda, a forma como estudantes constroem conhecimento e, disciplinas relacionadas às ciências naturais quando há mediação por materiais audiovisuais (...) (Silva; Pereira; Arroio, 2017, p. 39).

Aranha *et al.* (2019) concluem o artigo considerando que o uso de vídeos em sala de aula, assim como das demais tecnologias digitais, por si só não proporciona uma boa aprendizagem. “A utilização dessas ferramentas deve ser cuidadosamente planejada pelo professor, com expectativas bem definidas e alinhadas com as atividades propostas, de forma que o professor atue sempre como mediador no processo de ensino e aprendizagem” (Ibid. p. 23). A conclusão do trabalho é de que há cuidados a serem tomados. O professor deve assistir aos vídeos previamente com calma, identificando todos os itens que podem ser explorados, os termos que estão sendo utilizados, linguajar e imagens. Caberia ainda ao professor analisar a realidade dos estudantes e fazer as adaptações necessárias, não subutilizando esse poderoso recurso apenas como mero repositório de vídeos. Pelo contrário, para Aranha *et al.* (2019), o professor deve explorar todas as facetas que a plataforma oferece e, principalmente, permitir que os estudantes interajam com ela de modo consciente e criativo:

A análise dos canais sobre ciência presentes no Youtube reafirma ser imprescindível ultrapassar a barreira dos receios e avançar rumo a um ensino de Ciência mais dinâmico, motivador e interessante, que permita ao aluno assumir o papel central de produção do seu próprio conhecimento (*Op.cit.* p. 24).

Em todos os materiais acadêmicos pesquisados, em maior ou em menor grau, os autores notaram certa distância entre o uso que as gerações mais novas têm feito das NTICs, notadamente dos RAV, em relação aos professores, desde estudos mais antigos, de 2011, aos mais recentes, de 2020. Apesar da maior popularização dessas tecnologias nos últimos anos, os docentes ainda não conseguiram acompanhar a contento as demandas dos estudantes por metodologias pedagógicas que utilizem esses recursos digitais.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes de se partir para a pesquisa propriamente dita, é preciso contextualizar e diferenciar os termos como difusão, disseminação, divulgação científica e popularização da ciência. Todas essas expressões são comumente utilizadas para se referir ao ato de comunicar sobre ciência, em todas as suas vertentes, para os mais diversos públicos, nos mais variados formatos e plataformas. Nos interessa, no entanto, aquela comunicação feita especificamente por meio de vídeos no Youtube, tendo o cuidado, obviamente, de diferenciá-los de conteúdos meramente didáticos com claro fim de revisão escolar.

No entanto, não há uma definição clara ou um consenso que diferencie conceitualmente (e academicamente) esses termos. Alguns autores como Mueller (2002) apontarão tratar-se de sinônimos, outros, como Caribé (2015); Bueno (1985); e Hilgartner (1990), de semelhanças e pequenas distinções e, ainda outros, como Massarani (1998); Albagli (1996); Grillo, Giering e Motta-Roth (2016); Germano e Kulesza (2008); e Oliveira (2013), cuidarão de tentar apontar diferenças sem, contudo, fechar a questão. Massarani (1998), por exemplo, frisa que esses termos são, muitas vezes, usados inadequadamente como sinônimos. Já de acordo com Caribé (2015, p. 90), as semelhanças entre essas expressões seriam as “atividades desenvolvidas por diferentes pessoas e instituições com o objetivo de levar a informação científica a determinado grupo social”.

No geral, tanto os termos difusão, disseminação e divulgação científica estão, de certa forma, associados à ideia de comunicar a ciência e visam interpretar de maneira mais inteligível expressões técnicas e conclusões de pesquisas científicas em uma linguagem mais acessível para a população, muitas vezes fora do padrão formal da divulgação científica tradicional (aquela feita por meio de artigos acadêmicos em periódicos científicos) usando para isso diferentes mídias e formatos.

Já no âmbito das diferenças entre os termos, elas estariam mais relacionadas ao tipo de meio no qual a informação científica é divulgada, o tipo de público e objetivos. Segundo Albagli (1996), a difusão científica pode ser direcionada a especialistas ou ao público em geral, se caracterizando por qualquer processo que comunique a informação científica a alguém. Caribé (2015) aponta ainda uma relação entre os conceitos *difusão*, *disseminação* e *divulgação* científica. Para ele, a difusão se divide nos conceitos de disseminação e divulgação, sendo que o primeiro diz respeito à comunicação de informações científicas entre pesquisadores, especialistas, entre outros.

Enquanto isso, Bueno (1985, p.1421) afirma se tratar de “transferência de informações científicas e tecnológicas transcritas em códigos especializados a um público seletivo formado por especialistas”. Em vista disso, o principal objetivo da comunicação científica seria estabelecer canais informacionais de comunicação das pesquisas e de seus resultados a esse tipo de público, mais específico, diferenciando-se assim da popularização da ciência.

Para Grillo, Giering e Motta-Roth (2016), a divulgação científica é uma prática de reformulação ou tradução do discurso científico em um segundo discurso. Para os autores, a diferença essencial entre divulgação científica e popularização da ciência estaria em dialogar e empoderar a sociedade, permitindo assim a participação popular, principalmente para aqueles que estão fora dos muros da academia.

Bueno (2010, p. 3), por sua vez, aponta um dilema importante: para ele, há no processo de divulgação científica um embate permanente entre a necessidade de manter a integridade dos termos técnicos e conceitos para evitar leituras equivocadas ou incompletas e a imperiosa exigência de se estabelecer efetivamente a comunicação. O autor exemplifica a relação, por vezes conflituosa, entre cientistas e jornalistas. Enquanto os cientistas precisariam de jornalistas para divulgar as pesquisas científicas para um número maior de pessoas, os jornalistas, em nome da concisão das informações e, por vezes, da falta de um entendimento mais completo, deturpariam ou simplificariam demais os resultados das pesquisas.

Para Mueller (2002), ambas as expressões *divulgação científica* e *popularização da ciência* são consideradas sinônimos, significando o processo de transposição ou tradução de textos científicos em ideias, teorias, conceitos e resultados de pesquisas publicados por meio de veículos de comunicação de massa. A autora apresenta, assim, uma definição mais pragmática, incluindo obrigatoriamente a mídia de massa no processo de popularização. Isso, vale frisar, ainda numa era pré-redes sociais. Hoje em dia há canais no Youtube, por exemplo, com audiências muito maiores que vários veículos da mídia tradicional, considerados de massa, e que são considerados como de divulgação científica ou popularização da ciência.

Já Germano e Kulesza (2008, p.19) têm um entendimento mais amplo, para os quais “a popularização é o ato ou ação de popularizar: tornar popular, difundir algo entre o povo”, sendo mais do que apenas divulgar os resultados traduzidos de uma pesquisa científica em um veículo de comunicação de massa, de modo que tal conhecimento possa contribuir, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento da sociedade.

Para os autores, popularização da ciência significa:

[...] colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (*Ibid.* p.20).

Oliveira (2013) corrobora com essa interpretação. Para ele, a questão que se coloca é como as descobertas científicas podem chegar ao conhecimento não somente daqueles que estão envolvidos com a ciência, como também do cidadão, aquele que, em virtude das grandes mudanças que o binômio ciência-tecnologia introduz na sociedade, deve ser esclarecido sobre os rumos que a civilização pode estar tomando.

Para justificar a popularização da ciência, Motta-Roth (2009) aponta três premissas básicas: (1^a) o dever dos meios de comunicação (acadêmicos ou não) de informar a sociedade sobre o avanço da ciência; (2^a) a responsabilidade do mediador (seja jornalista, o autor do estudo, o editor de periódicos científicos, entre outros) em explicar a relevância da ciência para o desenvolvimento da sociedade; e (3^a) ao entender essa relevância, fazer com que a sociedade continue financiando pesquisas científicas. Consideramos relevante lembrar que essas premissas foram cunhadas em uma época em que as redes sociais ainda não existiam. Em que apenas a mídia de massa poderia fazer essa ponte e a transliteração entre o meio acadêmico e a população em geral.

Na visão de Hilgartner (1990), popularizar a ciência é simplificar o conhecimento para a população em geral, contribuindo assim para a própria ciência, possibilitando ainda que mais pesquisadores e estudantes tomem conhecimento do que já foi descoberto e, a partir daí, aprofundem as pesquisas. Isso levaria a outro efeito colateral positivo: a interação extrapares, estimulando a interdisciplinaridade do conhecimento por meio do desenvolvimento de mais pesquisas científicas.

Isso posto, ao mencionarmos vídeos de divulgação científica e popularização da ciência, estaremos nos referindo às produções audiovisuais que visam explicar a um público leigo, não-especializado, não apenas descobertas científicas, mas também fenômenos naturais que visam não necessariamente servir de reforço escolar, embora também possam ser assistidos com tal finalidade, mas sim tornar o conhecimento científico mais fácil de ser compreendido e, desta forma, mais popular.

Apesar de todas as referências já citadas até o momento, este estudo, desenvolvido na linha de pesquisa dedicada às Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais, se baseia mais fortemente em conceitos da Teoria Multimodal da Semiótica Social (TMSS), proposta por Kress (2010). Tal teoria lida com entidades em que o significado e a forma aparecem como um

todo integrado, um signo, e os signos são sempre recém-produzidos de acordo com os interesses de seus produtores por meio das diversas interações sociais vividas em situações específicas, em determinados contextos.

Vale destacar que, diferentemente de alguns outros trabalhos acadêmicos que também têm a TMSS como referencial teórico, não cabe a este estudo elaborar transcrições textuais e/ou o uso de ícones capazes de traduzir para o leitor os múltiplos modos de comunicação de um professor/*youtuber* ou mesmo a análise multimodal de algum vídeo em específico. O objetivo, aqui, ao se basear na teoria, é entender como as respostas dadas pelos participantes se relacionam com a multimodalidade, na perspectiva da Semiótica Social, proposta por Kress (2010), diante de suas escolhas sobre quais vídeos assistir, seus canais preferidos e como assistem, entre outros aspectos.

3.1. Semiótica

Antes, porém, de adentrarmos de maneira mais aprofundada nos conceitos da Multimodalidade, é preciso explicar isoladamente cada termo para uma melhor compreensão. Começamos pela definição de semiótica. Segundo o escritor, filósofo, semiólogo, linguista e bibliófilo italiano Umberto Eco, a semiótica, ou semiologia, é a teoria dos signos, que são os símbolos que nos remetem a determinada mensagem (Eco, 1991). Como um dos exemplos mais citados está a cruz, que no ocidente remete à religião cristã. Outros símbolos populares são a balança, que representa a justiça; o touro de Wall Street, que representa o mercado; ou o leão e o dragão, que no Brasil são associados ao Imposto de Renda e à inflação, respectivamente.

Um signo, em geral, pode ser qualquer representação gráfica que nos remeta a outra ideia, de uma outra coisa. Um gato desenhado num quadro não é um gato, mas a representação de um gato. Agora imagine que um professor coloque uma cadeira no centro da sala de aula e peça a um estudante da esquerda e a outro estudante da direita que desenhe essa cadeira. Cada um a desenhará de acordo com sua perspectiva, seu ponto de vista (além de suas capacidades artísticas pessoais). Ou seja, a representação do signo (cadeira) dependerá da interpretação (representação) sob a ótica individual de cada um. Nesse sentido, a semiótica é a disciplina que estuda o fenômeno de significado em um processo comunicacional e todas as suas nuances envolvidas.

A semiótica é, de acordo com Eco (1991), a ciência que estuda o significado dos sinais na vida social. Esses sinais nos rodeiam de diversas maneiras, seja por meio de símbolos,

objetos, textos, desenhos, linguagem corporal, oratória, ambientação, canal - “o meio é a mensagem” – (Mcluhan, 2007, p. 21), entre outros elementos. Assim, a semiótica está tanto no contexto elementar, aquele visível, quanto também no invisível, mas perceptível de forma abstrata.

No sentido visível temos, por exemplo, um carro. Na teoria, ele serve para nos transportar do ponto A ao ponto B, porém, na prática, é também símbolo de status, de pertencimento de grupo, e pode ser customizado de acordo com as características do proprietário (cor, acessórios, *design*, música que reproduz, entre outros diferenciais). O mesmo vale para praticamente todos os objetos de consumo, de uma simples caneta a um imóvel. Dentro de um contexto social, tudo o que nos serve também reafirma nossa personalidade e define nossas posições na sociedade.

Já no aspecto invisível e imaterial estão as linguagens, a análise do discurso, as deduções, figuras de linguagem, as decisões inconscientes, a linguagem corporal, o tom de voz, enfim, a maneira como nos expressamos. Por vezes, as mensagens subliminares é que determinarão as intenções, a princípio ocultas.

3.2. Semiótica Social

A Semiótica Social, como o nome sugere, apresenta um propósito social, se preocupando não só com a questão da linguagem adotada, como ainda acrescentando as demais formas de representação inseridas na textualidade (Kress; Leite-Garcia; Van Leeuwen, 2000). Isso significa que não apenas a escrita e a fala são consideradas, como também a gesticulação, a linguagem corporal, as expressões faciais, as formatações e diagramações textuais, os recursos audiovisuais com seus efeitos, animações e edições, ou seja, tudo o que representa uma expressão da comunicação em uma ocasião social. A Semiótica Social é a ciência que analisa os signos em uma sociedade, estudando as trocas de mensagens, suas interpretações e efeitos. Isso posto, tanto a escolha dos signos quanto a construção de discursos possuem interesses específicos, representando um significado selecionado por meio de uma análise lógica inserida em um contexto social específico.

Por essa lógica, a Semiótica Social tem como foco o estudo da comunicação humana e sua produção de sentido em suas mais diversas possibilidades. O conceito de signo motivado é marca inicial e principal da Semiótica Social (Bezemer; Kress, 2016). A palavra-chave para a criação de um signo é o interesse. O indivíduo, como agente social inserido em uma rede de

relações sociais, é movido por interesses que o levam a criar um signo (combinação de forma e significado). Neste momento, isso é a melhor representação de algo que ele deseja expressar (Kress, 2010). Há, portanto, uma relação entre a forma e o significado, sendo o significado o resultado de um processo que será motivado pelo interesse daquele que interpreta e, assim, produz novos signos (Santos; Pimenta, 2014).

Conforme Kress e van Leeuwen (2006), o uso de determinados signos utiliza uma conjunção não arbitrária de significantes e significados, tratando-se de um processo de criação complexo de mensagens, tendo como fonte a história de vida, personalidade e os conhecimentos prévios do autor das mensagens, além de suas motivações, dentro de um determinado contexto. Para criar a mensagem, o autor representa o objeto a partir de seus interesses, que são a fonte para selecionar os critérios a partir dos quais o objeto será representado e percebido pelos demais interlocutores da mensagem.

Já quem recebe a mensagem também possui seus próprios filtros, conscientes e inconscientes, selecionando quais aspectos da mensagem terão mais ênfase em sua própria representação pessoal, também levando em conta sua história de vida, personalidade e conhecimentos prévios, deixando de ser um mero receptor das informações, mas tornando-se ele próprio um potencial compartilhador social daquela mensagem.

A partir desses exemplos, de acordo com a Semiótica Social, os modos semióticos são as diferentes maneiras de se representar ideias. Entender a interação entre os vários modos semióticos usados em diferentes contextos sociais durante um processo comunicacional é papel da abordagem multimodal (entenderemos a multimodalidade mais à frente).

Para a Semiótica Social, a criação de um discurso e a seleção de seus signos fazem parte do contexto social do autor, dependendo de seus interesses e do papel social que ele desempenha naquele contexto. Cabe ao autor dar a forma ao discurso, escolhendo suas ênfases e selecionando seus significados (Kress; Van Leeuwen, 2006).

Toda informação, seja ela textual ou verbal, deve ser pensada contextual e socialmente. Nenhum discurso é individual, até porque é preciso que haja pelo menos um interlocutor para que se dê o processo de comunicação. Há, aí, uma interação social mínima que seja. Nessa interação, mesmo que não haja uma resposta textual ou verbal explícita por parte do interlocutor, o próprio ato de ler / ouvir / compreender já pressupõe um certo diálogo entre discursos, quer dizer, há uma relação entre discursos (tanto o emitido quanto o apreendido).

Essa noção pode ser ampliada e complementada pelo conceito de multimodalidade, cujo significado apresenta-se a seguir.

3.3. Multimodalidade

Desde que Kress e Leeuwen introduziram o termo *multimodalidade* aplicado aos gêneros textuais, estruturas visuais e linguísticas, vários autores e pesquisadores vêm pesquisando sobre expressões corporais, o uso de recursos audiovisuais, expressões faciais, entonação de voz, entre outros recursos comunicacionais, à luz da multimodalidade, sobretudo na busca de uma maior compreensão por parte dos estudantes.

Tais estudos partem da premissa de que o ato de aprender – sobretudo as ciências da natureza – não pode ser uma mera comunicação linguística, mas sim multimodal, já que envolve interações entre quem ensina e quem aprende, utilizando-se de um repertório amplo de sistemas representacionais (Kress, 2010). A partir deles, é construído, então, o conhecimento científico escolar em sala de aula entre os estudantes sendo, também, um fenômeno social, já que envolve um grupo de pessoas em um dado momento histórico e contexto cultural. A multimodalidade trabalha, então, com as diferentes maneiras de representar uma ideia, sejam elas verbais ou não verbais: os recursos semióticos.

Na Multimodalidade, a escolha de determinados recursos semióticos (ou modos de comunicação) influencia a construção da narrativa do discurso, seja por meio textual, incluindo aí a escolha das fontes, seu tamanho, suas cores, os *letterings*¹⁶, passando pelas imagens, animações, tom de voz, pausas, gestos corporais, expressões faciais, trilha sonora, até a vestimenta e os acessórios do emissor (no nosso caso em estudo, professores e apresentadores dos vídeos no Youtube). Por esse motivo, qualquer discurso pode ser construído de formas diferentes a depender da combinação de vários modos de comunicação. Como afirma Kress (1995, p.7.11), “com o advento de materiais computadorizados, multimídia e interacional, esta forma de conceituar a semiose se torna cada vez mais pertinente”.

Com o aumento da produção audiovisual para divulgação científica e popularização da ciência nas redes sociais, tem crescido também o interesse pelo estudo das emissões e interpretações desses conteúdos. Notadamente durante o período da pandemia da Covid-19, em

¹⁶ Todo texto escrito em uma imagem audiovisual.

Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/talent-blog/roteiro-de-video-dicas-para-tornar-a-escrita-eficiente/>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

que o ensino remoto foi uma possibilidade, houve uma explosão no consumo desse tipo de material *online*, segundo dados da pesquisa *Why Video*¹⁷ (2020). Porém, diante da redução da interação, melhor propiciada pelo ambiente presencial de uma sala de aula, onde professores e estudantes promovem diálogos, sanam eventuais dúvidas e possuem recursos que possibilitam a troca de informações em tempo real, no ambiente *online*, no entanto, com vídeos pré-gravados, perde-se nesse aspecto, mas ganha-se em vários outros.

Há que se considerar que, em um ambiente de sala de aula presencial, o professor comumente se utiliza de linguagem corporal, como gestos, movimentos de corpo e expressões faciais, além da alternância no tom de voz, levando em consideração o nível de atenção dos estudantes. Ou seja, mesmo quando não deliberada, há uma interação inconsciente entre docente e estudantes, com ações e reações. A multimodalidade social, logo, está presente. Isso sem falar em outros recursos que professores comumente lançam mão, como projeções, vídeos, apresentações de trabalhos, seminários, debates e aulas práticas, por diante.

3.4. Teoria Multimodal da Semiótica Social

A Teoria Multimodal da Semiótica Social se refere a um somatório de recursos semióticos moldados para dar significados e construir sentidos (Kress *et al.*, 2001) (Jewitt, 2006) (Kress, 2010). Ou seja, qualquer recurso utilizado por alguém em um processo comunicacional é uma parte intrínseca de se comunicar e de representar o conhecimento que se deseja transmitir. A escrita, a fala, uma imagem, um vídeo, um gesto, um olhar, a postura corporal, entre outros, são exemplos de recursos semióticos que contribuem para o processo comunicacional.

Desta forma, podemos dizer que a multimodalidade, analisada pelo prisma da Semiótica Social, se define como uma abordagem interdisciplinar, considerando que a comunicação se dá de várias formas que não somente pela língua falada ou escrita. À princípio, a multimodalidade considera que qualquer forma de comunicação pode contribuir para dar significado em uma interação social. Por isso, todas as formas precisam ser igualmente analisadas. Essas diferentes modalidades são modeladas pelo tempo, à medida em que vão sendo usadas, dentro de um

¹⁷ Pesquisa realizada remotamente no Brasil pelo próprio Youtube e em outros países onde a plataforma opera em agosto de 2020. O estudo foi realizado pela Talkshoppe com cerca de dois mil entrevistados de 18 a 65 anos no Brasil. Durante a pandemia, 91% dos entrevistados confirmaram ter aumentado seu tempo de navegação do canal e 54% afirmaram que passariam a usar ainda mais a plataforma.

Disponível em: <<https://www.meioemensagem.com.br/midia/youtube-faz-balanco-da-pandemia-e-projeta-2021>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

contexto social, gerando assim sentidos socialmente aceitos por uma coletividade. Suas funções comunicativas são desempenhadas de maneiras diferentes, tornando a escolha de como as interações são feitas um aspecto central para produzir o significado desejado pelo emissor. Logo, a multimodalidade ocorre quando o emissor, a partir de um determinado objetivo, utiliza diferentes modos de dar sentido às ideias, reforçando o uso de formas complementares de se comunicar (JEWITT, 2006; 2009).

Um vídeo digital publicado em uma rede social, por exemplo, pode possuir diversos elementos como texto, locução, legendas, animações, imagens, ícones, efeitos sonoros e visuais, interação (restrita aos comentários, curtidas e compartilhamentos), recursos de edição, narrativa, *hiperlinks*, trechos de outros vídeos, a forma como o apresentador se comporta fisicamente (vestimenta, gestual, tom de voz, entre outros), entre outros aspectos, além da possibilidade dada ao espectador de assistir onde e quando quiser, desde que possua uma conexão à internet e um telefone celular. A essa variada gama de elementos emitidos, cada um com seus propósitos e significados, dá-se o caráter multimodal semiótico.

Conforme explica Kress (2010), a imagem costuma ser mais efetiva ao exibir o que é muito grande para ser lido, o que nos remete ao ditado popular *uma imagem vale mais que mil palavras*. Já a escrita pode ser mais contundente quando há uma maior dificuldade em se demonstrar algo. A cor usada, por sua vez, pode ser usada para destacar aspectos específicos de uma mensagem. Dizendo de outra forma: a escrita nomeia, a imagem mostra e a cor delimita e destaca a mensagem para que se possa obter a máxima compreensão da mensagem.

As cores são fontes semióticas multimodais com uma função comunicativa capaz de representar ideias, atitudes, ressaltar informações e estabelecer coerência e coesão aos textos (Kress; Van Leeuwen, 2001). Na era da tecnologia, diversos modos semióticos são usados e articulados ao mesmo tempo na elaboração de conteúdos, dando-lhes significados específicos no processo de comunicação, dentro de um contexto. Kress e van Leeuwen (2001) afirmam:

Na era da multimodalidade, os modos semióticos, além da língua, são vistos como totalmente capazes de servir para representação e comunicação. Na verdade, a língua, seja falada ou escrita, pode agora com mais frequência ser vista como ‘apoio’ aos outros modos semióticos: ao visual, por exemplo. A língua pode agora ser ‘extravisual’ (p. 46).

Para os autores, não se pode interpretar um conteúdo analisando apenas seu texto escrito ou falado, mas sim sua totalidade semiótica, já que o texto (verbal e/ou não verbal) é apenas um dos recursos semióticos. Todos os elementos comunicacionais devem ser avaliados, pois

fazem parte do conteúdo transmitido. Para além do que se vê na tela e mesmo a despeito de não terem público presente e serem pré-gravados, os vídeos *online* propiciam interação pelos comentários e, por serem vídeos disponibilizados em redes sociais com acesso público, compartilháveis, dá-se também o caráter social. Logo, é um campo fértil para o estudo da Teoria Multimodal da Semiótica Social, tendo no linguista e semioticista alemão Gunther Kress um dos principais teóricos dos campos da análise crítica do discurso, da semiótica social e da multimodalidade, particularmente em relação às suas aplicações no campo da educação.

Ora, se a emissão é multimodal, a recepção também é, principalmente no audiovisual digital publicado em redes sociais como o Youtube, onde recebemos estímulos pelos sentidos da visão e audição e escolhemos a quais vídeos assistir tendo vários critérios à disposição, como duração do vídeo, total de visualizações, persuasão do título, quantidade de curtidas, seguidores do canal, indicação do professor ou de um colega de sala, entre outros aspectos.

Youtubers com bons números de visualizações, compartilhamentos, comentários e inscritos em seus canais ganham *status* de celebridade. Ao confiar no *youtuber*, qualquer conteúdo apresentado por ele passa a ser aceito mais facilmente pelo público. Cria-se uma relação, mesmo que ilusória, de proximidade, de intimidade, criando laços emocionais, mesmo que nunca se vejam pessoalmente, e por muitas vezes não conquistada por autores de livros ou mesmo professores em sala de aula. A intimidade do lar e a imersão provocada pelo fone de ouvido contribuem para essa relação de proximidade e, conseqüentemente, maior facilidade de absorção da informação (Tomaz, 2017).

Burgess e Green (2009) completam, afirmando que na mídia tradicional, a distância entre o cidadão comum e a celebridade só pode ser cruzada quando uma pessoa comum passa a ter acesso aos mesmos modos de representação da mídia tradicional. Essas pessoas comuns começam a receber convites para estrelar campanhas publicitárias e eventos públicos e acabam se tornando, então, celebridades.

Com o advento das redes sociais e a popularização da internet, o cidadão comum não precisa mais de testes, indicações ou aprovação de diretores de TV para estar na mídia e ter seu próprio programa. Parafraseando a célebre frase do cineasta brasileiro Glauber Rocha (uma câmera na mão e uma ideia na cabeça), temos atualmente *um celular na mão e uma ideia na cabeça*, em que o cidadão tem livre acesso para produzir seu próprio conteúdo e o público dirá pelo sucesso ou não do produtor de conteúdo por meio de visualizações, curtidas, compartilhamentos e comentários.

A promessa de que *youtubers* talentosos, mas ainda não descobertos, podem saltar de seus *mundos comuns* para o genuíno *mundo da mídia* e, conseqüentemente, da fama, está profundamente enraizada no Youtube e evidenciada em várias iniciativas e concursos da própria plataforma para a descoberta de talentos (BURGESS; GREEN, 2009).

Em Gualberto *et al.* (2021), as autoras desenvolveram uma metodologia para análise de vídeos, identificando identidades apresentadas pelos chamados influenciadores, por meio de recursos semióticos visuais e cinéticos. O *corpus* de análise foi o canal *SmallAdvantages*, do professor de inglês americano Gavin Roy¹⁸. A partir da Semiótica Social (Hodge; Kress, 1988; Van Leeuwen, 2005; Kress, 2010) e sob a ótica da Multimodalidade (Kress; Van Leeuwen, 2001; Kress, 2010), a pesquisa elencou quatro categorias: a) aparência do *youtuber*; b) cenário e ambientação; c) câmera e edição; e d) uso das cores.

Para a análise, foram usadas a Gramática do *Design Visual* (Kress; Van Leeuwen, 2006, 2021), a Teoria dos Metamodos Kineikônicos (Burn, 2013) e os estudos sobre Cores (Kress; Van Leeuwen, 2002). “Embora o *youtuber* tente passar uma imagem despojada e natural diante de seu público seguidor, ainda assim percebemos uma tentativa de harmonização e validação realizada pela orquestração dos modos visuais e cinéticos” (Gualberto *et al.* 2021, P. 6).

Segundo as autoras, outro aspecto que corroboraria com o crescimento do uso de vídeos educacionais no Youtube é que, na educação formal, o estudante não tem a opção de escolher seus professores, materiais didáticos e o conteúdo estudado, tampouco há muita margem para o questionamento da autoridade do mestre. Já por meio do Youtube, o estudante pode escolher, diante de uma grande variedade de opções, baseando seu julgamento no potencial que esse ou aquele *youtuber*/instrutor tem de atender aos interesses do estudante.

A ampliação do poder de escolha do estudante traria, então, grandes mudanças na forma como se produz o engajamento (Bezemer; Kress, 2016). “Para se tornar um *influencer*, é necessário cativar o público, instigando processos de identificação do interlocutor em relação ao vídeo” (Gualberto *et al.*, 2021, p. 06). Esses processos de identificação são, também, recursos semióticos multimodais que influenciam a mensagem transmitida (Kress, 2010).

¹⁸ *Youtuber* americano com mais de 2,5 milhões de inscritos (abril/2023) em seu canal. Depois que aprendeu a falar português, passou a criar vídeos para brasileiros e, de forma divertida, apresenta situações do dia a dia, com dicas de inglês. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@SmallAdvantages>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

4. METODOLOGIA

A pesquisa científica é uma atividade humana cujo objetivo é conhecer e explicar os fenômenos, fornecendo respostas às questões significativas para a compreensão da natureza. Para essa tarefa, o pesquisador utiliza o conhecimento anterior acumulado e manipula cuidadosamente os diferentes métodos e técnicas para obter resultado pertinente às suas indagações (PRODANOV; FREITAS, 2013, P. 48). As pesquisas podem variar conforme seus gêneros, abordagens e objetivos, no entanto, nenhum tipo de pesquisa é autossuficiente. Na prática, mesclam-se vários gêneros, acentuando um ou outro tipo.

Já a metodologia científica corresponde a um conjunto de determinados procedimentos e regras de uma pesquisa científica com o objetivo de sistematizar e trazer clareza ao trabalho científico. Desta forma, há um processo de pesquisa a ser respeitado, por meio de etapas, que incluem a definição do método para a coleta dos dados, a coleta em si, seus resultados e, por último, sua análise.

Destarte, a metodologia utilizada nesta pesquisa foi a pesquisa bibliográfica, aquela baseada em materiais já elaborados, em especial, livros e artigos científicos; em pesquisa documental, por meio de buscas em documentos oficiais e regulamentos; e o levantamento dos dados por meio de um questionário *online* a partir de princípios da netnografia, uma forma especializada de etnografia que utiliza comunicações mediadas por dispositivos eletrônicos conectados à internet para chegar à compreensão e à representação etnográfica de um fenômeno cultural. A partir das respostas apresentadas, foi possível identificar as disciplinas que mais requerem dos participantes a pesquisa no Youtube, bem como seus canais preferidos relacionados a essas disciplinas, entre outras questões melhor abordadas no capítulo 5.

Enquanto a pesquisa quantitativa consiste na quantificação dos dados coletados, a pesquisa qualitativa, por sua vez, interpreta e analisa os fenômenos, atribuindo-os significados que não podem ser analisados quantitativamente. No caso em questão, embora tenha sido aplicado um questionário *online* com 18 questões fechadas, de um total de 20 questões, a partir das respostas quantitativas partiu-se para análises qualitativas. E, mesmo nas duas questões abertas, as respostas não foram opinativas, mas sim se resumiram a listagens feitas pelos participantes de disciplinas e canais do Youtube. Trata-se, portanto, de uma abordagem trabalhada de forma qualitativa.

A natureza da pesquisa diz respeito à sua finalidade, sua contribuição à ciência. Do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa pode ser básica, quando objetiva gerar conhecimentos

novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais; ou pode ser aplicada, quando objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (Gil, 2002).

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa básica, uma vez que não busca soluções efetivas para um problema específico como no caso da pesquisa aplicada, mas sim se limita a uma abordagem teórica destinada a atualizar, melhorar ou expandir a base de conhecimento de um determinado assunto, alcançando assim uma melhor compreensão a respeito de um tópico ou fenômeno de pesquisa, conforme Gil (2002).

Toda classificação é feita mediante algum critério. Com relação às pesquisas, Gil (2002, p. 41) afirma que “é usual a classificação com base em seus objetivos gerais. É possível, a partir daí, classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas”.

a) Exploratória: quando objetiva proporcionar mais informações sobre o assunto a ser investigado, o que possibilita sua definição e delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre um assunto. Em geral, a pesquisa exploratória assume as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso, além de permitir o estudo do tema sob diversos ângulos e aspectos. Pode envolver levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

b) Descritiva: quando os fatos observados são apenas registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador. Seu objetivo é descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve questionários e observações sistemáticas. Assume, em geral, a forma de Levantamento. Também pode querer descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, características, causas e relações com outros fatos. Exemplos de pesquisas descritivas são pesquisas de opinião, mercadológicas, eleitorais, levantamentos socioeconômicos e psicossociais. Ou seja, o foco desse tipo de pesquisa é identificar características em grupos de uma população. Para isso, utilizam-se técnicas estatísticas padronizadas de coleta de dados, como questionários e observação sistemática.

c) Explicativa: procura explicar os porquês dos fenômenos e suas causas, por meio do registro, da análise, da classificação e da interpretação a partir do que é observado, por meio da manipulação e do controle de variáveis, identificando ainda eventuais fatores que possam determinar ou contribuir para sua ocorrência. É mais utilizada nas Ciências da Natureza, requerendo o método experimental para isso. Já nas Ciências Sociais, requer o método observacional. Ambos não são o caso do presente estudo, uma vez que não houve experimentos envolvidos nem a observação de um fenômeno. Há, ainda, o método *ex-postfacto* (experimento realizado depois do fato), o que também está fora do escopo deste estudo.

No presente estudo, trata-se de uma pesquisa exploratória, já que sua preocupação central foi buscar identificar eventuais fatores que possam determinar ou contribuir para a ocorrência do uso de vídeos do Youtube como reforço escolar e suas eventuais consequências. Uma pesquisa exploratória objetiva conquistar maior familiaridade com o tema proposto. Esse tipo de pesquisa costuma ser desenvolvida quando ainda não há tantos dados e informações disponíveis sobre um tema ou quando há necessidade de atualização dos dados, pois pode ser alvo de pesquisas futuras. Confirmando tratar-se de uma importante contribuição ao processo de aprendizagem, já diagnosticado em pesquisas semelhantes anteriores, os vídeos do Youtube, ao terem seu uso ampliado (espera-se), se solidificariam ainda mais como parte integrante da formação dos futuros profissionais técnicos, fontes desta pesquisa e que, como amostra, poderiam representar todos os estudantes que se utilizam do mesmo expediente como reforço escolar.

Reforçando tratar-se de uma pesquisa exploratória, também foi feito levantamento bibliográfico e estudos de caso (canais preferidos mencionados pelos participantes com maior número de seguidores) para uma melhor exemplificação da Teoria Multimodal da Semiótica Social aplicada aos casos analisados. Embora não houve a ocorrência de entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, houve a aplicação de um formulário *online*, o que permitiu a análise de exemplos para uma melhor compreensão da TMSS.

O conhecimento científico trabalha, então, não apenas no campo da verdade, mas também das probabilidades, da verossimilhança. Sempre que julgar necessário, o pesquisador pode testar as mesmas hipóteses, em novos contextos, que poderão ser comprovadas ou refutadas. Desta forma, a conclusão nunca é absoluta ou eterna, mas um corte de uma determinada realidade, em um determinado período no tempo, sobretudo no campo das Ciências

Sociais. Portanto, trata-se de uma pesquisa de natureza básica, com objetivo de explorar um fenômeno (pesquisa exploratória) por meio de uma abordagem qualitativa.

4.1. Forma de abordagem dos indivíduos participantes

Cabe aqui reiterar, mais uma vez, que, por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, o questionário *online*¹⁹ só foi aplicado após aprovação formal do Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG, atendendo ao disposto na Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012; na Resolução CNS nº 510, de 07 de abril de 2016; na Norma Operacional CNS 001, de 11 e 12 de setembro de 2013; na Carta Circular nº 110-SEI/2017-CONEP/SECNS/MS, de 08 de dezembro de 2017; e no Ofício Circular nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS, de 24 de fevereiro de 2021; da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Com relação à abordagem, contatos prévios foram feitos com as respectivas coordenadoras do curso técnico de Química, professora Dra. Clausymara Lara Sangiorge, e do curso técnico de Meio Ambiente, professora Dra. Gisele Vidal Vimieiro, e ambas se dispuseram a compartilhar os termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) junto aos estudantes e seus responsáveis, bem como o *link* do questionário *online* àqueles que concordarem em participar da pesquisa.

Ao ser compartilhado pelas respectivas coordenadoras dos cursos, pretendia-se garantir um maior controle interno, evitando que o questionário fosse respondido por pessoas fora do *corpus* da pesquisa, bem como uma maior participação do público-alvo. De acordo com as coordenadoras, havia cerca de 120 matriculados no curso de Meio Ambiente e 180 no curso de Química, considerando os turnos diurno e noturno.

Também ficou acordado que as coordenadoras entrariam em contato com os professores informando que a pesquisa seria realizada, dando livre acesso ao pesquisador às salas de aula, em horários previamente acordados, para a apresentação da pesquisa aos estudantes e a distribuição do TALE para os menores de idade e do TCLE para os maiores de idade e os responsáveis dos menores de idade.

¹⁹ Ressalte-se novamente que as atividades envolvendo a coleta de dados somente foram iniciadas após a obtenção da aprovação junto ao Comitê de Ética do CEFET-MG, por meio da Plataforma Brasil, sob o número CAAE: 61384122.7.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 21 de setembro de 2022.

O pesquisador, porém, se comprometeu a estar em sala de aula no momento da aplicação do questionário para ler o TALE e o TCLE, bem como dirimir eventuais dúvidas dos participantes em relação tanto aos objetivos da pesquisa, à segurança dos dados, quanto da compreensão das questões e respostas apresentadas.

Nas datas e horários programados o pesquisador compareceu a cada sala, ocasiões em que os objetivos da pesquisa foram explicados e os termos, distribuídos. O procedimento quantitativo da pesquisa consistiu na coleta de dados por meio de questionário *online*, hospedado na plataforma *Google Drive / Google Forms*, com 18 perguntas fechadas e duas perguntas abertas. Essa ferramenta é disponibilizada gratuitamente pela empresa Google e permite a elaboração de perguntas abertas e fechadas, que poderão ser respondidas pelos informantes da pesquisa a partir do *link* disponibilizado.

Esse *link* foi disponibilizado de 17 a 26 de outubro de 2022 para que os interessados pudessem responder, juntamente com os termos TALE e TCLE, em duas vias de igual teor para cada termo, sendo um de propriedade do estudante e/ou responsável e outra via a ser assinada e devolvida à coordenação de cada curso na semana seguinte. *Links* para ambos os termos também constavam na introdução do formulário *online*, bem como um aceite, devidamente confirmado por todos os respondentes. Após a coleta, os dados que já eram automaticamente tabulados pelo *Google Forms* foram analisados de forma preliminar e tabulados em formato de gráficos na própria plataforma.

4.2. Critérios de inclusão e exclusão

Como forma de delimitação do campo de pesquisa, optou-se por aplicar o questionário apenas a estudantes dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente do *Campus Nova Suíça* do CEFET-MG, em Belo Horizonte. Mesmo sabendo que a instituição possui outros cursos técnicos, como Controle Ambiental, Desenvolvimento de Sistemas, Edificações, Eletroeletrônica, Eletromecânica, Eletrônica, Eletrotécnica, Equipamentos Biomédicos, Estradas, Hospedagem, Informática, Informática para Internet, Mecânica, Mecatrônica, Metalurgia, Mineração, Produção de Moda, Redes de Computadores e Trânsito, a escolha pelos cursos de Química e Meio Ambiente se deu por se tratarem ambos de cursos nas áreas de Ciências da Natureza tendo um perfil mais próximo de estudantes que se interessam por temas semelhantes, tornando assim a pesquisa mais homogênea e evitando eventuais distorções nos resultados.

Ressalta-se também que, a princípio, todos os estudantes dos dois cursos foram convidados a participar da pesquisa, por meio tanto do aceite ao TCLE junto aos responsáveis quanto do aceite ao TALE para os menores de idade. A partir daí, foram excluídos aqueles que não apresentaram o TCLE, caso maior de idade, e ainda o TALE, no caso dos menores de idade.

Outro ponto que precisa ser explicitado é a provável participação, em sua maioria, de menores de idade, uma vez que o público-alvo é composto por estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, saídos do nono e último ano do Ensino Fundamental e ainda não ingressantes em cursos de graduação, compreendendo a faixa etária entre 14 e 18 anos.

Uma vez que a pesquisa se deu em apenas uma única etapa, em questionário *online* com 20 questões fechadas e sem a necessidade de identificação do participante, não houve a necessidade de um Termo de Anuência para Gravação de voz e Imagem para os participantes da pesquisa.

4.3. Aspectos éticos e avaliação de riscos

Ratifica-se que a participação dos estudantes na pesquisa foi voluntária e o acesso ao questionário *online* foi mediado pelas coordenadoras dos cursos mencionados, sem que o pesquisador tivesse qualquer tipo de contato ou qualquer informação pessoal de qualquer participante. Além disso, só tiveram acesso ao *link* aqueles estudantes que, sendo maiores de idade, assinaram o TALE e, em caso de menor de idade, apresentaram tanto o TALE quanto o TCLE assinados por eles e um responsável, respectivamente.

Por estimular fluxos de pensamentos sobre a navegação dos participantes na plataforma Youtube, uma ou outra pergunta do questionário poderia gerar certo desconforto e impaciência por parte do respondente pela falta de lembranças mais específicas ou pelo conjunto de opções de respostas apresentado não representar da melhor forma a experiência do participante. Nesses casos, como as respostas não eram obrigatórias, o participante poderia simplesmente desistir a qualquer momento ou seguir para a próxima pergunta, sem prejuízo de sua participação.

Pela pesquisa ter sido realizada em ambiente virtual, existia a possibilidade de danos ocasionados pela exposição à tela, pela manipulação de tecnologias digitais e um baixo risco de exposição de dados. Para mitigar tais efeitos, vale ressaltar que, como foram apenas 20 questões fechadas, o questionário poderia ser respondido em menos de dez minutos. Reiterou-

se a possibilidade de desistência a qualquer momento ou seguir para a próxima questão, sem prejuízo da participação. Além disso, por não ser necessário se identificar e pela segurança dos dados demonstrada até hoje pela plataforma Google *Forms*, onde se encontrava cadastrado o questionário, consideramos que o risco de vazamento de dados pessoais foi mínimo, cumprindo, assim, o disposto na Lei Geral de Proteção aos Dados Pessoais²⁰ nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

Para corroborar com a segurança dos dados, após a resposta do questionário foi realizado o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando os registros em qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem.

Ao se perceber qualquer possibilidade de dano ao participante decorrente de sua participação na pesquisa, foram discutidas com os participantes as providências cabíveis, que poderiam incluir o encerramento da pesquisa e sua consequente comunicação ao Sistema CEP/CONEP. O participante da pesquisa que viesse a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação, previsto ou não nesta pesquisa ou no TCLE, tinha direito à assistência e a buscar indenização. Em caso de o participante ser menor de idade, o responsável legal e o participante receberiam assistência integral e imediata, de forma gratuita e pelo tempo que for preciso.

Reitera-se, mais uma vez, que todas as medidas cabíveis foram adotadas para proteger o participante quando criança, adolescente ou qualquer pessoa cuja autonomia estivesse reduzida ou sujeita à relação de autoridade ou dependência que caracterizasse situação de limitação da autonomia, reconhecendo sua situação peculiar de vulnerabilidade, independentemente do risco.

Assumiu-se, ainda, o compromisso com a guarda apropriada das informações coletadas durante a pesquisa por, no mínimo, cinco anos, conforme Item IV do Art. 28 da Resolução do CNS nº 510²¹, de 07 de abril de 2016.

²⁰ Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm > Acesso em: 23 jun. 2023.

²¹ Disponível em: < <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf> > Acesso em: 23 jun. 2023.

Quadro 2 – Eventuais riscos e providências tomadas para minimizá-los na aplicação do questionário aos participantes.

EVENTUAIS RISCOS OU DANOS POSSÍVEIS	PROVIDÊNCIAS QUE SERIAM TOMADAS
Invasão de privacidade.	Formulário poderia ser preenchido sem <i>login</i> , ou seja, sem identificação do participante.
Responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais, violência, sexualidade.	Não havia questões sensíveis. Questões não eram obrigatórias e poderiam ser puladas a qualquer momento.
Revitimizar e perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados.	Questões fechadas sem respostas que levassem a sentimentos não revelados.
Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado.	Questionário com preenchimento anônimo.
Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE).	No TCLE, apenas o nome do participante foi revelado, mas sem conexão com o questionário.
Tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista.	Com apenas 20 questões fechadas, o tempo máximo de resposta do questionário não ultrapassaria os dez minutos. Nenhuma questão foi de resposta obrigatória.
Considerar riscos relacionados à divulgação de imagem, quando houver filmagens ou registros fotográficos.	Não houve registro de imagens ou filmagens.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.4. Eventuais benefícios diretos ou indiretos dos participantes

Pesquisas em seres humanos podem gerar benefícios diretos ou indiretos, mas não podem ser confundidos com ressarcimento ou indenização financeira. Destaca-se que participantes de pesquisas não podem ser remunerados, ou seja, não se pode pagar valor a título de contraprestação pela participação na pesquisa. A remuneração, contudo, não se confunde com o ressarcimento, conceituado no item II.21 da Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012²², como a “compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação”. O ressarcimento se refere ao reembolso de gastos pontuais relacionados às condições mínimas para que a participação no estudo seja possível, de modo que o participante não venha a ter qualquer dispêndio financeiro.

Esta pesquisa, por ser *online* e não levar mais que dez minutos de cada participante, aparentemente não gerou custo financeiro ao participante, que poderia utilizar a rede de internet do próprio CEFET-MG para realizar a pesquisa, seja em seu celular, por meio da rede *Wi-Fi*, seja em um computador da instituição de ensino.

No caso de eventual indenização, a mesma resolução afirma tratar-se de “cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa” (item II.7).

²² Disponível em: < <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> > Acesso em: 23 jun. 2023.

Em outras palavras, se o participante da pesquisa sofre qualquer tipo de dano durante a pesquisa, lhe será devida uma indenização, já que o pesquisador que propôs a pesquisa está sujeito às regras de responsabilidade civil. Ainda assim, por esta pesquisa ter 20 questões fechadas, cada uma delas com possibilidades de respostas previamente definidas pelo pesquisador, além de seu preenchimento anônimo, garantiram um risco mínimo de qualquer dano ou desconforto por parte dos participantes.

Em relação aos benefícios, embora não seja possível a remuneração e nem a criação de um produto tangível após a conclusão da pesquisa, houve um proveito indireto, posterior, em decorrência de sua participação na pesquisa. Os possíveis benefícios incluíram:

- 1) O recebimento das respostas, na íntegra, após a participação na pesquisa.
- 2) Colaboração na produção de conhecimento na área.
- 3) Eventualmente, o participante poderia se interessar por canais de divulgação científica que porventura ele não conheça.
- 4) O recebimento dos resultados finais da pesquisa após a conclusão do estudo.
- 5) Otimização em sua curadoria na busca de quais vídeos assistir no Youtube, ao refletir nas respostas que melhor se adequem ao seu perfil, na pesquisa.
- 6) Satisfação pessoal de estar contribuindo para o avanço da ciência.

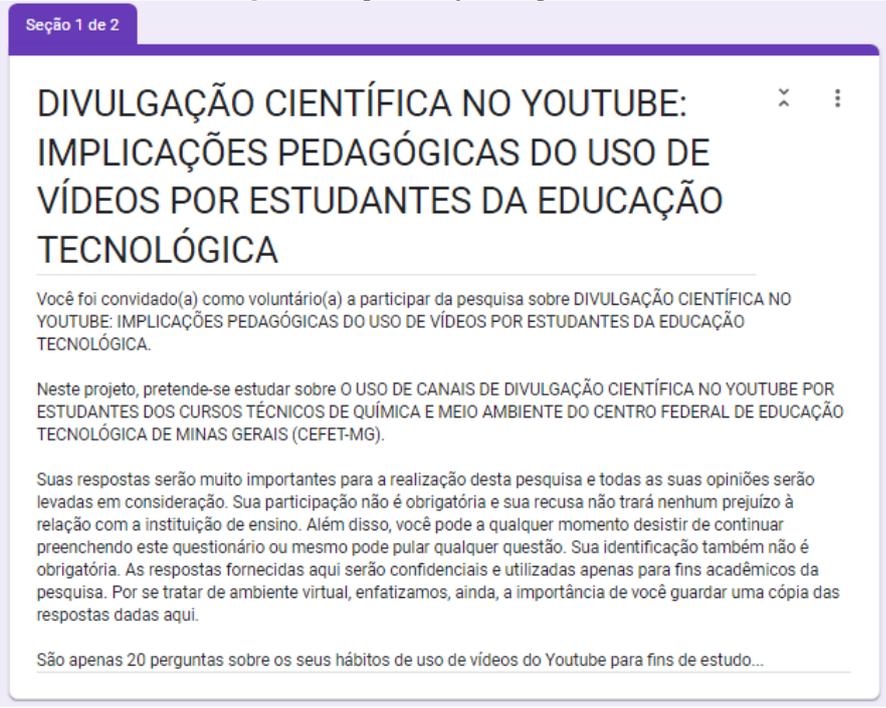
4.5. Métodos que poderiam afetar os participantes e que pudessem ser significativos para a análise ética

A coleta de dados foi distribuída em apenas uma etapa, por meio de um questionário *online* via *Google Forms* com 20 questões quantitativas (fechadas), sem qualquer identificação por parte do participante. As perguntas só ficaram disponíveis ao participante após seu consentimento e/ou consentimento de um responsável, em caso de ser menor de idade, após preenchimento do TCLE e/ou TALE. As aplicações dos termos e do *link* do questionário foram feitas, voluntariamente, pelas respectivas coordenadoras dos cursos junto aos estudantes, conforme já mencionado.

4.6. Apresentação do Questionário *Online*

Ao clicarem no *link* do questionário *online*, os participantes se deparavam com uma tela inicial de boas-vindas, com uma pequena introdução sobre o tema da pesquisa, seu objetivo e algumas informações relevantes sobre o preenchimento das respostas, conforme figura 2:

Figura 2 - Apresentação do questionário.



Seção 1 de 2

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE: IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS DO USO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Você foi convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa sobre DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE: IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS DO USO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.

Neste projeto, pretende-se estudar sobre O USO DE CANAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE POR ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICOS DE QUÍMICA E MEIO AMBIENTE DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG).

Suas respostas serão muito importantes para a realização desta pesquisa e todas as suas opiniões serão levadas em consideração. Sua participação não é obrigatória e sua recusa não trará nenhum prejuízo à relação com a instituição de ensino. Além disso, você pode a qualquer momento desistir de continuar preenchendo este questionário ou mesmo pode pular qualquer questão. Sua identificação também não é obrigatória. As respostas fornecidas aqui serão confidenciais e utilizadas apenas para fins acadêmicos da pesquisa. Por se tratar de ambiente virtual, enfatizamos, ainda, a importância de você guardar uma cópia das respostas dadas aqui.

São apenas 20 perguntas sobre os seus hábitos de uso de vídeos do Youtube para fins de estudo...

Fonte: Criado pelo autor via Google Forms (2022).

Na sequência, foram exibidos os *links* para o TCLE aos responsáveis (no caso de estudantes menores de idade) e o TALE aos estudantes maiores de idade, com sugestão de leitura antes de darem início às respostas, além de um *check list* obrigatório que só dá acesso ao questionário após marcado, incluindo a opção de contato, caso o participante quisesse receber o resultado com a análise final desta pesquisa. Só então teve início o preenchimento do questionário, de acordo com a figura 3:

Figura 3 - Seção 1 do Formulário *Online* com *links* para o TCLE e TALE, com termo de aceite para continuar participando da pesquisa.

TERMOS DE CONSENTIMENTO (TCLE) E ASSENTIMENTO (TALE)
Antes de começar, porém, leia:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os responsáveis (alunos menores de idade)
<https://drive.google.com/file/d/1xush4BjixRF27bjJoXqWN5-clNhiVzIF/view?usp=sharing>

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos
<https://drive.google.com/file/d/1leqsLE58uhMdYVkpTLPxIKhGUrXT5tqF/view?usp=sharing>

Se está de acordo, favor marcar a opção abaixo: *

A. Autorizo a utilização das minhas respostas nesta pesquisa para fins estatísticos, sem minha identificação.

Próxima Página 1 de 2 Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Fonte: Criado pelo autor via Google *Forms* (2022).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado no capítulo anterior, para dar início à pesquisa propriamente dita, sob o aval do orientador, procuramos primeiramente as coordenadoras dos cursos técnicos de Meio Ambiente e Química do *Campus* Nova Suíça do CEFET-MG, respectivamente, as professoras doutoras Gisele Vidal Vimieiro e Clausymara Lara Sangiorge.

Segundo a coordenadora do Curso Técnico de Meio Ambiente da instituição, professora Dra. Gisele Vidal Vimieiro, 125 estudantes estavam matriculados no curso no 2º semestre de 2022, divididos entre integral (três anos, diurno, em sua maioria composto por menores de idade) e subsequente (dois anos, noturno, pós-médio, em sua totalidade composto por maiores de idade), sendo 32 matriculados no 1º ano integrado do curso, 36 matriculados no 2º ano integrado e 31 no 3º ano integrado, além de 11 matriculados no 1º ano subsequente e 15 matriculados no 2º ano subsequente.

Já de acordo com a coordenadora do Curso Técnico de Química da instituição, professora Dra. Clausymara Lara Sangiorge, 107 estudantes estavam matriculados no curso no 2º semestre de 2022, divididos em três anos, sendo 38 no 1º ano, 30 no 2º ano e 31 no 3º ano. No total, então, somando-se todas as oito turmas dos dois cursos, o público-alvo seria composto de até 232 estudantes, distribuídos nos cursos conforme Tabela 2. Porém, devido a algumas ausências, apenas 180 deles foram contatados e convidados para a participação na pesquisa nos dias 17 e 19 de outubro de 2022.

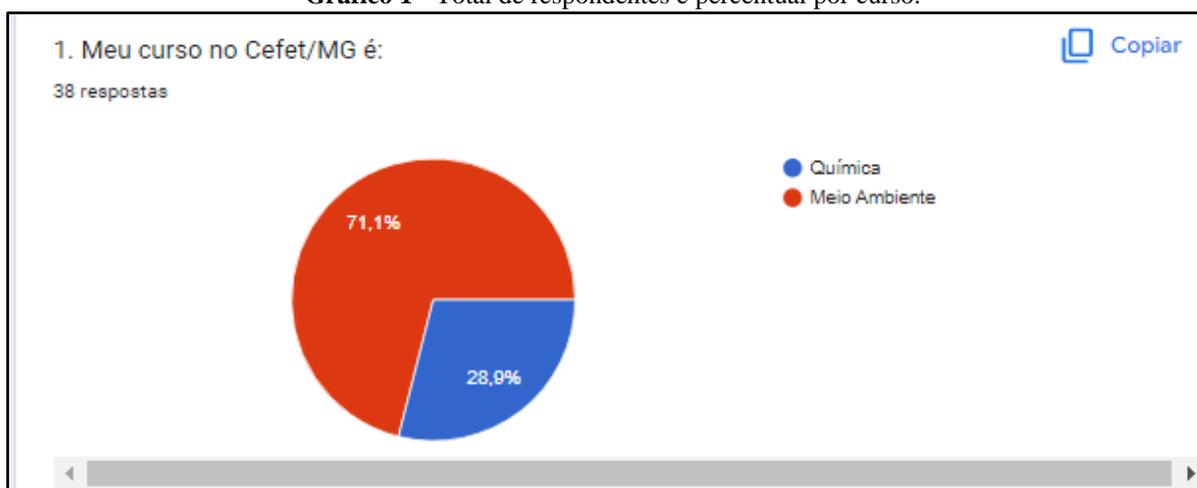
Tabela 2 – Total de estudantes matriculados nos cursos técnicos de Meio Ambiente e Química do CEFET-MG no 2º semestre de 2022

CURSOS	MODALIDADES	QUANTIDADES
Meio Ambiente	1º Ano Integrado	32
	2º Ano Integrado	36
	3º Ano Integrado	31
	1º Ano Subsequente	11
	2º Ano Subsequente	15
Química	1º Ano Integrado	38
	2º Ano Integrado	30
	3º Ano Integrado	39
TOTAL		232

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Apesar dos esforços do pesquisador em conversar pessoalmente com os estudantes e dos fundamentais apoios das coordenadoras e dos professores durante as abordagens, há que se destacar a baixa participação dos estudantes convidados, em grande parte, em função dos efeitos da pandemia da Covid-19, ainda sentidos em 2022. Dos 180 contatados (52 estudantes não se encontravam em sala no momento da abordagem), apenas 38 responderam, ou 21,1% do total, sendo 27 do curso de Meio Ambiente (71,1%) e 11 de Química (28,9%), conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Total de respondentes e percentual por curso.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A baixa adesão, no entanto, não impede, a nosso ver, a realização da pesquisa, embora saibamos que, quanto maior o número de entrevistas, mais representativos serão os resultados. Conforme Arkin e Colton (1971), uma pesquisa com até 1.000 participantes, para ter margem de erro 5%, requer amostra de 222 participantes. Já para uma margem de erro de 10% o mínimo necessário seriam 83 respondentes, como se vê na Tabela 3.

Tabela 3 - Margem de erro desejada

População	Margem de erro desejada			
	1%	3%	5%	10%
< 1.000			222	83
1.000			286	91
3.000		1.364	353	97
4.000		1.538	364	98
5.000		1.667	370	98
7.000		1.842	378	99
10.000	5.000	2.000	383	99
20.000	6.667	2.222	392	100
50.000	8.333	2.381	397	100
100.000	9.091	2.439	398	100
>100.000	10.000	2.500	400	100

Fonte: ARKIN, H., COLTON, R.R. (1971).

Embora os autores não indiquem um mínimo exato de amostragem inferior a 1.000 pessoas, a manter a margem de erro de 5%, seguindo a escala proporcional e utilizando o mesmo cofator para cálculo, seria necessária uma amostra de 123 participantes para uma população de 180 pessoas, conforme cálculo representado na figura 4:

Figura 4 - Margem de erro de 5%

The image shows a web-based calculator titled "Calcule sua margem de erro". It has three input fields: "Tamanho da população" with the value 180, "Grau de confiança (%)" with a dropdown menu set to 95, and "Tamanho da amostra" with the value 123. Below these fields, it displays "Margem de erro" as 5% in large green text.

Fonte: Survey Monkey²³.

Considerando 10% de margem de erro, seria necessária uma amostra de 63 participantes do universo populacional de 180 pessoas, de acordo com o resultado da figura 5:

Figura 5 - Margem de erro de 10%

The image shows a web-based calculator titled "Calcule sua margem de erro". It has three input fields: "Tamanho da população" with the value 180, "Grau de confiança (%)" with a dropdown menu set to 95, and "Tamanho da amostra" with the value 63. Below these fields, it displays "Margem de erro" as 10% in large green text.

Fonte: Survey Monkey.

No caso da pesquisa em questão, os 38 respondentes representam 14% de margem de erro, segundo cálculo demonstrado na figura 6:

Figura 6 - Margem de erro de 14%

The image shows a web-based calculator titled "Calcule sua margem de erro". It has three input fields: "Tamanho da população" with the value 180, "Grau de confiança (%)" with a dropdown menu set to 95, and "Tamanho da amostra" with the value 38. Below these fields, it displays "Margem de erro" as 14% in large green text.

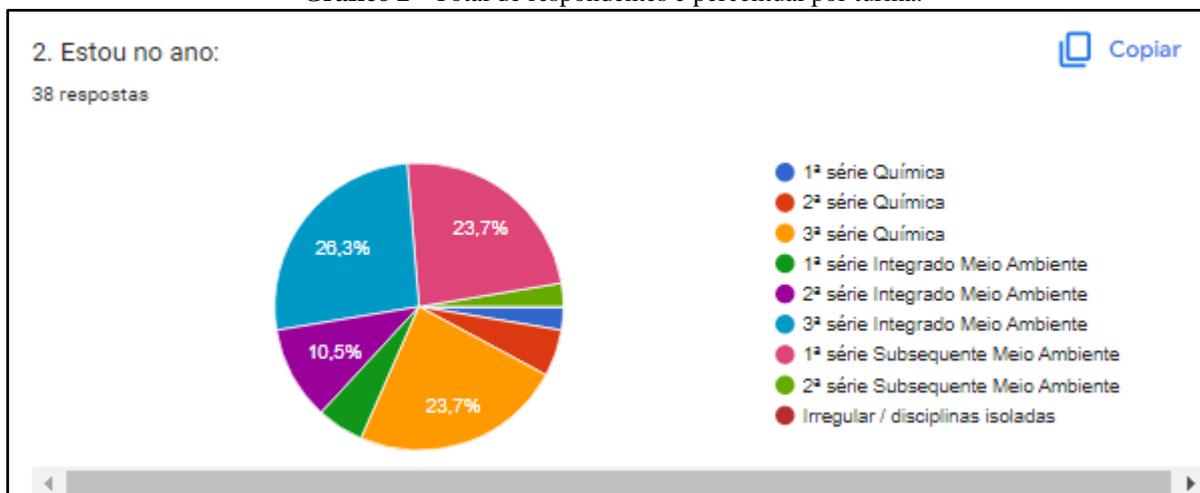
Fonte: Survey Monkey.

²³ Disponível em <pt.surveymonkey.com/mp/margin-of-error-calculator/>. Acesso em 23 jun. 2023.

5.1. Respostas dos participantes ao questionário e análises

Dos 38 respondentes, um alegou estar matriculado na 1ª série de Química, dois na 2ª série de Química, nove na 3ª série de Química, dois na 1ª série Integrado de Meio Ambiente, quatro na 2ª série Integrado de Meio Ambiente, dez na 3ª série Integrado de Meio Ambiente, nove na 1ª série Subsequente de Meio Ambiente e um na 2ª série Subsequente de Meio Ambiente. Notou-se uma maior participação dos anos finais (3º ano) do Ensino Médio de Química e Meio Ambiente e também da 1ª série Subsequente de Meio Ambiente, majoritariamente formados por maiores de idade que tomaram a decisão de participar da pesquisa sem necessitar do consentimento de pais ou responsáveis (Gráfico 2).

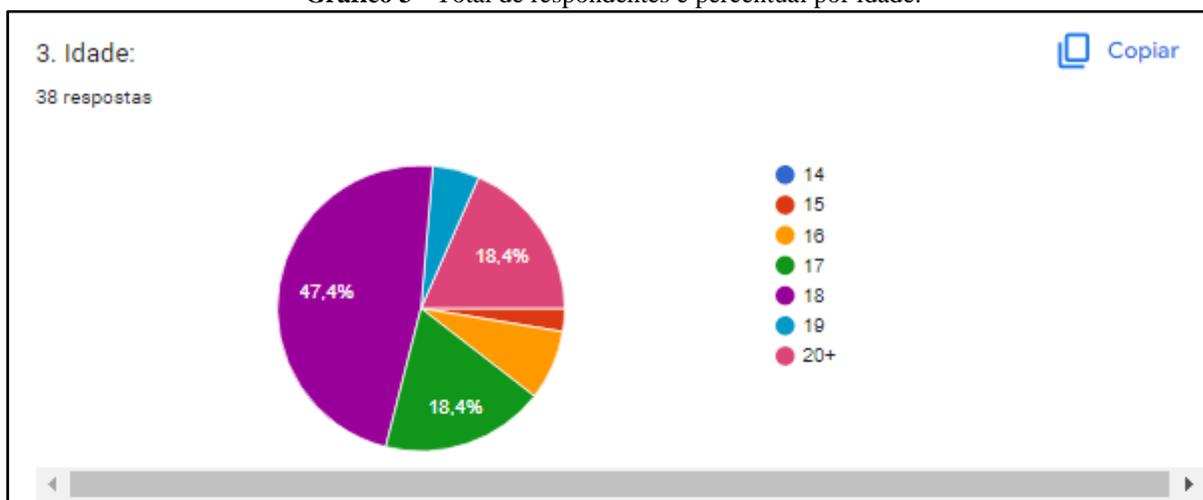
Gráfico 2 - Total de respondentes e percentual por turma.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Tal observação fica ainda mais evidente quando notamos a idade dos participantes. De acordo com as respostas do Gráfico 3, apenas um estudante afirmou ter 15 anos, três têm 16 anos, sete têm 17 anos, 18 têm 18 anos, dois têm 19 anos e sete têm 20 anos ou mais. Ou seja, dos 38 respondentes, 11 (28,9%) são menores de idade e 27 (71,1%) são maiores de idade. Embora haja mais estudantes no 1º e 2º anos integrados dos dois cursos, e provavelmente ainda menores de idade, a maior parte das respostas veio exatamente da minoria dos estudantes, que são os maiores de idade, maioria entre os estudantes do 3º ano integrado e dos anos subsequentes da instituição.

Gráfico 3 - Total de respondentes e percentual por idade.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A partir da questão 4 (Gráfico 4), passamos a tratar diretamente sobre os hábitos de audiência de vídeos do Youtube como reforço no aprendizado. A pergunta **Assiste a vídeos no Youtube sobre conteúdos relacionados às disciplinas do curso?** obteve 38 respostas, das quais duas delas foram negativas, ou seja, afirmam que não assistem a vídeos no Youtube com conteúdos relacionados às disciplinas do curso. Logo, passamos a trabalhar, a partir de agora, teoricamente, com apenas 36 participantes que afirmaram que assistem a esse tipo de vídeo.

Gráfico 4 - Total de respondentes e percentual que afirmam assistir a vídeos no Youtube com conteúdos relacionados às disciplinas do curso.

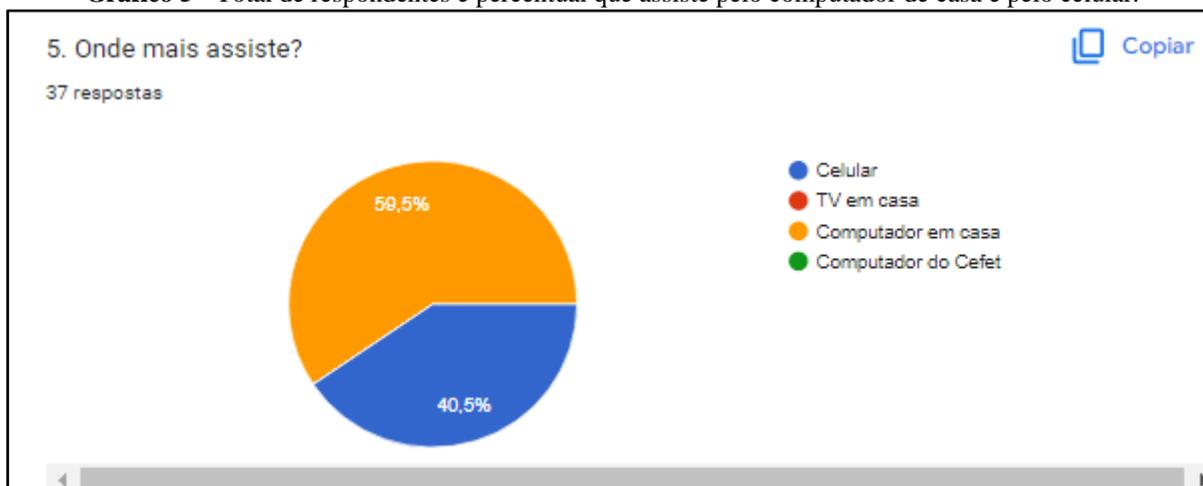


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Apesar de dois participantes terem afirmado não assistir a vídeos no Youtube relacionados às disciplinas do curso na questão anterior, ou seja, 36 afirmaram assistir, na questão 5 **Onde mais assiste?** foram 37 respondentes, como mostra o Gráfico 5. Apesar da cada

vez mais crescente popularização de *smartphones* e das *smartTVs*, a maioria dos respondentes (59,5%) ainda prefere assistir ao Youtube pelo computador de casa. Pelo celular, são 40,5%. Nenhum dos participantes afirmou assistir pela TV ou mesmo pelos computadores da instituição.

Gráfico 5 - Total de respondentes e percentual que assiste pelo computador de casa e pelo celular.

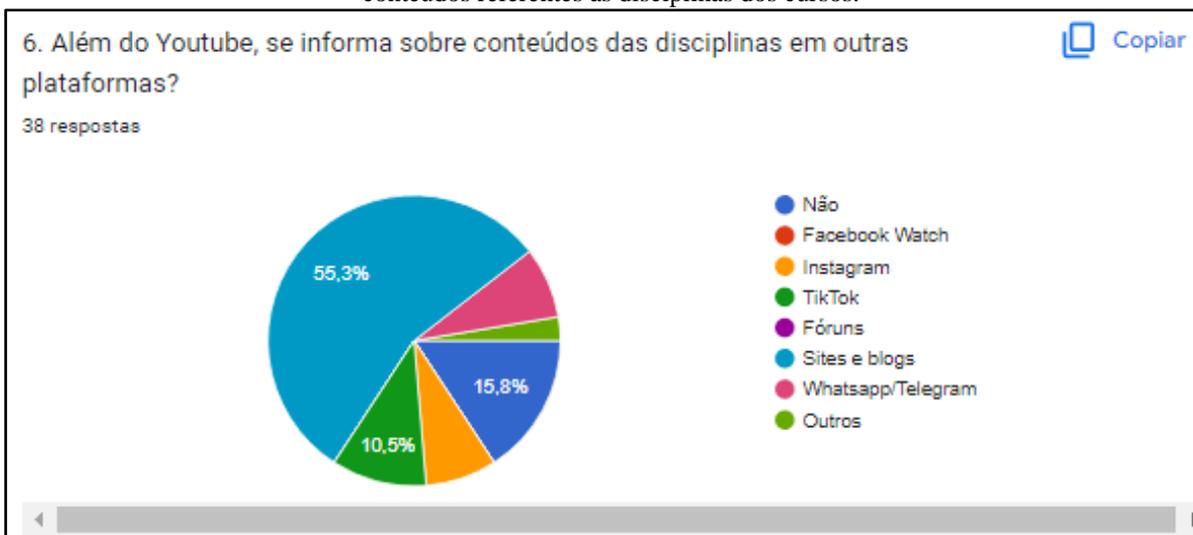


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Nem só pelo Youtube os participantes da pesquisa costumam se informar sobre assuntos relacionados às disciplinas de seus respectivos cursos. Na próxima questão (Gráfico 6) foi perguntado se, **além do Youtube, se informa sobre conteúdos das disciplinas em outras plataformas?**. Apenas 6 respondentes se contentam somente com a plataforma de vídeos do Google. A maioria, 55,3%, também procura por *sites* e *blogs* com conteúdo em texto. Outros 10,5% recorrem ainda ao Tik Tok, 7,9% usam também o Instagram e outros 7,9% também usam aplicativos de mensagens instantâneas, como Whatsapp ou Telegram.

Isso mostra que, se a transmissão é multimodal, a recepção também é. *Sites* e *blogs* (acessados por 55,3% dos respondentes, além do Youtube) são, em sua maioria, plataformas de texto. No texto, temos a multimodalidade textual. Como o modo de avaliação de apreensão do conhecimento do estudante no ensino formal é a prova escrita, com questões abertas e fechadas, isso justificaria o estudo também nessa modalidade. Conforme Kress, Leite-Garcia e Van Leeuwen (2000), há várias formas de representação inseridas na textualidade. Para os autores, a escrita pode ser mais contundente quando há uma maior dificuldade em se demonstrar algo (Kress; Leite-Garcia; Van Leeuwen, 2000).

Gráfico 6 - Total de respondentes e percentual que usa outras plataformas além do Youtube em busca de conteúdos referentes às disciplinas dos cursos.

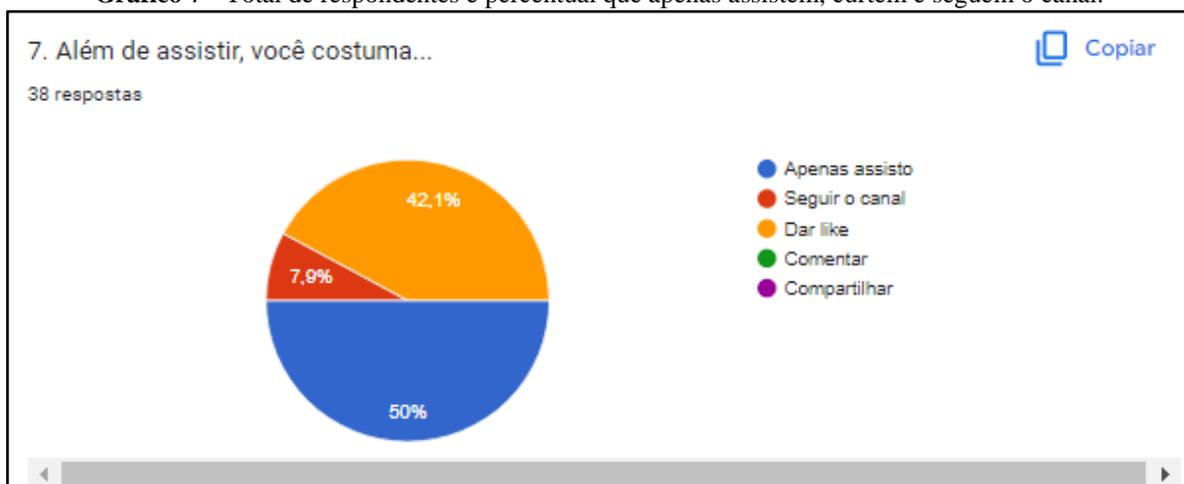


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A interação não costuma ser o forte para os respondentes. Embora seja possível compartilhar, curtir, comentar, seguir o canal e ativar o sininho para receber notificações de novos vídeos do mesmo canal, na pergunta **além de assistir, você costuma...** (Gráfico 7), para 50% dos participantes basta apenas assistir. Outros 42,1% chegam a curtir (dar *like*) o vídeo e apenas 7,9% costumam seguir o canal de um vídeo após assisti-lo.

Os comentários, que contribuem para que os algoritmos do Youtube possam distribuir e indicar organicamente o vídeo a mais pessoas, não foi citado por ninguém, assim como o compartilhamento. Ninguém afirmou compartilhar o *link* de algum vídeo com colegas de sala, o que demonstra uma certa individualidade e falta de empatia na busca pelo conhecimento. O comentário também não foi mencionado por nenhum respondente. Mesmo uma simples curtida, que diria ao produtor daquele vídeo que o participante gostou do conteúdo apresentado, foi citada por menos da metade dos participantes.

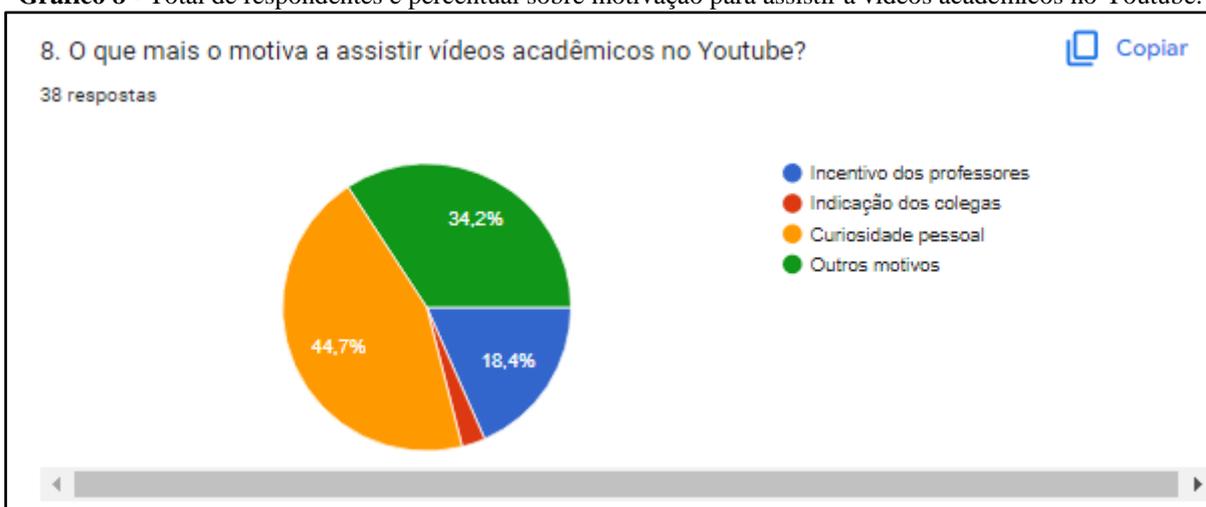
Gráfico 7 - Total de respondentes e percentual que apenas assistem, curtem e seguem o canal.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A questão seguinte (Gráfico 8) quis identificar o que levaria os participantes a assistirem aos vídeos no Youtube: **O que mais o motiva a assistir vídeos acadêmicos no Youtube?** Para 44,7% deles, é a própria curiosidade pessoal. Já para 34,2%, são outros motivos não mencionados. Enquanto que para 18,4% é a indicação dos professores. Apenas um respondente mencionou a indicação de colegas, corroborando com a análise da questão anterior, de que os estudantes não costumam indicar vídeos aos demais colegas. É interessante analisar também a baixa taxa de indicação por parte dos professores.

Gráfico 8 - Total de respondentes e percentual sobre motivação para assistir a vídeos acadêmicos no Youtube.



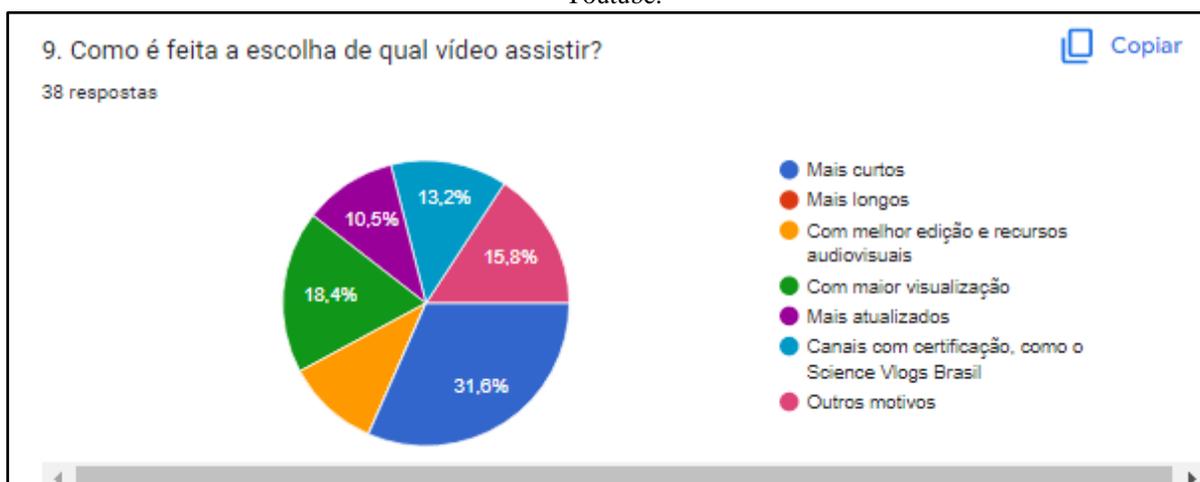
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Mas como é feita a curadoria do que assistir? A partir do momento em que o estudante faz a busca no Youtube e vários vídeos são apresentados, o que o faz escolher um em detrimento de outro? Esse foi o cerne da questão que perguntou **Como é feita a escolha de qual vídeo**

assistir? (Gráfico 9). Em um sintoma da superficialidade proporcionada pela cada vez mais falta de tempo e imediatismo da atual geração, a maioria (31,6%) afirma guiar suas escolhas pelos vídeos mais curtos. A partir daí as demais opções têm votações semelhantes. Para 18,4%, um fator de escolha são os vídeos com maior número de visualizações. Já 15,8% escolhem por motivos não informados. Para 13,2%, ter uma certificação como do *Science Vlogs Brasil* é um importante fator de escolha. Enquanto que 10,5% optam por vídeos mais atuais e outros 10,5% preferem vídeos com melhores edição e recursos audiovisuais. Vídeos mais longos não foram cogitados pelos respondentes.

A Semiótica Social atua ainda em questões mais subjetivas, além das imagéticas. Ela pode ser encontrada também no que se refere ao contexto. Se, entre os fatores de escolha de qual conteúdo assistir, estão a duração do vídeo, o maior número de curtidas ou visualizações, ter um determinado selo de credibilidade como o *Science Vlogs Brasil*, ou ainda a data da publicação, todos podem ser considerados modos semióticos multimodais que estão intrinsecamente ligados aos conteúdos dos respectivos vídeos. O cinema, por exemplo, usa algumas dessas referências quando divulga que determinado filme *já foi visto por tantos milhões de telespectadores*, é estrelado pelo ator ou atriz indicado(a) ao Oscar ou foi elogiado pela crítica especializada. Todos são (ou tentam parecer ser) parte do conteúdo. E essas referências podem influenciar subliminarmente o interesse do telespectador (ou estudante, no caso da presente pesquisa de Mestrado).

Gráfico 9 - Total de respondentes e percentual sobre o que os leva a escolher um determinado vídeo no Youtube.



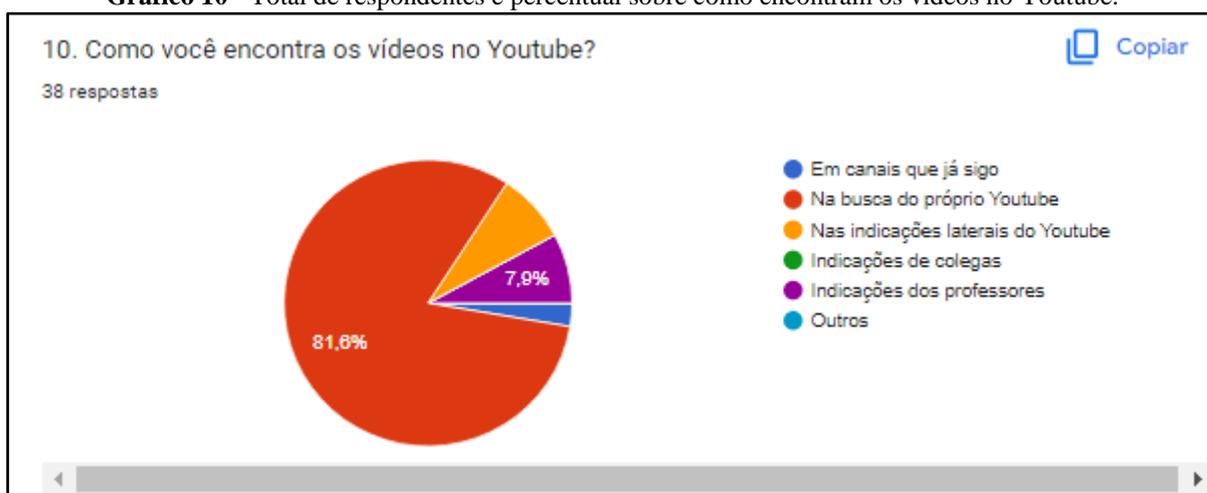
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A pergunta seguinte, **Como você encontra os vídeos no Youtube?** (Gráfico 10), teve como objetivo entender quais seriam as fontes que mais influenciariam nas indicações desses

vídeos. Se a referência vem do protagonismo do próprio estudante na busca da plataforma, se a indicação vem de amigos ou de professores, do algoritmo do próprio Youtube ou ainda de canais que o respondente já segue, uma vez que há o recurso de *ativar sino*, que notifica o assinante do canal sempre que um novo vídeo é publicado pelo dono do canal.

Segundo 81,6% dos participantes, o interesse parte deles mesmos por meio da busca do Youtube, o que indica que a grande maioria deles faz a pesquisa já tendo certeza do assunto que querem aprender mais. De acordo com 7,9%, as indicações vêm da barra lateral da própria plataforma, que sugere vídeos de acordo com o histórico recente de navegação do usuário, além de vídeos de canais semelhantes àqueles que ele já segue, assiste e curte. Para outros 7,9%, as sugestões vêm dos professores e apenas 2,6% de canais que já segue. Percebe-se um percentual baixo de influência dos docentes na escolha de quais vídeos assistir, sendo essa curadoria feita pelos próprios estudantes.

Gráfico 10 - Total de respondentes e percentual sobre como encontram os vídeos no Youtube.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A frequência com que os estudantes assistem a esse tipo de conteúdo audiovisual foi outra preocupação da pesquisa. Por isso, as respostas ao questionamento **Quantos vídeos acadêmicos, em média, você costuma assistir por mês?** (Gráfico 11) trouxeram o seguinte resultado: 55,3% disseram assistir, em média, de 1 a 5 vídeos por mês; 28,9% afirmaram consumir este tipo de conteúdo de 6 a 10 vezes ao mês e; apenas para 15,8%, a frequência média mensal é superior a 10 vídeos. Esse resultado sugere que a baixa sugestão por parte dos professores leve a poucas buscas por vídeos no Youtube por parte dos estudantes.

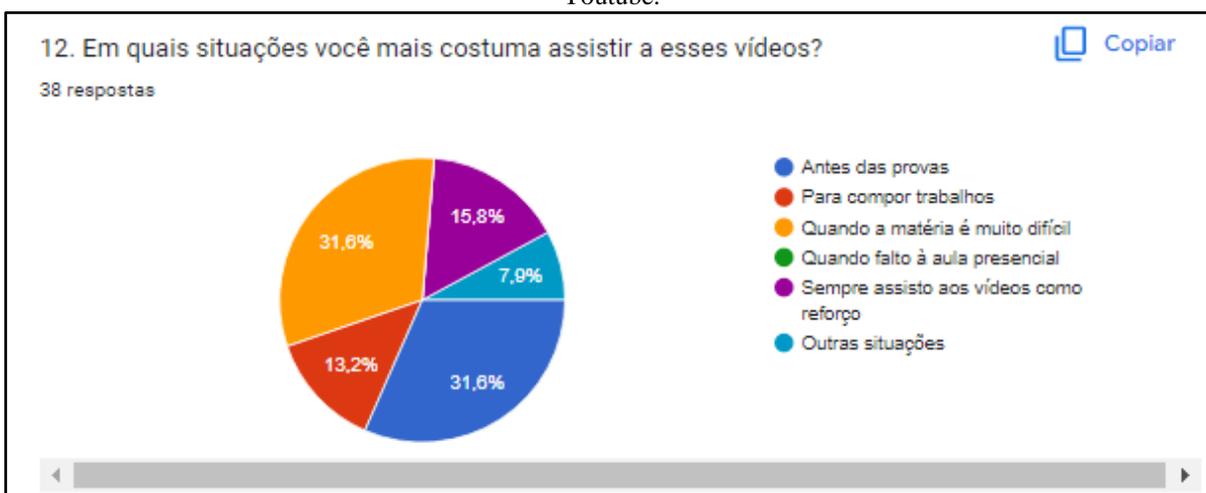
Gráfico 11 - Total de respondentes e percentual de quantidade de vídeos acadêmicos que costuma assistir por mês no Youtube.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A pesquisa também procurou entender as circunstâncias que levam esses estudantes a procurarem o reforço no aprendizado por meio dos vídeos. A pergunta **Em quais situações você mais costuma assistir a esses vídeos?** (Gráfico 12) trouxe como respostas: 31,6% antes das provas; outros 31,6% quando a matéria é muito difícil; 15,8% sempre assiste como reforço; 13,2% para compor trabalhos; e 7,9% em outras situações. Isso demonstra que os vídeos só são lembrados pela maioria dos estudantes em situações bem específicas, como nos casos de véspera de alguma avaliação ou quando o conteúdo ministrado em sala de aula não foi bem compreendido, não sendo uma rotina da parte dos respondentes.

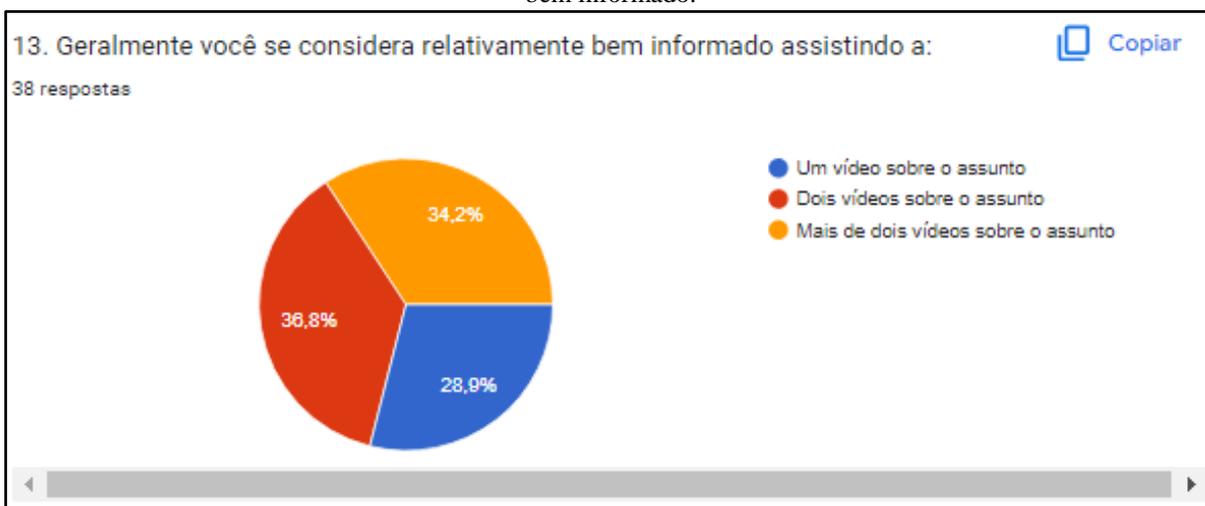
Gráfico 12 - Total de respondentes e percentual de situações em que mais costuma assistir a esses vídeos no Youtube.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Dependendo da escolha feita por qual vídeo assistir entre as várias opções disponíveis, nem sempre o estudante consegue compreender totalmente o conteúdo abordado, sendo preciso consultar outros vídeos que possam elucidar melhor as dúvidas que ainda existam. Por isso, também foi perguntado se **Geralmente você se considera bem informado assistindo a:** De acordo com o Gráfico 13, 36,8% afirmaram precisar de pelo menos dois vídeos sobre o assunto; para 34,2%, a partir de três vídeos costumam ser necessários; já 28,9% se consideram bem informados assistindo a apenas um vídeo geralmente.

Gráfico 13 - Total de respondentes e percentual sobre geralmente com quantos vídeos o participante já se sente bem informado.



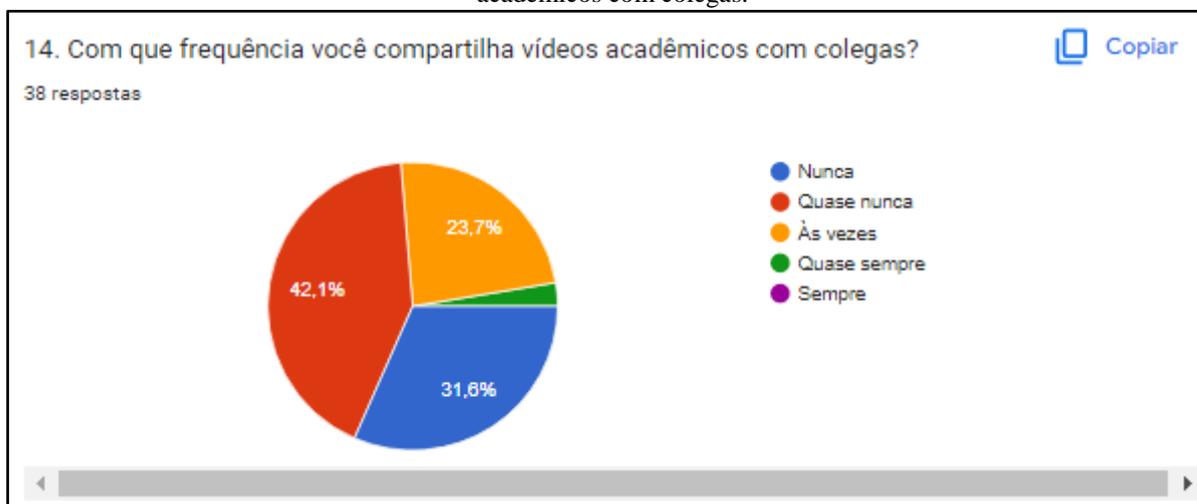
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Para uma melhor socialização do conhecimento, é importante que ele seja compartilhado. Pouco adianta um vídeo sobre divulgação científica ou popularização da ciência que não é divulgado nem popularizado. E parte dessa responsabilidade pode estar em quem assiste e gosta do que viu. A próxima questão tentou medir o nível de altruísmo dos participantes, perguntando **Com que frequência você compartilha vídeos acadêmicos com colegas?**, tendo em vista que eles admitiram anteriormente que a maior parte dos vídeos é escolhida por eles mesmos, com pouquíssimas indicações vindas dos professores. Em outra questão (Gráfico 10) também foi percebido que apenas 2,6% assistem a vídeos indicados por colegas. Por dedução, seria de se esperar, também, que eles afirmassem que pouco compartilham *links* de vídeos com colegas.

A premissa se confirmou, conforme apresentado no Gráfico 14. Para 42,1% dos respondentes, compartilhar vídeos acadêmicos com colegas na maioria das vezes não é uma opção, eles quase nunca fazem isso; enquanto que 31,6% afirmaram nunca fazer isso. Segundo

23,7%, somente às vezes compartilham; enquanto que apenas 2,6% afirmaram compartilhar quase sempre. Nenhum respondente afirmou que sempre compartilha.

Gráfico 14 - Total de respondentes e percentual sobre a frequência com que o participante compartilha vídeos acadêmicos com colegas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Como já abordamos aqui anteriormente, o Youtube possibilita que o usuário, uma vez possuindo uma conta e estando logado na plataforma, possa se tornar seguidor de um canal. Só isso, no entanto, não garante que o usuário passará a ver todos os vídeos desse canal assim que postados. Para isso, é preciso *ativar o sino*, um botão com símbolo de um sino que aparece ao lado do botão de *inscrito* sempre que um usuário se inscreve em um determinado canal. Esse sino pode ser ativado e desativado a qualquer momento, permitindo que o público receba notificações do canal, seja de seus vídeos ou de outras publicações que podem ser feitas, podendo ser enviadas por *e-mail* ou pelo sistema de notificações do navegador ou do celular.

Assim, a pesquisa procurou saber se os estudantes possuíam canais preferidos, apesar de que apenas 2,6% responderam que encontram vídeos a partir de canais que já seguem, na pergunta sobre como encontram vídeos no Youtube (Gráfico 15). A maioria não tem canais preferidos: 67,6% responderam que não. Já 29,7% afirmaram ter, sim, seus canais acadêmicos preferidos.

Aqui vale destacar um pequeno erro na formatação da pergunta. Ao invés de ter apenas duas opções de respostas (Sim e Não), havia uma terceira opção, (outros). Desta forma, um dos respondentes acabou citando, neste espaço, seus canais preferidos, tema da próxima questão. Então, esta resposta acabou sendo incluída na opção *Sim*, alterando desta forma o percentual

final das respostas: 70,3% responderam não ter canais acadêmicos preferidos, enquanto 29,7% afirmaram que sim, tendo em vista que 37 pessoas responderam à questão.

Gráfico 15 - Total de respondentes e percentual sobre canais acadêmicos preferidos no Youtube.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Devido à grande quantidade de canais de divulgação científica, de popularização da ciência e acadêmicos de uma forma geral, a questão 16 (quadro 3) foi aberta e perguntou **quais os canais acadêmicos preferidos** dos participantes. O objetivo foi saber se eles têm seus canais preferidos e quais seriam eles, tentando encontrar eventuais similaridades. Embora alguns canais tenham sido citados mais de uma vez por estudantes diferentes, o que se viu foi, conforme esperado, uma grande quantidade de referências.

Foram ao todo 17 respostas, das quais duas delas não mencionaram canais de preferência. Oito respondentes citaram apenas um canal preferido. Dois respondentes citaram dois canais de sua preferência. Outros dois respondentes citaram três canais. E três respondentes citaram quatro ou mais canais preferidos.

Ao todo foram listados 31 canais diferentes de divulgação científica, popularização da ciência e videoaulas de conteúdos gerais, com foco em preparação para provas e para testes como o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) e o Enem. Propomos a categorização de tais canais em três tipos diferentes, com base no tipo de conteúdo apresentado e na forma com que são roteirizados e produzidos: videoaulas de disciplinas específicas, videoaulas com conteúdos gerais e popularização da ciência.

5.1.1. Canais de Videoaulas de disciplinas específicas

Para fins deste estudo, foram considerados canais de videoaulas de disciplinas específicas aqueles que abordavam especificamente temas sobre Física, Química e Biologia (componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias), além de Matemática, Português, História e Geografia, comuns a todos os cursos técnicos ofertados na instituição. Nesta categoria foram listados 18 canais.

Os participantes da pesquisa listaram canais de videoaulas de Física (6), Química (4), Matemática (4), Biologia (1), Meio Ambiente (1), História (1) e Geografia (1). Poucos canais foram citados por mais de um participante, o que mostra que a audiência é pulverizada e que poucos canais dominam seus segmentos. Entre eles, podemos citar o canal Professor Gabriel Cabral, de Química, com quatro menções, e os canais Química do Monstro, Biologia com Samuel Cunha, Dicsdemat Sandro Curió, Equaciona com Paulo Ferreira e Débora Aladim, todos com duas citações cada.

Como canais de videoaulas de disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias mais conhecidas do Youtube, com mais de um milhão de inscritos cada, podemos citar o Biologia com Samuel Cunha e o Professor Boaro (Física), ambos com 1,04 milhão de seguidores cada. Já os canais de videoaulas de disciplinas específicas gerais mais curtidos, entre os pesquisados, são Débora Aladim (História) com 3,26 milhões, o Gis com Giz Matemática (1,6 milhão), Equaciona com Paulo Ferreira (Matemática) com 1,39 milhão e Dicsdemat Sandro Curió (Matemática) com 1,03 milhão.

5.1.2. Canais de videoaulas de conteúdos gerais

Nesta categoria estão canais com foco maior em preparar estudantes para provas em suas próprias escolas como também para testes como o Sisu, o Enem e os vestibulares de instituições públicas e privadas. Na pesquisa os participantes listaram seis canais deste tipo, a saber: Descomplica com 4,1 milhões de inscritos, Me Salva com 2,1 milhões, Brasil Escola com 1,6 milhão, Umberto Mannarino com 1,1 milhão, Kennedy Ramos com 883 mil e Kultivi com 485 mil.

5.1.3. Canais de popularização da ciência

Como já abordado neste artigo, não há consenso entre os conceitos de divulgação científica e popularização da ciência e mesmo alguns canais ora tratam de divulgação científica, no que diz respeito a apresentar novidades sobre ciência e análises de estudos recentes, quanto também de popularização da ciência, no sentido de tornar público o que já é conhecido no meio acadêmico, de uma forma que a população mais leiga possa compreender. Nesta categoria foram citados pelos respondentes os seguintes canais, por ordem de seguidores: Manual do Mundo (17,1 milhões), Nerdologia (3,29 milhões), Felipe Castanhari (Canal Nostalgia) (14,6 milhões), Ciência Todo Dia (3,21 milhões), Nunca Vi 1 Cientista (175 mil) e SBPCnet (21,4 mil). A única menção a um canal estrangeiro foi o *Vsauce*, em inglês, com 18,1 milhões de seguidores. Aqui vale mencionar também que o Canal Nostalgia, de Felipe Castanhari, não se limita a apenas abordar conteúdos de popularização da ciência, como também trata de temas de História, tecnologia e cultura pop, entre outras curiosidades.

Quadro 3 – Todas as 17 respostas à questão 16 da pesquisa: Poderia citar alguns de seus canais acadêmicos preferidos?

Nº	CANAIS	LINKS	VÍDEOS ²⁴	SEGUIDORES ²⁵
1	Gis com Giz Matemática	youtube.com/c/GiscomGiz	1.040	1,6mi
2	Biologia com Samuel Cunha	youtube.com/c/BiologiacomSamuelCunha	343	1,04mi
	Chama o Físico	youtube.com/c/ChamaoF%C3%ADsico	127	165k
	Davi Oliveira - Física 2.0	youtube.com/c/F%C3%ADsica20	658	662k
	Dicasdemat Sandro Curió	youtube.com/c/dicasmemat	829	1,03mi
	Equaciona com Paulo Ferreira	youtube.com/c/equacionamatem%C3%A1tica01	1.644	1,39mi
	Física com Douglas	youtube.com/c/fisicacomdouglas	1.153	305k

^{6 e 7} Quantidade de vídeos publicados por cada canal e número de seguidores registrados no dia 13 de novembro de 2022.

	Kennedy Ramos	youtube.com/c/kennedyramosbio	672	883k
	Me Salva	youtube.com/c/mesalva	3.113	2,1mi
	Nerdologia	youtube.com/c/nerdologia	854	3,29mi
	GabaritaGeo	youtube.com/c/ProfJeanAzevedo	1.124	250k
	Professor Gabriel Cabral	youtube.com/c/ProfessorGabrielCabral	853	345k
	Professor Pinguim	youtube.com/@ProfPinguim	525	32,9k
	Química do Monstro	youtube.com/c/QU%C3%8DMICADOMONSTRO	304	226k
	Umberto Mannarino	youtube.com/c/exatasexatas_revolucao	590	1,1mi
3	Monstrão da Química	youtube.com/c/QU%C3%8DMICADOMONSTRO	304	226k
4	Não tenho	---	---	---
5	Manual do Mundo	youtube.com/@manualdomundo	2.209	17,1mi
6	Nerdologia	youtube.com/c/nerdologia	854	3,29mi
	Ciência Todo Dia	youtube.com/c/CienciaTodoDia	530	3,21mi
7	Débora Aladim	youtube.com/c/deboraaladim	506	3,26mi
	Kultivi	youtube.com/c/Kultivi	3.316	485k
	Descomplica	youtube.com/c/descomplica	4.136	4,1mi
8	Kennedy Ramos	youtube.com/c/kennedyramosbio	672	883k
9	Nunca Vi 1 Cientista	youtube.com/c/Nuncaviumcientista	499	175k
10	Não possuo nenhum preferido	---	---	---
11	Marcelão da Química	youtube.com/c/Marcel%C3%A3odaQu%C3%ADmica	1.808	288k
	Brasil Escola	youtube.com/c/BrasilEscola	2.963	1,6mi

	Professor Gabriel Cabral	youtube.com/c/ProfessorGabrielCabral	853	345k
	Débora Aladim	youtube.com/c/deboraaladim	506	3,26mi
	Parabólica	youtube.com/c/Parab%C3%B3lica	1.114	786k
	Professor Boaro	youtube.com/c/CanalF%C3%ADsica	1.878	1,04mi
12	Biologia com Samuel Cunha	youtube.com/c/BiologiacomSamuelCunha	343	1,04mi
13	Vsauce	youtube.com/c/vsauce1	393	18,1mi
14	Ciência Todo Dia	youtube.com/c/CienciaTodoDia	530	3,21mi
15	Felipe Castanhari	youtube.com/nostalgia	384	14,6mi
	Química com Cabral	youtube.com/c/ProfessorGabrielCabral	853	345k
16	Descomplica	youtube.com/c/descomplica	4.136	4,1mi
	Professor Gabriel Cabral	youtube.com/c/ProfessorGabrielCabral	853	345k
	Equaciona com Paulo Ferreira	youtube.com/c/equacionamatem%C3%A1tica01	1.644	1,39mi
	Dicasmat Sandro Curió	youtube.com/c/dicasdemat	829	1,03mi
17	Física e Afins	youtube.com/c/F%C3%ADsicaeAfins	718	335k
	Conteúdos Ambientais	youtube.com/c/Conte%C3%ADosAmbientais	128	8,57k
	Professor Igor Química	youtube.com/@IgorQuimica	689	46,1k
	SBPCnet	youtube.com/user/canalsbpc	1.523	21,4k

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

5.2. Análise de canais com mais seguidores

Como, para fins deste estudo, nos interessam mais os canais de divulgação científica e/ou popularização da ciência, analisaremos agora, segundo a Teoria Semiótica Social Multimodal de Gunther Kress, os cinco canais do Youtube indicados pelos participantes da pesquisa com maior número de seguidores: Manual do Mundo (17,1 milhões), Nerdologia (3,29 milhões), Felipe Castanhari (Canal Nostalgia) (14,6 milhões), Ciência Todo Dia (3,21 milhões) e Nunca Vi 1 Cientista (175 mil). É possível perceber claras semelhanças semióticas entre eles, conforme será mostrado no Quadro 4, embora se diferenciem em alguns temas abordados, periodicidade, duração média dos vídeos, entre outros. Acreditamos, também, ser preciso conhecer, mesmo que superficialmente, um pouco de cada canal, lembrando que a maioria dos demais canais citados pelos participantes também possui fortes semelhanças não apenas no tipo de conteúdo, como também nas formas (multimodalidade) como são apresentados.

5.2.1. Canal Manual do Mundo

O canal Manual do Mundo (Figura 7), criado em 2008 pelo jornalista Iberê Thenório e sua esposa Mariana Fulfaro, possui conteúdos educativos e de entretenimento científico. Em seus vídeos são apresentadas curiosidades, experiências científicas, desafios, entre outros. Fortemente centrado na figura de Iberê, o Manual do Mundo já virou uma série de livros e quadros de TV. Em dezembro de 2014, Iberê foi indicado pela revista *Época* como um dos 100 brasileiros mais influentes do ano. Em janeiro de 2016, uma pesquisa encomendada pelo Google e pelo site Meio e Mensagem revelou que Iberê Thenório era a sétima personalidade mais admirada pelos jovens brasileiros.

Seus vídeos possuem títulos em caixa alta ou com algumas palavras em caixa alta, destacando seus vídeos entre os demais na busca. Na grande maioria das vezes o cenário de fundo é uma oficina mecânica, que serve de estúdio. Seus *thumbnails*²⁶ são bem trabalhados, com expressões faciais caricatas de Iberê, muitas vezes expressando espanto ou curiosidade. O bom humor e a linguagem informal dão a tônica das falas. Na maioria dos vídeos, experiências caseiras que podem ser repetidas em casa, explicações de como equipamentos funcionam,

²⁶ Thumbnail é a tela inicial de um vídeo no Youtube, exibida em miniatura na página inicial da plataforma, em uma busca ou como recomendação de vídeo. Também chamada de capa de vídeo. Ao clicar na imagem, o usuário é levado para o vídeo que deseja assistir. Tornou-se um importante recurso de *marketing* digital, já que produtores de conteúdo profissionais utilizam as thumbnails para exibir imagens em destaque e títulos impactantes com o objetivo de se destacar dos demais vídeos no Youtube.

COUTINHO, Camilo. **THUMBNAIL: O que é Thumbnail?** - Dicionário de Vídeos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gqxU0pxKnL0>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

curiosidades sobre as ciências naturais, visitas a indústrias mostrando como alguns produtos são fabricados, testes e comparações entre produtos, além de passo a passo sobre como construir equipamentos simples. A resposta, sempre guardada para o final do vídeo, atíça a curiosidade, então, o tempo médio de visualização por vídeo é maior. Os vídeos têm, em média, dez minutos de duração. É o único entre os canais analisados em que o apresentador não lê um roteiro, mas sim vai narrando à medida em que o experimento ocorre.

Figura 7 - Tela do canal Manual do Mundo com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.



Fonte: Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@manualdomundo>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

5.2.2. Canal Nerdologia

O canal Nerdologia (Figura 8) foi criado pelo biólogo e pesquisador Átila Iamarino em 2013. Como o próprio nome sugere, os primeiros vídeos eram direcionados ao público nerd²⁷. As referências ao mundo dos quadrinhos e do cinema, sobretudo de super-heróis, continuam ainda hoje.

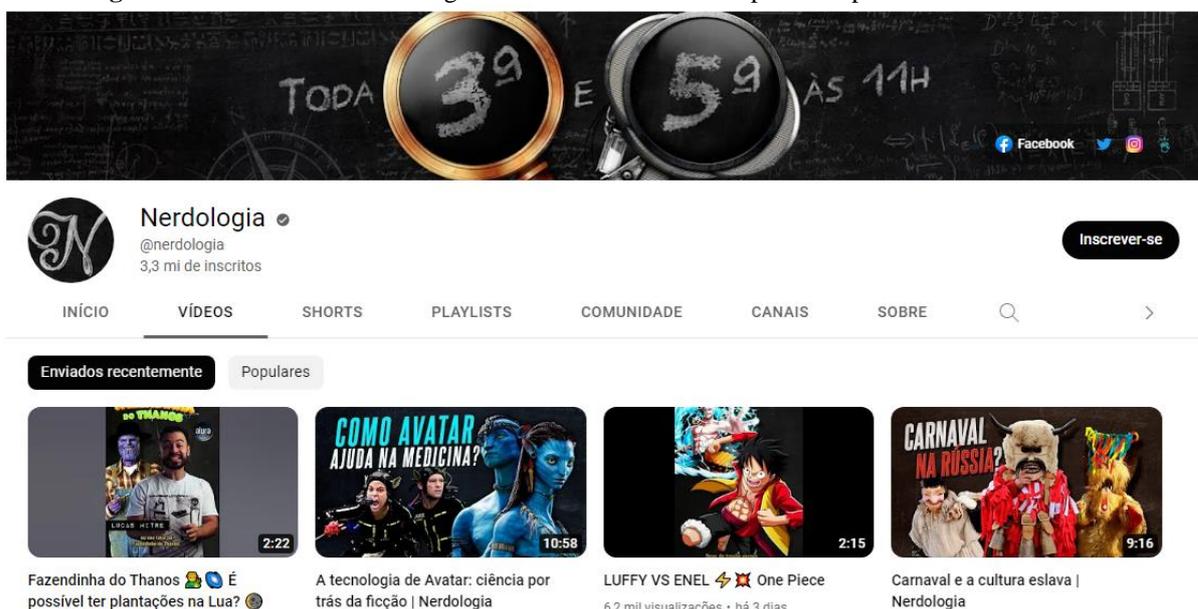
O padrão visual se mantém desde sua fundação: o apresentador fala sobre uma tela que simula um quadro negro, com informações escritas ou desenhadas simulando a escrita de um giz, complementadas por ilustrações, fotos, animações e trechos de vídeos relacionados ao tema. O próprio Átila define seu canal da seguinte forma: “O Nerdologia existe porque eu sempre estive muito envolvido com a divulgação científica. A premissa é ser um canal

²⁷ O conceito de nerd se refere a pessoas aparentemente com alguma dificuldade de socialização, mas com grande interesse em tecnologia, informática, jogos eletrônicos, literatura e cinema, especialmente ficção científica.

científico, mas com uma camadinha de açúcar”. Os títulos são curtos, com frases na ordem direta tipo *O que é...* ou *A história de...* e ainda perguntas como *Por que isso é assim...?* e *Como fazer isso...?*, sempre finalizados com o nome do canal. As *thumbnails* possuem cores em tom pastel ou mais escuras. Na maioria das vezes, os vídeos científicos associam fenômenos naturais a histórias de super-heróis, séries ou filmes da cultura pop.

Até antes da pandemia da Covid-19, os vídeos focavam muito na imagem do dono do canal, Átila Iamarino. Por ter realizado campanhas em veículos de massa em prol do distanciamento social, do isolamento domiciliar e da vacinação, o biólogo foi bastante atacado por determinados grupos políticos, passando a aparecer cada vez menos nos vídeos de seu próprio canal. Nos últimos dois anos, a maioria dos vídeos tem contado apenas com locuções em off, com pouca ou nenhuma aparição da figura de um apresentador. Nos vídeos mais recentes, outros apresentadores parceiros têm feito as narrações sem aparecerem fisicamente na tela. Percebe-se também a preocupação com o tempo médio dos vídeos, sempre em torno de dez minutos de duração. E, claro, o bom humor e a linguagem informal também estão presentes. O apresentador ou apresentadora lê um roteiro pré-definido.

Figura 8 - Tela do canal Nerdologia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.



Fonte: Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@nerdologia>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

5.2.3. Canal Nostalgia

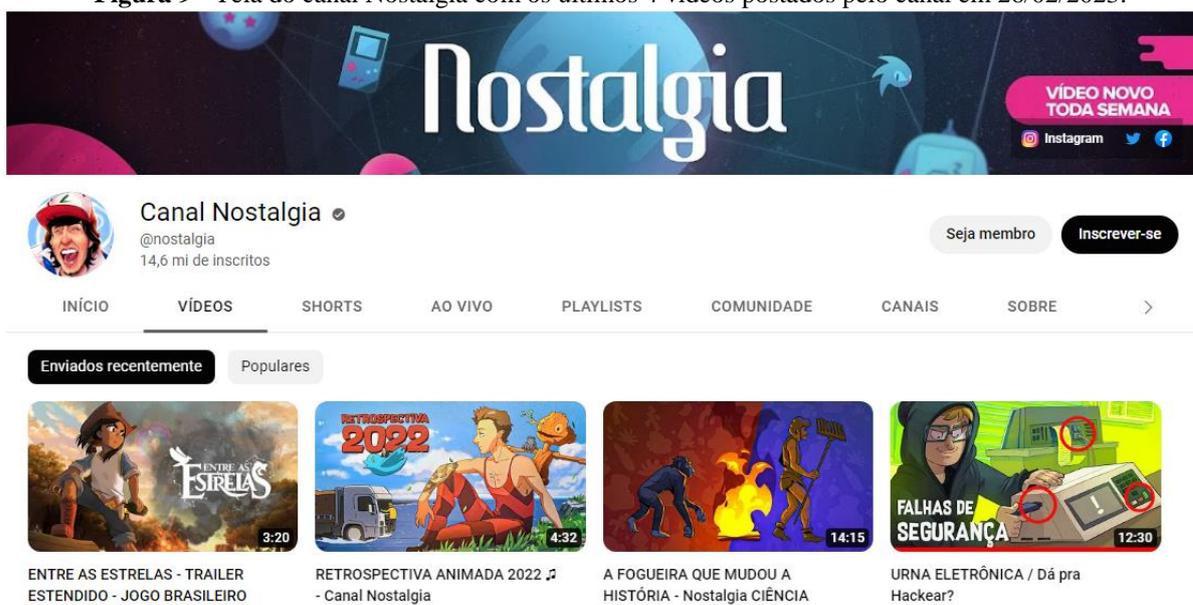
O Nostalgia (Figura 9), criado em 2011, é outro exemplo de canal bastante focado na figura de seu autor: Felipe Castanhari. Da lista, apenas ele e Iberê (canal Manual do Mundo) não têm formação científica (Iberê é jornalista). Já Castanhari é *designer* gráfico. Em 2016, foi eleito pela Forbes Brasil um dos 30 jovens mais promissores do país. Em 2019, entrou no ranking do instituto QualiBest como um dos maiores influenciadores digitais do Brasil.

O canal começou com Castanhari tentando encontrar vídeos sobre referências culturais da sua infância. Como não encontrou, decidiu ele mesmo produzir. Na época, Castanhari trabalhava como animador 3D. Assim como outros *youtubers* de canais de divulgação científica e popularização da ciência, Castanhari se tornou figura pública requisitada em eventos de cultura pop, participação em programas de TV, teve sua própria série na Netflix, publicou livros e participou de filmes juvenis.

A partir de 2015, iniciou uma campanha contra o próprio Youtube, pois em alguns vídeos usava imagens de propriedade de terceiros ou cenas consideradas violentas pela plataforma, o que iria contra as políticas de monetização (remuneração que a plataforma dá aos produtores de conteúdo com base em visualizações e exibições de publicidade nos vídeos) do Youtube. Com isso, alguns vídeos do canal perderam monetização, o que frustrou bastante o autor. A saída para manter a monetização foi, em vídeos recentes, dar preferência a animações próprias, o que vem sendo cada vez mais comum no canal, decisão baseada em sua formação profissional de *designer*.

Não há uma periodicidade definida, com meses sem publicações e outros meses com um ou dois vídeos. Não há também uma preocupação com a duração dos conteúdos, com vídeos indo de poucos minutos a duas horas de duração, especialmente os documentários produzidos pelo canal. Em sua maioria, os temas giram em torno de História e biografias, mas também é possível encontrar conteúdos relacionados a questões ambientais (por isso a menção do canal por estudantes do curso de Meio Ambiente do CEFET-MG). Seus títulos não seguem um padrão. As *thumbnails* são quase todas centradas na pessoa de Castanhari, que faz a locução de todos os vídeos. O apresentador lê um roteiro pré-definido.

Figura 9 - Tela do canal Nostalgia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.



Fonte: Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@nostalgia>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

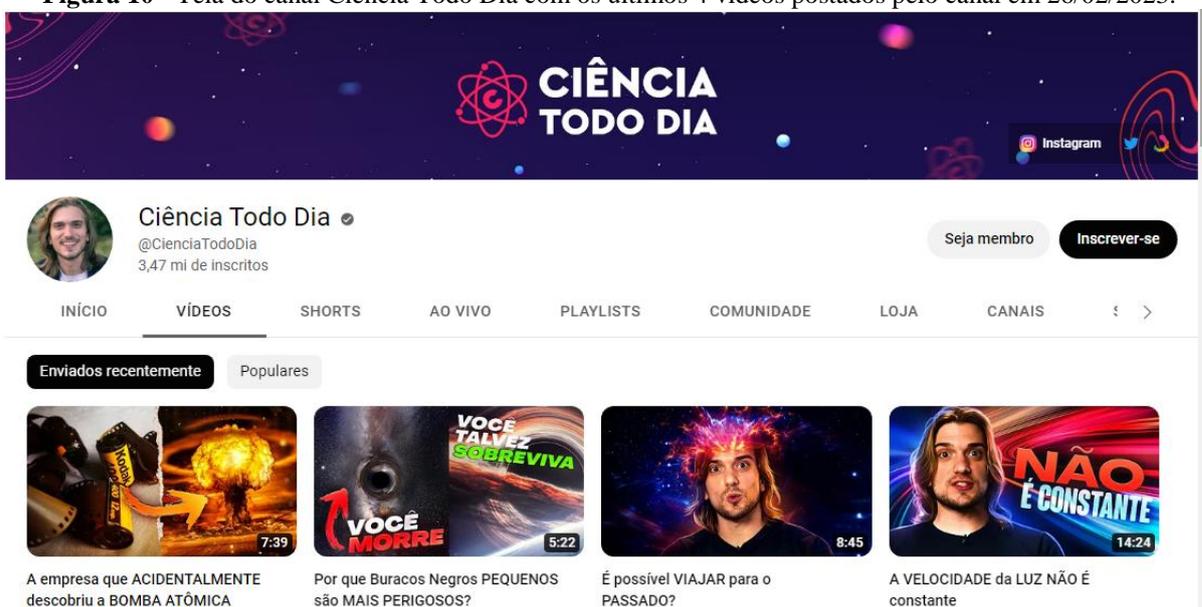
5.2.4. Canal Ciência Todo Dia

Uma prova de que para divulgar ciência na internet não precisa ter diploma, ser professor ou cientista, no sentido formal (e não se trata aqui de uma defesa, mas sim de uma constatação), é o *youtuber* catarinense Pedro Loos, do canal Ciência Todo Dia (Figura 10). Pedro criou o canal ainda em 2012, quando era estudante de Física na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Temas complexos como buracos negros, multiversos, matéria escura, física quântica, paradoxos, entre outros, sempre foram tratados com didática e simplicidade em seu canal. A graduação em Física só veio em 2019. De acordo com o próprio autor, seu canal é totalmente voltado para assuntos que podem ser abordados no cotidiano. Os títulos também alternam palavras maiúsculas e minúsculas, enquanto as *thumbnails* usam imagens sempre coloridas, com expressões que remetem ao tema do vídeo e, em sua maioria, destacando uma foto do próprio autor com expressões faciais que alternam entre risadas, curiosidade, estranhamento, surpresa, entre outras.

Diferentemente dos demais *youtubers* do segmento tratados aqui, os vídeos de Pedro, até pouco tempo atrás, tinham pouco humor. Sua fisionomia, expressões faciais e corporais eram mais contidas. A credibilidade se dava, inclusive, pela seriedade com que Pedro tratava os temas. Talvez um contrapeso diante de sua juventude (em 2022 ele tinha 26 anos). Mas sério não é sinônimo de chato. Então, edições rápidas, animações, efeitos e metáforas são comumente utilizadas, dando mais dinamismo ao material audiovisual.

De olho nas preferências dos mais jovens, demonstradas por meio de análise das métricas do canal (*Youtube Analytics*²⁸), que identificam perfis de público, recentemente Pedro tem se soltado mais e se permitido fazer uma ou outra piada sobre o tema tratado em cada vídeo, porém, sempre com semblante mais fechado, demonstrando ainda pouco traquejo para o humor, mas ciente de que seu público gosta. Afinal, como veremos na análise do Quadro 4, a forma mais séria ou mais informal como o texto narrado é tratado pelo apresentador também pode ser considerada uma multimodalidade. O tempo também parece ser uma preocupação do canal, já que os vídeos raramente ultrapassam os dez minutos. O apresentador lê um roteiro pré-definido, sem improvisos.

Figura 10 - Tela do canal Ciência Todo Dia com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.



Fonte: Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@CienciaTodoDia>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

5.2.5. Canal Nunca vi 1 cientista

Entre os canais analisados, é o com o menor número de seguidores (Figura 11). Segundo a descrição do próprio canal, criado em 2018, trata-se de um lugar onde se encontra “informações com credibilidade e bom humor, e um espaço seguro para tirar suas dúvidas :)”. Destaca-se da lista por ser o único produzido por duas mulheres: a farmacêutica-bioquímica, mestra e doutora em Biociências e Biotecnologia pela UNESP, pós-doutoranda na USP (jan/23), Laura de Freitas; e a mestra e doutora em Ciências com ênfase em Fisiologia Humana

²⁸ Ferramenta de estatísticas do Youtube que apresenta relatórios como seguidores, tempo de audiência, visualizações, origens, ganhos financeiros, entre outros dados de desempenho de um canal e seus vídeos. Disponível em: <<https://support.google.com/youtube/answer/9314414?hl=pt-BR>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

pela USP, pós-doutoranda na USP (jan/23), participante do FameLab Brasil 2018²⁹, Ana Bonassa. A ideia inicial era criar um grupo de divulgação científica (não um canal no Youtube), conforme afirmam as *youtubers*:

Sempre fui muito consumidora de conteúdo na internet, seja por redes sociais ou pelo próprio Youtube. Na verdade, minha geração vê pouco ou nada de televisão. E eu percebia que tinha muita coisa 'vazia' fazendo sucesso. Só o puro entretenimento mesmo. Eu sempre pensei que dá para juntar informação de uma forma divertida. Por que não juntar entretenimento com método científico? Por que não apreender ciência enquanto se diverte? (Freitas; Bonassa, 2020, *Online*)

Os títulos também alternam palavras maiúsculas e minúsculas, enquanto as *thumbnails* usam *letterings* com expressões que complementam as informações dos títulos, além de sempre usarem imagens das autoras com expressões de riso, espanto, surpresa, nojo, reprovação, dúvida, entre outras, sempre com fundos bastante coloridos. Por gravarem sempre em um estúdio com decorações de fundo alusivas à cultura pop e não usarem animações, um recurso bastante utilizado na edição para evitar que os vídeos fossem monótonos, apenas com diálogos, são os memes³⁰. Sempre que possível, as autoras inserem trechos de vídeos, áudios ou imagens retiradas da internet para dialogar de forma bem-humorada com o que está sendo falado. Não se nota a utilização de textos prontos, sendo a maior parte das falas improvisadas no momento da gravação. A linguagem é bem informal, com bastante humor, falas irônicas e, em certos momentos, até palavrões são ditos. Não há muita preocupação com a duração dos vídeos, mas são, em sua maioria, próximos dos 20 minutos. Vale destacar a sinergia entre as apresentadoras quando gravam um vídeo juntas. Outra característica das apresentadoras é simular uma *conversa* com a audiência, com perguntas e comentários direcionados ao público que assiste aos vídeos.

²⁹ Considerada a maior competição mundial de divulgação científica. Foi criada em 2005 pelo Festival de Ciência de Cheltenham, no Reino Unido, com o objetivo de incentivar a troca de conhecimento entre cientistas e o público em geral, valorizando e promovendo técnicas comunicativas entre os pesquisadores.

Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/famelab-brasil-2018-tem-semifinalistas/27541/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

³⁰ Termo criado pelo escritor Richard Dawkins em seu livro *The Selfish Gene* (O Gene Egoísta, lançado em 1976), cujo significado é um composto de informações que podem ser replicadas entre os cérebros ou em determinados locais, como livros. Considerado uma evolução cultural, o meme é capaz de se propagar, podendo ser considerado uma ideia, um conceito, sons ou qualquer outra informação que possa ser transmitida rapidamente. No campo da informática e da internet, o meme pode ser caracterizado como uma ideia ou conceito que se difunde pela *web* rapidamente. Pode ser uma frase, *link*, vídeo, imagem, entre outros, que se espalham por *e-mails*, *blogs*, *sites*, redes sociais e demais fontes de informação.

Disponível em: <<https://www.infoescola.com/comunicacao/memes/>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

Figura 11 - Tela do canal Nunca vi 1 cientista com os últimos 4 vídeos postados pelo canal em 26/02/2023.



Fonte: Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@nuncavi1cientista>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

Sobre as diferentes formas de abordagem, processos de edição e linguagens usadas nos vídeos dos canais aqui analisados, percebe-se a utilização de elementos comuns na maioria deles, como analogias, metáforas, humor, linguagem informal, uso de gírias e expressões contemporâneas, referências à cultura pop, um grande foco no carisma do autor / apresentador e um formato que tenta se distanciar daquele percebido em uma sala de aula, mais semelhante a uma conversa (embora sejam monólogos), além de outros recursos para manter a atenção do usuário, afinal, em muitos casos, são tratados assuntos complexos de áreas específicas do conhecimento científico.

A respeito da autoridade digital dos produtores desses canais e como eles se portam diante das câmeras, para se tornar um influenciador digital, é necessário cativar o público, instigando processos de identificação do interlocutor em relação ao vídeo (BEZEMER; KRESS, 2016). Esses processos de identificação são recursos semióticos multimodais que influenciam a mensagem transmitida. O quadro 4 tenta identificar essas semelhanças entre os cinco canais de divulgação científica / popularização da ciência citados pelos participantes da pesquisa.

Quadro 4 – Semelhanças multimodais semióticas entre cinco canais de divulgação científica / popularização da ciência no Youtube.

	MANUAL DO MUNDO	NERDOLOGIA	NOSTALGIA	CIÊNCIA TODO DIA	NUNCA VI 1 CIENTISTA
Thumbnail chamativo	X	X	X	X	X
Título chamativo	X	X	X	X	X
Centrado na figura do autor	X	X	X	X	X
Humor	X	X		X	X
Animações		X	X	X	
Referências à cultura pop		X	X		X
Resultado	XXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Até então, as perguntas apresentadas aos respondentes procuraram entender os momentos anteriores à visualização dos vídeos, o que os levava a lançar mão de recursos audiovisuais como reforço escolar. Já a questão seguinte (Gráfico 16) quis entender **Qual sua percepção sobre o uso do Youtube nas disciplinas?**, ou seja, os eventuais resultados alcançados com a prática.

Para 42,1% dos participantes, servem de reforço do conteúdo aprendido em aula. Segundo 26,3% dos respondentes, melhoram o desempenho nas disciplinas. Já de acordo com 18,4%, trata-se de uma evolução na forma de aprendizagem. Outros 7,9% responderam que os vídeos assistidos respondem a dúvidas pontuais, enquanto 5,3% afirmaram servir de aprofundamento do conteúdo aprendido em aula.

Gráfico 16 - Total de respondentes e percentual sobre a percepção em relação ao uso do Youtube nas disciplinas.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Assim como a questão 16, a questão 18 também foi aberta, tendo em vista que seu objetivo foi saber sobre **quais disciplinas os participantes mais costumavam assistir a vídeos no Youtube**. Foram 34 respostas no total.

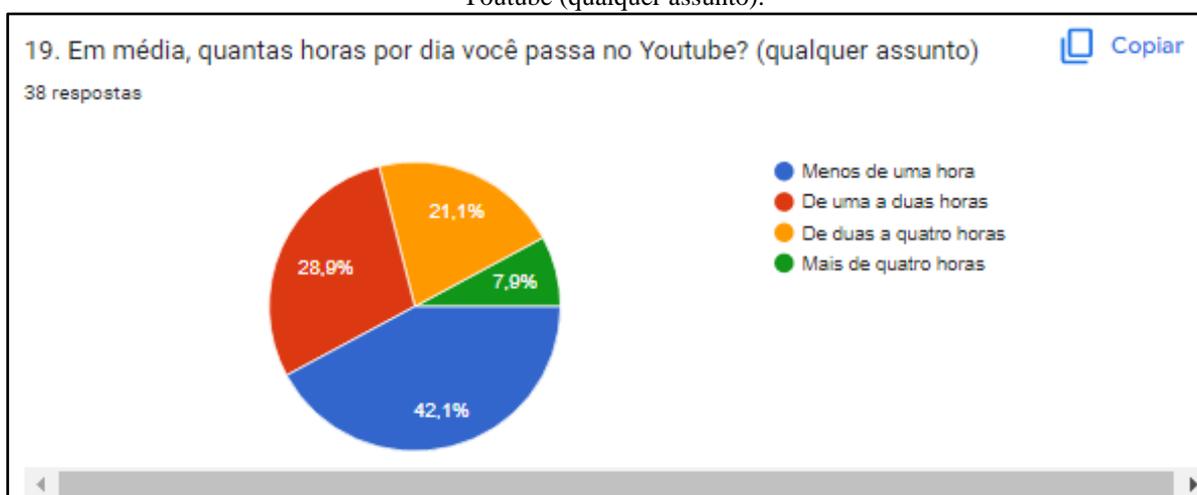
Embora não seja possível identificar se os participantes entenderam corretamente a questão, já que vários deles citaram o tema geral enquanto outros citaram a disciplina específica (Química ou Física, ao invés de uma disciplina específica dentro dessas áreas, como Química Orgânica ou Introdução à Física, por exemplo), foi possível observar que os interesses principais deles quando buscam por vídeos de reforço escolar no Youtube estão mais relacionados à Química, Física e Matemática. Foram 13 menções à Química, 11 à Química Ambiental, dez para Física, sete para Matemática, seis referências à Geografia e à História, duas para Análise Ambiental, Biologia, Ecologia, Economia Ambiental, Laboratório de Química Ambiental, Microbiologia Ambiental e Saneamento Ambiental e uma para Desenho Técnico, Filosofia, Físico-Química, Gestão de Águas, Informática Aplicada, Química Orgânica, Sociologia e Solos. Um dos participantes ainda respondeu que busca conteúdo para todas as disciplinas.

Por meio da pergunta **Em média, quantas horas por dia você passa no Youtube?**, que tratava das horas diárias dedicadas ao uso da plataforma do Youtube, quisemos saber sobre a prioridade que os respondentes dão aos conteúdos acadêmicos em comparação a conteúdos gerais, de notícias, entretenimento, entre outros, na plataforma. De acordo com 42,1% dos participantes, o tempo diário no Youtube é inferior a uma hora. Já para 28,9%, é de uma a duas

horas. Enquanto que para 21,1%, de duas a quatro horas diárias. Somente 7,9% afirmaram passar mais de quatro horas por dia assistindo a conteúdos variados no Youtube.

Estamos nos referindo a uma geração que tem à disposição uma variedade cada vez maior de distrações *online*, como as diversas redes sociais, plataformas de *streaming* e aplicativos de mensagens, o que leva a uma diminuição crescente do tempo disponível. Muitos estudantes, além do tempo em sala de aula, por estarem em curso técnico, ainda dividem seu tempo diário em estágios ou outras atividades remuneradas, o que talvez explicaria que 71% afirmam passar menos de duas horas diárias assistindo a vídeos no Youtube.

Gráfico 17 - Total de respondentes e percentual de horas diárias, em média, que os participantes passam no Youtube (qualquer assunto).

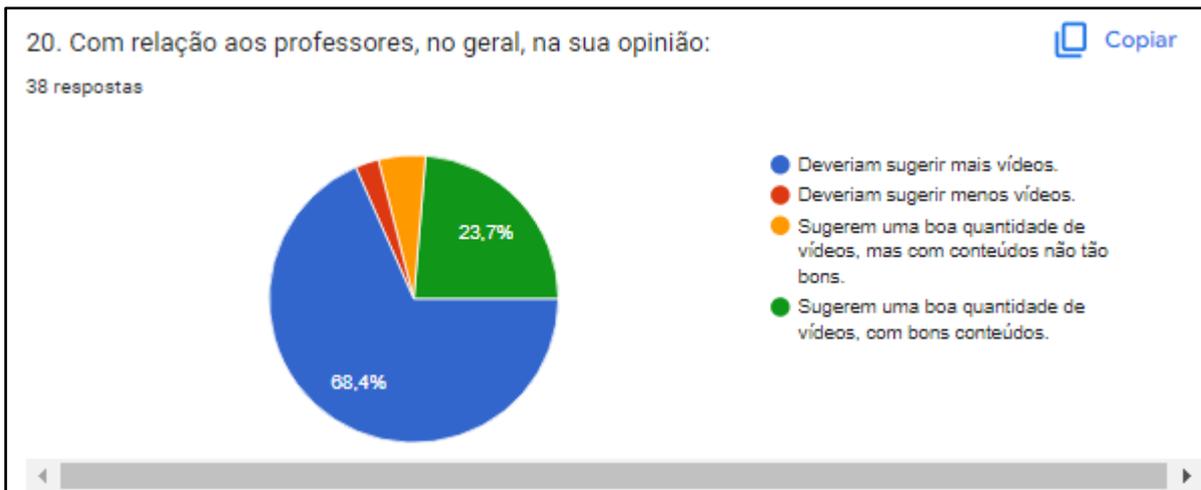


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As respostas à última questão do formulário comprovam, de certa forma, a baixa indicação de vídeos no Youtube por parte dos professores e corroboram, de certa forma, as respostas da questão 8, que perguntou o que mais motivaria a assistir a vídeos acadêmicos no Youtube. Nos resultados, apenas 18,4% assumiram que tais incentivos vêm dos professores. A maioria, 44,7%, procura este tipo de conteúdo por curiosidade pessoal, enquanto que 34,2% tem outros motivos não informados (Gráfico 18).

Acerca da influência dos professores na indicação de vídeos acadêmicos, percebeu-se uma grande lacuna e carência dos estudantes. Para 68,4% dos respondentes, os professores deveriam sugerir mais vídeos. Já para 23,7%, eles sugerem uma boa quantidade de vídeos, com bons conteúdos. Para 5,3%, os docentes até sugerem uma boa quantidade de vídeos, mas com conteúdos não tão bons. E somente para 2,6% os professores deveriam sugerir menos vídeos.

Gráfico 18 - Total de respondentes e percentual sobre a sugestão dos professores para que assistam a vídeos no Youtube.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Percebe-se, por meio das respostas coletadas, de uma forma geral, que a maioria dos participantes recorre com certa frequência aos vídeos online para um melhor aprendizado, seja como complemento do que foi apresentado em sala de aula ou como reforço para uma prova ou atividade específica, em praticamente todas as disciplinas. Além disso, constatou-se que os participantes escolhem quais vídeos assistir de forma aleatória e não guiada, seja pela duração do vídeo, por já seguirem algum canal específico ou por critérios como visualizações e curtidas, entre outras.

Outro aspecto que chama a atenção é que os estudantes parecem sentir mais confiança em vídeos de canais já consolidados, com muitos seguidores e muitos vídeos já publicados, como se fossem garantias de credibilidade. Esses canais, com produção mais profissional, contam com melhores recursos de gravação, edição e curadoria, possuindo diversos modos semióticos em comum.

Por fim, é importante destacar a falta de indicação de vídeos online por parte dos professores, salvo algumas exceções. Tanto que a maioria dos participantes indicou sentir falta de uma maior integração desses conteúdos audiovisuais nas disciplinas, evidenciando que os métodos pedagógicos da instituição de ensino (CEFET-MG) ainda não contemplam o que sugere a BNCC quanto à incorporação de novas linguagens da cultura digital no processo de ensino e aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A internet não inventou nada, mas potencializou tudo. Já se fazia divulgação científica antes, já se ensinava em sala de aula antes, já se produzia material audiovisual antes e já até se aprendia por meio de vídeos antes. O que a internet fez foi unir cientistas, pesquisadores, professores e mesmo estudantes que têm algo a ensinar a outros estudantes que querem ou precisam aprender. Por mais conexões, velocidades e dispositivos eletrônicos que tenhamos, ainda assim estamos falando de relações humanas, mesmo no ambiente virtual.

Como foi dito, a utilização de vídeos no processo educacional não é novidade. O que o Youtube trouxe foi uma dinâmica diferenciada. Não só o professor tem uma oferta de vídeos muito maior, com vários estilos e formatos, mas também os estudantes podem interagir com os vídeos, entre si e com os professores por meio de curtidas, comentários e produzindo e publicando seus próprios vídeos. Por esse prisma, abordar temas relacionados à ciência nas redes sociais, seja em formato de videoaulas, de curiosidades, de experimentos, animações ou dramaturgia, é crucial para aproximar a produção acadêmica e a sociedade. Nesse contexto entra o Youtube, as redes sociais, os *blogs*, entre outras plataformas digitais para contribuir nesse processo.

O Youtube, assim como outras plataformas de *streaming*, é apontado como sucessor da televisão, obviamente com seus diferenciais de engajamento, interação, mobilidade, compartilhamento, acesso ilimitado e gratuito e as facilidades de se ver o conteúdo quando e onde quiser, quantas vezes forem necessárias, avançando, retrocedendo, enfim, com maior controle sobre o que é assistido.

A plataforma se torna, então, terreno fértil para que cientistas e pesquisadores possam trabalhar temas antes engessados e condenados apenas aos corredores das universidades e centros de pesquisa. Faz parte de popularizar a ciência não apenas mostrá-la a muitas pessoas, mas também traduzi-la, decodifica-la, torná-la mais inteligível, reproduzi-la de uma forma leve, fácil e criativa, trabalhando os temas de forma didática e acessível. Desta maneira a plataforma, além de entreter os usuários com vídeos variados, também acaba por educar, com vídeos dos mais diversos fins educacionais, sendo uma verdadeira videoteca do saber.

O tempo passa a ser outro fator de atenção. Diferentemente de uma sala de aula, em que o horário é rígido, com a aula durando cerca de 50 minutos (no caso de aulas conjugadas, de uma hora e 40 minutos, convencionalmente), na internet é o estudante quem define por quanto tempo quer aprender e geralmente vai escolher vídeos com uma duração mais adequada ao

tempo que julga ser necessário para isso. Por essa razão, o estudante se torna o protagonista, escolhendo o conteúdo a ser assistido e o tempo adequado para cada vídeo. Nesse contexto libertário, o estudante pode optar por consumir o mesmo conteúdo, mas em diferentes formatos, como uma videoaula com um professor explicando, outro vídeo com um experimento sendo realizado, outro com assuntos do cotidiano ou curiosidades que envolvam a matéria a ser estudada, animações, e assim por diante.

A geração que atualmente cursa o Ensino Médio, na faixa etária média entre os 14 e os 18 anos, caracteriza-se por sua habilidade em gerenciar múltiplas informações nas mais diferentes plataformas. São os nativos digitais, multicanais e globais. Nascidos nos primeiros anos do século XXI, cresceram em um mundo conectado, de redes sociais e tecnologias de comunicação que fazem parte do cotidiano, interferindo na forma como socializam e como constroem conhecimento, o que Lévy (2010) chamou de *cibercultura*, que impacta e é impactada por quem Veen e Vrakking (2009) chamaram de *Homo zappiens*. Temos, então, uma cultura digital com forte predominância do audiovisual, diferente daquela experiência vivenciada pelos que nasceram no século passado.

Há algumas décadas as NTICs vêm permeando os processos educacionais e cabe não somente às instituições de ensino, mas individualmente a cada professor e a cada estudante se adequar a esta nova realidade, tendo em vista que a sociedade como um todo mudou a partir da relação com as novas tecnologias, porém, o formato da sala de aula evoluiu pouco neste sentido, tornando o processo de ensino e aprendizagem por vezes desinteressante para o estudante e desestimulante para o docente. Conforme apontava Rosa ainda em 2013, “o uso das tecnologias ainda se apresenta como um desafio para muitos professores no desenvolvimento do trabalho docente” (Rosa, 2013, p. 01). Diante das respostas dadas a algumas questões desta pesquisa, especificamente a questão do Gráfico 18, percebe-se que tal desafio ainda persiste, pelo menos no que se refere aos RAV.

Conseqüentemente, o ensino presencial formal acaba possuindo pouca variação semiótica, ainda de forma logocêntrica, priorizando a leitura textual ou verbal em detrimento dos demais modos comunicacionais, tão importantes, também, nesse processo.

Daí a necessidade não apenas de educadores e profissionais do audiovisual com foco em educação conhecerem as várias possibilidades semióticas como também os estudantes, para que possam ter um maior repertório de referências e, assim, assimilarem melhor o que está sendo ensinado, principalmente em se tratando de conteúdos científicos.

Na impossibilidade de se mostrar o objeto real, como nos casos de algumas disciplinas relacionadas à Física, Biologia ou Química, é imperativo para o professor utilizar metáforas, gestos, maquetes ou outras representações diversas. Inclusive, um mesmo conceito pode ser explicado utilizando diferentes associações ou referências.

No ambiente *online*, no entanto, algumas interações facilmente possíveis no ambiente presencial ficam mais limitadas. Não se pode, por exemplo, sentir a reação dos telespectadores, saber se estão de fato prestando atenção ou se distraíndo com outras atividades, se os conceitos apresentados foram realmente apreendidos, entre outros aspectos. Porém, o formato digital permite o emprego de outros modos de comunicação próprios desse ambiente.

O estudante, a partir disso, se sente mais que estimulado, mas desafiado a também fazer associações, solidificando assim o entendimento e, por fim, o conhecimento. Para isso, não apenas as aulas devem utilizar diferentes modos comunicacionais, mas também exercícios, avaliações, trabalhos em grupo e provas, no caso do ensino formal presencial. Até porque, com uma maior diversidade de representações, o significado dado a um objeto se torna mais claro. A variabilidade das representações e a correlação entre elas reforçam o entendimento e podem determinar se algo foi entendido ou não da forma correta. Maneiras variadas de representação podem resultar em inferências distintas. Consequentemente, cada sistema semiótico nos dará uma forma diferente de dar significado a algo, não necessariamente redundante.

Para complementar esse entendimento, vale reforçar que não há significação completa por si própria. Há uma dependência de outras fontes de informação, inclusive de um contexto temporal e do conhecimento prévio do interlocutor. Quem interpreta o signo dará um significado diferente a ele, por mais próximo que seja do significado original. Até porque cada um tem uma experiência de vida diferente, uma personalidade diferente, um nível intelectual ou emocional diferente, bem como habilidades interpretativas diferentes.

Vale destacar, ainda, que o ambiente escolar tradicional é complexo, com vários acontecimentos ocorrendo simultaneamente, vários interlocutores, sons ambientes, entre outras distrações. Assim, falhas ou ruídos na comunicação podem ocorrer frequentemente. Cabe ao estudante a tarefa de selecionar e unir as informações que lhe chegam aos sentidos e transformá-las em conhecimento, não a seu tempo, mas ao tempo do professor, que divide sua atenção com outros estudantes e possui um tempo pré-determinado para transmitir o conhecimento (a duração temporal da aula).

Não que o ambiente *online* esteja completamente livre de interferências. Ruídos também podem ocorrer, como falha momentânea na transmissão, falta de energia elétrica ou de rede de internet, falta de tempo do estudante e distrações como notificações de outros aplicativos no celular, além do famigerado comando *Alt+Tab*, que permite alternar abas no navegador, no caso de se assistir a um vídeo por meio de um computador, entre outras interferências relacionadas também aos ambientes interno (casa, trabalho) e externo (barulhos vindos da rua). No entanto, há a possibilidade de o estudante pausar o vídeo, revê-lo em outro momento ou buscar outros vídeos para aprofundar determinado assunto. Em cada vídeo assistido, novos modos comunicacionais e referências semióticas multimodais podem estar presentes.

Fazer com que as atuais gerações hiperconectadas, além de aprender, também se interessem por aquilo que é ensinado, converte-se em um desafio constante para a formação docente, pois esta deve primeiro, além de ensinar os educadores, também fazê-los se interessarem pelos novos recursos tecnológicos e suas aplicações pedagógicas, principalmente os RAV. Afinal, outras perspectivas de mundo para o processo de construção do conhecimento pressupõem novas formas de se pensar a formação de professores com qualidade e experiências suficientes não somente em suas disciplinas. Estas perspectivas lembram Silva (2001), quando afirma:

O impacto das transformações de nosso tempo obriga a sociedade, e mais especificamente os educadores, a repensarem a escola, a repensarem a sua temporalidade. (...) Vale dizer que precisamos estar atentos para a urgência do tempo e reconhecer que a expansão das vias do saber não obedece mais a lógica vetorial. É necessário pensarmos a educação como um caleidoscópio, e perceber as múltiplas possibilidades que ela pode nos apresentar, os diversos olhares que ela impõe sem, contudo, submetê-la à tirania do efêmero (p.37).

Estas reflexões, embora de 2001, ainda se mostram válidas nos dias atuais, o que preocupa ainda mais pois, passados mais de 20 anos, a educação ainda segue com os mesmos desafios adaptativos.

Após investigar o uso do Youtube pelos estudantes dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente do *Campus Nova Suíça* do (CEFET-MG), turmas de 2022, como reforço para o aprendizado das disciplinas, foi possível constatar que a maioria utiliza os vídeos do Youtube para aprender, complementar, aprimorar e aprofundar seus conhecimentos, seja como reforço antes das provas, quando a matéria é muito difícil, para compor trabalhos, entre outras situações, e que tal uso contribui, sim, no processo de aprendizagem, de maneira mais efetiva na motivação dos estudantes.

Com tamanho acesso ao conhecimento, vale lembrar a célebre frase do personagem Tio Ben, de Peter Parker (O Homem-Aranha), super-herói criado pelo quadrinista Stan Lee: *Grandes poderes trazem grandes responsabilidades*. A atual geração busca sozinha aquilo que lhe interessa por meio de critérios estritamente pessoais, com base nas avaliações de desconhecidos, em visualizações, curtidas, comentários (conceito de Folksonomia já abordado no capítulo 1). Percebe-se, portanto, que as novas gerações carecem não apenas de novas formas de aprender, com metodologias pedagógicas que estimulem o aprender a aprender e a busca pelo conhecimento, filtrando conteúdos com a orientação do professor para além de critérios subjetivos como meras curtidas, visualizações ou quantidade de seguidores de um canal.

Nessa distância entre a sala de aula tradicional e o ambiente *online*, evidenciada nas análises dos gráficos 16 e 18, os próprios jovens buscam pelo conhecimento da maneira que lhes convém. Não temos mais uma geração tão dependente apenas do conhecimento do professor. Temos uma geração que sabe que o conhecimento foi democratizado e está disponível gratuitamente na internet, mas que anseia por um direcionamento melhor, já que estes locais de procura são amplos, descentralizados e nem sempre confiáveis.

É nessa lacuna que os professores podem e devem atuar. Afinal, como se medir a confiabilidade das informações veiculadas em um vídeo no Youtube? Os critérios nem sempre são objetivos, como número de visualizações, curtidas e comentários positivos. Há que se preocupar também, embora tal preocupação não tenha feito parte do escopo desta pesquisa, com a possibilidade de haver informações erradas, descontextualizadas ou não condizentes com o que é ensinado em sala de aula entre os vídeos assistidos pelos estudantes. Faltaria, ainda, uma curadoria orientada por um facilitador com conhecimentos, além de técnicos, também pedagógicos.

Aí o papel do professor retoma sua relevância, pois caberia a ele reconhecer, se adaptar e aprender novos caminhos para reconquistar os estudantes. Até porque, fazendo um paralelo, se a própria ciência se reinventa, negar a evolução das formas de ensino e aprendizagem é negar a própria evolução da ciência. Deixando de ensinar por meio dos RAV e outros recursos digitais, o professor deixa também de aprender com as novas gerações.

Essa carência dos estudantes fica evidente, por exemplo, nas questões que abordam se os professores indicavam ou não vídeos do Youtube como reforço do aprendizado e a maioria das respostas foi negativa. Outra questão, que quis saber se, para os respondentes, os professores indicavam muitos ou poucos vídeos e se esses vídeos seriam bons, a maioria também sugeriu

que mais vídeos pudessem ser indicados, demonstrando estarem ávidos por essa maior interseção entre a sala de aula e os vídeos *online*.

O que levaria os professores a não lançarem mão desse recurso, ou lançarem pouco, talvez mereça melhores estudos em futuras pesquisas. Uma hipótese que talvez possa ser explorada em um novo estudo sobre o tema seja a de que, para muitos professores, estes meios não sejam dignos de pesquisa ou de uso pedagógico devido aos temas que abordam, em sua maioria entretenimento, ou à profundidade por vezes rasas dos conteúdos. Importante seria se os professores passassem a dominar essas e outras tecnologias já assumidas como comuns pelos estudantes.

No dia a dia da sala de aula, o conhecimento desse processo por parte do professor possibilitaria um salto significativo na utilização desses recursos e, conseqüentemente, na maior compreensão por parte dos estudantes dos conteúdos passados, mas não tão aprendidos e compreendidos durante as aulas. Os vídeos *online*, assim, poderiam atender a vários propósitos definidos pelo professor, como reforço para provas, resolução de exercícios, exemplificação de conceitos teóricos, experimentos difíceis de serem reproduzidos no ambiente escolar, entre outros.

E mesmo os eventuais erros encontrados nesses vídeos podem servir para gerar debates, reflexões e atividades com os estudantes, podendo também serem utilizados como aprendizado e inclusive de forma *gamificada* e lúdica, fazendo com que os próprios estudantes encontrem os erros e sendo avaliados por isso. Entretanto, é importante que o professor não subutilize esse recurso, evitando indicar vídeos sem um propósito claro, ou utilizá-los somente como um repositório de conteúdo na tentativa de motivar a turma. O professor deve explorar todas as funcionalidades que a plataforma pode oferecer e permitir que os estudantes interajam, levando a um aprendizado mútuo.

Como já mencionado anteriormente, de acordo com Kress e van Leeuwen (2006), não se pode interpretar uma mensagem apenas por seu modo textual, seja ele escrito ou falado. É preciso analisar todos os modos comunicacionais envolvidos direta e indiretamente com a mensagem, uma vez que o texto (escrito ou falado) é somente um dos recursos semióticos de um processo comunicacional. Outros elementos que fazem parte da mensagem também devem ser estudados para uma maior compreensão do todo.

A maneira com que o conhecimento é passado em uma sala de aula presencial pelo método tradicional de ensino, no entanto, tende a contar com uma menor amplitude de elementos semióticos a serem analisados ficando, na maioria das vezes, o textual (escrito e/ou falado), as nuances interpretativas do professor e a interação com os estudantes. Na rotina escolar, talvez seja comum que haja uma escassez de RAV, bem como de oportunidades para a realização de experiências e práticas laboratoriais, o que pode limitar a incorporação desses elementos ao conteúdo que precisa ser ministrado, seja em função do tempo, já que o professor tem um horário determinado e um cronograma por vezes apertado para transmitir o conteúdo programado, seja por desconhecimento de como melhor incorporar os RAV às suas disciplinas ou mesmo por comodismo, o que nos leva a sugerir outros estudos que possam refletir as reais causas dessa lacuna.

Como a demanda por um conteúdo educacional com mais recursos semióticos de comunicação é latente, vide as respostas ao questionário deste estudo, é mais que urgente que os professores também se qualifiquem em recursos audiovisuais e que empreendam em estratégias didáticas mais plurais (e digitais), ainda mais quando falamos em disciplinas científicas, uma vez que a ciência é melhor compreendida por meio de comparações, metáforas, representações e outros modos comunicacionais, na impossibilidade muitas vezes de demonstrar ou repetir fenômenos reais em sala de aula.

Quanto mais recursos semióticos forem utilizados pelo professor (ou pelo apresentador de um vídeo *online*), maior será o repertório dos aprendizes, que se sentem mais estimulados e protagonistas da própria formação acadêmico-profissional. Logo, não é uma questão *professor versus vídeos online*, mas sim *professor + vídeos online*. Até porque, conforme também demonstrado pelos participantes desta pesquisa, muitos sentem falta de uma curadoria dos conteúdos feita pelo docente, direcionando o que assistir, de acordo com o que está sendo ensinado em sala de aula. Eliminar, inclusive, tempo desperdiçado de busca por parte dos estudantes, que já saberiam exatamente ao que assistir sem, no entanto, retirar a liberdade do estudante em aprofundar determinados temas, assistindo a outros vídeos ou buscando mais informações em outras fontes. Seria, então, um norte, mas não uma indicação rígida.

Logo, os diferentes recursos semióticos aplicados em sala de aula se somariam aos modos comunicacionais multimodais dos vídeos assistidos, aumentando a capacidade de interpretação e inferências por parte do estudante, ampliando seu repertório e solidificando o conhecimento.

Verifica-se, portanto, a importância de capacitar os professores tecnicamente para isso, como mais uma prática pedagógica, inclusive atendendo ao que preconiza a BNCC, do Ministério da Educação, conforme abordamos no início desta pesquisa. Desta forma, o uso de vídeos poderá proporcionar uma boa aprendizagem, de forma cuidadosamente planejada pelo professor, alinhada às atividades propostas, sendo o professor o mediador desse processo com foco no estudante, contribuindo assim para uma melhor compreensão do conhecimento científico.

6.1. Objetivos alcançados

A fim de verificar se os objetivos geral e específicos foram alcançados no decorrer da pesquisa e após sua finalização, identifica-se que foi possível compreender, a partir das respostas às perguntas elaboradas, alguns hábitos de estudantes relacionados à audiência de vídeos publicados em canais de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube como atividade complementar na aprendizagem de conteúdos curriculares da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, em particular, de uma parcela de estudantes dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente do CEFET-MG, no segundo semestre de 2022, compreendendo amostragens de todos os anos dos cursos.

Analisou-se, ainda, de forma crítica, o uso da plataforma Youtube nesse ambiente escolar. Tal objetivo específico foi alcançado por meio das respostas dadas às 20 questões do formulário *online*, apesar da considerada baixa adesão dos estudantes. Todas as respostas foram devidamente analisadas e as considerações finais resumiram o que foi observado, inclusive com perspectivas e sugestões de melhorias no processo de aprendizagem por meio do uso da plataforma Youtube.

Também foram avaliadas as potencialidades e contribuições dos conteúdos abordados em canais de divulgação científica e popularização da ciência nas disciplinas técnicas dos cursos. Nas análises das respostas, ficou claro que os vídeos contribuem sim para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, carecendo, no entanto, de uma melhor orientação e contextualização por parte dos professores. Os motivos que levam os estudantes a buscar vídeos como reforço podem, de certa forma, nos levar a questionar qual seria a função do professor nesse contexto, enquanto mediador do conhecimento, de modo que os vídeos acadêmicos não substituíssem o docente, mas sim complementassem o conhecimento passado em sala de aula.

Foram identificados, ainda, conforme os objetivos específicos, alguns critérios utilizados pelos estudantes nas escolhas dos conteúdos a serem assistidos. Tais critérios, além de identificados, levaram à reflexão sobre a necessidade de maior orientação por parte daqueles que lecionam as disciplinas, já que a maioria dos respondentes disse escolher por sua própria curiosidade, sem muita intervenção do professor. Tal curadoria, sem a correta mediação pedagógica, pode gerar um efeito contrário, de desinformação, o que reforçaria a necessidade de entender qual seria o novo papel do docente na orientação de estudos de sua disciplina em vídeos *online* nesse contexto.

Essa, inclusive, é outra conclusão que nos preocupa e foi identificada na pesquisa. Os professores, segundo os estudantes participantes, ainda não têm a iniciativa e mesmo a frequência desejadas pelos respondentes na orientação sobre quais vídeos assistir, o motivo das escolhas e os benefícios em assistir especificamente a esses vídeos. Uma hipótese levantada é a falta de capacitação desses profissionais para lidar com as novas tecnologias, tão comuns para as novas gerações. Vale lembrar que os vídeos têm déficits só supridos pela interação docente-discente e também entre os estudantes em uma sala de aula real, em tempo real, relação que envolve, além da construção do conhecimento, o fator humano entre as partes dessa estrutura social.

6.2. Perspectivas

Como vimos, as novas tecnologias estão em constante evolução, impactando as gerações, que criam novos modos de produção e de consumo de conteúdo digital. A partir disso, podemos considerar que os resultados desta pesquisa são apenas um corte momentâneo da realidade atual, não se limitando às considerações aqui apresentadas, até porque, conforme também já observamos, os participantes desta pesquisa são apenas uma pequena amostra do público-alvo analisado e, conseqüentemente, não representam a totalidade da atual geração digital hiperconectada.

Saber compreender como esses estudantes se comportam diante das relações estabelecidas entre a sala de aula real e o ambiente *online* por meio de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube deve orientar o norte para o desenvolvimento de metodologias de aprendizagem das ciências capazes de transformar o estudante em um protagonista do próprio aprendizado e não simplesmente substituir o professor-mediador pelo vídeo *online*.

Ao finalizar esta pesquisa, porém, sem dar por encerrada a discussão do tema proposto, reafirma-se a grande influência que os vídeos do Youtube exercem sobre os estudantes como ferramenta de reforço escolar, reiterando assim a necessidade de se manter periodicamente estudos que possam aprofundar não somente este tema, como também questões adjacentes, como a capacitação docente para melhor integrar os vídeos *online* às aulas e um maior amadurecimento por parte dos estudantes na seleção do que assistir, talvez até os incentivando a também produzir conteúdos semelhantes. Afinal, para ensinar, é preciso primeiro aprender. Vale, ainda, uma análise constante do que é produzido pelos principais canais de divulgação científica e popularização da ciência, conforme apontado por outros estudos também mencionados nesta pesquisa.

Trata-se, portanto, de um vasto campo de investigação, que deve sempre levar em conta os constantes avanços tecnológicos e as mudanças que provocam não apenas na educação, mas também em toda a sociedade. É um desafio das gerações atuais e das gerações anteriores integrar esses novos formatos e os formatos já consolidados, sem abraçar afoitamente as tecnologias sob um falso pretexto de estar atualizado, bem como sem excluir os métodos ainda funcionais e basilares da educação e da ciência.

Estamos vivendo essas constantes mudanças nesse exato momento e o mercado da tecnologia é, por definição, disruptivo, ou seja, o que é novo hoje pode se tornar obsoleto em pouco tempo. Uma nova plataforma de vídeos pode surgir. Um novo equipamento eletrônico pode substituir o computador e até o telefone. A inteligência artificial e implantes cerebrais evoluem rapidamente, de modo que estudos nessas áreas jamais podem se considerar conclusivos, mas sim recortes momentâneos de uma realidade efêmera, adaptativa e em constante evolução tecnológica e, por conseguinte, social.

Para finalizar, diante de tantos novos canais nas áreas de divulgação científica e popularização da ciência, recomendamos um aumento de pesquisas na área para que o novo modo de divulgar e popularizar a ciência possa ser bem-vindo e que tradição e modernidade possam coexistir e aprender um com o outro. Afinal, conhecimento bom é conhecimento compartilhado e assimilado pois, por meio do acesso universal à informação e à uma educação verdadeiramente emancipatória, conforme Freire (1996), seremos capazes de construir um mundo melhor para nós e para as próximas gerações.

7. REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 25, n. 3, dec. 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C.; JÚNIOR, J. B. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O Youtube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, V. 21. UFU. 2019. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/olharetuilhas/article/view/46164>>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- ARKIN, H., COLTON, R. R. **Tables for statisticians**. Ed. Barnes and Noble. New York. 1971.
- ARROIO, A.; DINIZ, M. L.; GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. In: **ENCONTRO**. Caderno de Resumos. 2005.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino. **Química Nova na Escola**, n.24, p.8-11, 2006.
- BEZEMER, J.; KRESS, G. **The Textbook in a Changing Multimodal Landscape**. In: KLUG, N.; STÖCKL, H. (Ed.) *Handbuch Sprache im multimodalen Kontext* Berlin, Boston: De Gruyter. 2016.
- BRAGA, A. Usos e consumos de meios digitais entre participantes de weblogs: uma proposta metodológica. In: **ANAIS DO 16º ENCONTRO ANUAL DA COMPÓS**, 2007, Curitiba. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2007. Disponível em: <<https://proceedings.science/compos/compos-2007/trabalhos/usos-e-consumos-de-meios-digitais-entre-participantes-de-weblogs-uma-proposta-me?lang=pt-br>>. Acesso em: 02 abr. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº. 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6300.htm> Acesso em: 08 abr. 2020.
- BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, n. 37, v. 9, p. 1420-1428, set. 1985.
- _____. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- BURGESS, J.; GREEN, J. **Youtube e a revolução digital**: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade. São Paulo: Aleph, 2009.

CARIBÉ, R. de C. do V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p.89-104, set. 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/23109>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

CHAVES, H. L.; AMORIM, C. C. **De comentários alheios à palavra-outra: uma compreensão ativa na direção dos sentidos para os usos de videoaulas de geografia escolar na plataforma Youtube.** UFJF. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/10268>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

DEBORD, G. **A Sociedade do Espetáculo.** Tradução de Estela dos Santos Abreu, Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo, SP: Editora Cortez, 2002.

ECO, U. **Semiótica e filosofia da linguagem.** São Paulo: Ática, 1991.

FONTES, D. Uma comparação das visualizações e inscrições em canais brasileiros de divulgação científica e de pseudociência no YouTube. **JCom América Latina**, p. 01, 2021. Disponível em: <https://jcomal.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOMAL_0401_2021_A01_pt.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 1986.

_____. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546>>. Acesso em: 08 jul. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. Ed. Atlas. São Paulo. 2002.

GOMES, I. F.; BORGES, E. M. **A utilização de vídeos da internet por alunos de licenciatura da Universidade do Estado da Bahia.** UFJF. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2671>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

GRILLO, S. V. de C.; GIERING, M. E.; MOTTA-ROTH, D. Perspectivas discursivas da divulgação/popularização da ciência. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 3-13, Maio/Ago., 2016.

GUALBERTO, C. L.; BRITO, R.; PIMENTA, S. **Semiótica social, multimodalidade e Youtube®: um estudo de caso sobre projeções de identidade.** UFMG, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/textodigital/article/download/82410/47597>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

HILGARTNER, S. The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses. **Social Studies of Science**, v. 20, n. 3, p. 519-539, 1990.

HOBBS, Thomas. *Leviatã. Matéria, forma e poder de um Estado eclesiástico e civil.* (Tradução de João Paulo Monteiro e Maria Beatriz Nizza da Silva). 3. ed. São Paulo: **AbrilCultural**, 1983. Col. Os Pensadores.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua.** Notas técnicas - Versão 1.10. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2021. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101963>> Acesso em: 11 fev. 2023.

JEWITT, C. **Technology, Literacy and Learning: a multimodal approach.** London: Routledge, 2006.

_____. **The Routledge Handbook of Multimodal Analysis.** London: Routledge, 2009.

JÚNIOR, W.; ZACARIOTTI, M. **Da sala de aula ao Youtube: as juventudes da Faculdade Católica Dom Orione e seus modos de aprender em (na) rede.** UFT. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1794>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

KEMP, S. **Digital 2023: Brazil: The essential guide to the latest connected behaviours.** Disponível em: <<https://datareportal.com/reports/digital-2023-brazil>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

KRESS G. **Writing the future: English and the Making of a Culture of Innovation.** 1995.

_____; LEITE-GARCIA, R.; VAN LEEUWEN, T. **Semiótica Discursiva.** In: van DIJK, T. A. *El discurso como estructura y proceso.* Barcelona: Gedisa Editorial, 2000.

_____.; VAN LEEUWEN, T. **Multimodal Discourse: The modes and media of contemporary communication.** London: Arnold, 2001.

_____. **Reading images: the grammar of visual design.** London; New York: Routledge, 2006.

_____. **Multimodality. A social semiotic approach to contemporary communication.** New York, Routledge, 2010.

LEMONS, A. **Cibercultura e mobilidade: a era da conexão.** In: **XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/R1465-1.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2023.

LÉVY, P. **Cibercultura.** 3. ed. Tradução de Carlos Irineu da Costa São Paulo: Editora 34, 2010.

LOPES, A. H. R. G. de P. ZUIN, A. Á. S. **O olhar do aluno mediado pelas tecnologias digitais: o Youtube e a (re)definição da relação pedagógica.** UFSCar. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2694>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MARANGONI, J. C.; FUSARO, M. F. **O papel do youtuber como incentivador de novos modelos de leitura e produções audiovisuais na escola.** Uninove. 2020. Disponível em: <<https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/2375/2/J%C3%BAlio%20C%C3%A9sar%20Marangoni.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MASSARANI, L. **A Divulgação Científica no Rio de Janeiro**: algumas reflexões sobre a década de 20. Escola de Comunicação da UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 2007.

MEDINA, M. N.; BRAGA, M.; REGO, S. C. R. Ensinar ciências para alunos do século XXI: o uso de videoaulas de ciências da natureza por alunos do ensino médio de uma escola pública federal. In: **X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**. Águas de Lindóia, 2015.

MENEGON, É. N.; JÚNIOR, J. Z. **Imagens e narrativas midiáticas**: análise dos vídeos do Youtube. UNESP. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91181>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MENEZES, E. T. de. Verbete Telecurso 2000. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <<https://www.educabrasil.com.br/telecurso-2000/>>. Acesso em: 07 abr. 2023.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, n.2, p. 27-35, jan/abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

_____.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 10. ed. São Paulo: Papirus, 2006.

_____. **Transformando as pessoas, para transformar as Escolas**. ECA-USP, 2017. Disponível em: <<https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2017/04/transformando.pdf>> Acesso em: 23 jun, 2023.

_____. "A escola se transforma mais lentamente do que desejamos e em ritmos diferentes". Entrevista concedida a Alex Contin. **Info Geekie**, abr. 2018. Disponível em: <<https://www.geekie.com.br/blog/entrevista-jose-moran-escola-inovadora>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MOURA, D. H. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. v.1, n.1. Brasília: MEC, SETEC, 2008. p.31.

MOTTA-ROTH, D. Popularização da ciência como prática social e discursiva. **Coleção HiperS@beres**, Santa Maria, v. I, nov. 2009. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/hipersaberes/volumeI/textos/t9.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MUELLER, S. P. M. Popularização do conhecimento científico. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, abr. 2002. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/990>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

OLIVEIRA, C. I. C. de. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 105-122, Ago. 2013. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/epec/a/xnNLMK9CTHF9MvBGRkwr33j/>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

PAULO, P. R.; BORGES, M. N. **Produção de videoaulas como materiais didáticos inclusivos para professores de química do ensino médio**. UFF. 2017. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/handle/1/5016>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PASSOS, G. dos; CRUZ, D. M. **Aperte o play e assista! Youtube, a sala de aula dos gamers?** UFSC. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/176008>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, p. 48-54. 2013.

REZENDE FILHO, L. A. C.; PEREIRA, M. V.; VAIRO, A. C. Recursos Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n.2, p.183-204, 2011.

ROSA, P. R. S. O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, p.39, 2000.

SANTOS, P. C.; ARROIO, A. Análise dos trabalhos apresentados nos ENPEC's de 1997 a 2005 onde são abordados o uso do audiovisual no ensino de Química. In: **XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

SANTOS, Z. B. dos; PIMENTA, S. M. de O. Da Semiótica Social à Multimodalidade: A Orquestração de Significados. **CASA: Cadernos de Semiótica Aplicada**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 295-324, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/casa/article/view/7243>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

SCHNEIDER, C. K.; CAETANO, L.; RIBEIRO, L. O. M. Análise de vídeos educacionais no youtube: caracteres e legibilidade. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.10, n.1, 2012.

SILVA, M. J., PEREIRA, M. V., ARROIO, A. O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n. 2. p. 35 – 55, maio/ago, 2017.

SILVA, M. L. da. A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea. In: ____ (Org.). **Novas Tecnologias: educação e sociedade na era da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SILVA, M. P. O. da; SALES, S. R. O fenômeno cultural do youtube no percurso educacional da juventude ciborgue. In: **VI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ESTUDOS CULTURAIS EM EDUCAÇÃO**, 2015, Canoas. Anais [...]. Canoas: SBECE, 2015.

_____. **Youtube, juventude e escola em conexão: a produção da aprendizagem ciborgue**. UFMG. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-ADUKYJ>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SOUSA, R. **Meios de comunicação**. Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/meios-comunicacao.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2023.

SOUZA, M. G. **Neoconsumidor - Digital Multicanal & Global**, Ed. GS&MD, São Paulo, 2009.

TOMAZ, R. de O. **O que você vai ser antes de crescer**: youtubers, infância e celebridade. Escola de Comunicação, UFRJ, Rio de Janeiro, 2017.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo zappiens**: educando na era digital. (Tradução Vinicius Figueira). Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA OS ALUNOS

Meu nome é **Marcelo Braga Sander**, sou mestrando no programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Tecnológica no Centro federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) e venho através deste documento solicitar a você, após consentimento do seu responsável, a permissão para aplicar durante as aulas dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente a pesquisa de nome **Divulgação Científica no Youtube: Implicações Pedagógicas do Uso de Vídeos Por Estudantes da Educação Tecnológica**.

Este convite só está ocorrendo após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que é o órgão responsável por defender os interesses, dignidade e integridade dos discentes diante desta pesquisa.

Este documento se chama **Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**. Com ele, eu o pesquisador, e meu orientador Professor Dr. Alexandre da Silva Ferry, buscamos esclarecer o propósito da pesquisa, o seu funcionamento e como você estará envolvido(a).

Qualquer dúvida que surgir, você tem toda a liberdade de perguntar. Se após os esclarecimentos você não se sentir à vontade, a pesquisa não será aplicada na sua turma, isso sem que haja qualquer incômodo da parte do pesquisador e nem mesmo necessidade de que você esclareça os seus motivos.

Você poderá contribuir para a pesquisa respondendo a um questionário online, por meio da plataforma Google Forms, contendo 20 questões fechadas, sem que seja necessária sua identificação, sendo suas respostas apenas para fins estatísticos relacionados à pesquisa. Reforço que em momento algum você será identificado.

Assumo com você o compromisso de que esse material será utilizado unicamente para fins desta pesquisa e o acesso estará restrito a mim (o pesquisador) e ao meu orientador. A sua imagem e identidade jamais serão vinculadas a qualquer tipo de mídia (redes sociais, jornais e etc.), até porque as respostas podem ser dadas anonimamente. O material coletado durante a pesquisa será usado exclusivamente para gerar dados estatísticos sobre o uso de vídeos do Youtube nas disciplinas oferecidas em seu curso.

Você não terá nenhum custo com a pesquisa, nem receberá qualquer vantagem financeira. Mas acredito que terá a oportunidade de refletir sobre como os recursos audiovisuais online podem (ou não) contribuir para uma maior compreensão do que é ensinado em sala de aula.

Se lhe restou alguma dúvida, tenha total liberdade de perguntar. Além disso, quero destacar que se concordar em participar dessa pesquisa, no futuro você poderá desistir sem que haja quaisquer danos a você.

Como participante da pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Farei a leitura desses direitos esclarecendo os significados das palavras e das frases.

Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu assentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados coletados de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você, pela pesquisadora e por duas testemunhas, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento a pesquisador responsável.

Qualquer dúvida nesse momento, no decorrer da participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa pode ser dirigida a mim, pelo e-mail: mbasander@gmail.com, telefone (31) 99737-9014, pessoalmente ou via postal para Rua Dr. Murilo Ferdinando Lanza, 45, bairro Mangabeiras, Sete Lagoas/MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você pode recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissão colegiada, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <http://www.cep.cefetmg.br> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12h às 16h e quintas-feiras: 07h30 às 12h30.

Eventuais riscos da participação:

Por estimular pensamentos sobre o uso do Youtube pelo participante, uma ou outra pergunta poderá gerar certa impaciência pela falta de lembranças mais específicas ou pelas opções de respostas não representarem da melhor forma seu histórico de navegação. Caso isso ocorra, como as respostas não são obrigatórias, o participante pode simplesmente seguir para a próxima pergunta. Pela pesquisa ser no ambiente virtual, há a possibilidade de danos ocasionados pela exposição à tela. Porém, como são apenas 20 questões fechadas, o questionário pode ser respondido em menos de dez minutos. Por não ser necessário se identificar, o risco de vazamento de dados pessoais é mínimo, cumprindo, assim, a Lei Geral de Proteção aos Dados nº 13.709, de 14/08/2018. Após conclusão do questionário, será feito o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando os registros em qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Assume-se, ainda, o compromisso com a guarda apropriada das informações coletadas durante a pesquisa por, no mínimo, 5 anos, conforme Resolução do CSN nº 510/2016.

Eventuais benefícios diretos ou indiretos dos participantes:

- 1) Receber suas respostas, na íntegra, após sua participação na pesquisa.
- 2) Colaborar na produção de conhecimento na área.
- 3) Se interessar por canais de divulgação científica que porventura ele ainda não conheça.
- 4) Receber os resultados finais da pesquisa após a conclusão do estudo.
- 5) Otimizar a busca de quais vídeos ver no Youtube ao refletir nas respostas que melhor se adequem ao seu perfil.
- 6) Satisfação pessoal de estar contribuindo para o avanço da ciência.

Justificativa da pesquisa:

A popularização da internet libertou a tecnologia, até então "presa" a dispositivos físicos. Com os smartphones, a mobilidade do acesso a vídeos interativos ganhou outro patamar. Essa massificação permitiu que a geração atual se tornasse menos passiva, podendo avançar, retroceder e pular conteúdos de acordo com suas necessidades e desejos, de onde estiver. Isso muda a forma como os jovens se relacionam com esses dispositivos, com a construção do conhecimento e com o mundo. Assim, a comunicação online é um fenômeno social em constante mutação/evolução para que a pesquisa acadêmica possa chegar a conclusões sólidas sobre seu significado social, pois, enquanto estamos pesquisando, ela já mudou. Portanto, um olhar sobre esse fenômeno é um olhar para, no mínimo, um passado recente, já que as evoluções sociais costumam acompanhar os avanços tecnológicos. Os vídeos no Youtube têm se revelado como aliados para professores e estudantes. O acesso fácil, porém, não isenta a responsabilidade do professor como mediador/incentivador na busca pelo conhecimento, o que requer pesquisas frequentes de tempos em tempos sobre o assunto. É preciso pesquisar, então, como se dá o uso de conteúdo educacional no Youtube e avaliar sua real efetividade na construção complementar do conhecimento.

Objetivo da pesquisa:

Compreender uso de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube como complemento no aprendizado de disciplinas por estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Procedimentos e métodos utilizados:

Pesquisa de natureza exploratória quantitativa, via formulário online, com estudantes dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente do Cefet-MG.

Se optar por autorizar o(a) aluno(a) a participar da pesquisa, pedimos que rubriquem todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração abaixo, que também deve ser rubricada e assinada pelo pesquisador.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito participar da pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Assinatura do participante da pesquisa – ALUNO (A): _____

Assinatura do pesquisador: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do aluno em participar.
Testemunhas (não ligadas aos pesquisadores)

Nome: _____ Ass: _____

Nome: _____ Ass: _____

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20__

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu e-mail: _____

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS (OU ESTUDANTES A PARTIR DE 18 ANOS)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS

Prezado(a) _____

O (A) aluno (a) _____ pelo(a) qual você(s) é(são) responsável(is) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **Divulgação Científica no Youtube: Implicações Pedagógicas do Uso de Vídeos Por Estudantes da Educação Tecnológica**. Pedimos a sua colaboração para que analise os termos desta pesquisa e assine, caso esteja de acordo com a participação do(a) aluno(a).

O convite está sendo feito a ele(a) a aos colegas para participar do estudo.

O nome do pesquisador é **Marcelo Braga Sander**, mestrando no programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Tecnológica no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET)

Este convite só está ocorrendo após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que é o órgão responsável por defender os interesses, dignidade e integridade dos participantes da pesquisa.

Este documento se chama **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**. Com este Termo, o pesquisador e seu orientador, Professor Dr. Alexandre da Silva Ferry, buscam esclarecer o propósito da pesquisa, o seu funcionamento e como o(a) aluno(a) estará envolvido(a).

O(a) aluno(a) poderá contribuir para a pesquisa respondendo a um questionário online, por meio da plataforma Google Forms, contendo 20 questões fechadas, sem que seja necessária sua identificação, sendo suas respostas apenas para fins estatísticos relacionados à pesquisa.

Assumo com o aluno o compromisso de que esse material será utilizado unicamente para fins desta pesquisa e o acesso estará restrito a mim (o pesquisador) e ao meu orientador. A imagem e identidade do aluno jamais serão vinculadas a qualquer tipo de mídia (redes sociais, jornais e etc.), até porque as respostas podem ser dadas anonimamente.

Não haverá nenhum custo com a pesquisa, nem qualquer vantagem financeira. Mas acredito que o aluno terá a oportunidade de refletir sobre como os recursos audiovisuais online podem (ou não) contribuir para uma maior compreensão do que é ensinado em sala de aula.

Queremos destacar também que, se autorizar a participação do(a) aluno(a) hoje, no futuro você poderá desistir sem que haja quaisquer danos a vocês.

Como participante da pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, o(a) aluno(a) é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu assentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados coletados de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você, pelo pesquisador e por duas testemunhas, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao pesquisador responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida a mim, por e-mail: mbasander@gmail.com, telefone (31) 99737-9014, pessoalmente ou via postal para Rua Dr. Murilo Ferdinando Lanza, 45, bairro Mangabeiras, Sete Lagoas/MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <http://www.cep.cefetmg.br> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12h às 16h e quintas-feiras: 07h30 às 12h30.

Eventuais riscos da participação:

Por estimular pensamentos sobre o uso do Youtube pelo participante, uma ou outra pergunta poderá gerar certa impaciência pela falta de lembranças mais específicas ou pelas opções de respostas não representarem da melhor forma seu histórico de navegação. Caso isso ocorra, como as respostas não são obrigatórias, o participante pode simplesmente seguir para a próxima pergunta. Pela pesquisa ser no ambiente virtual, há a possibilidade de danos ocasionados pela exposição à tela. Porém, como são apenas 20 questões fechadas, o questionário pode ser respondido em menos de dez minutos. Por não ser necessário se identificar, o risco de vazamento de dados pessoais é mínimo, cumprindo, assim, a Lei Geral de Proteção aos Dados nº 13.709, de 14/08/2018. Após conclusão do questionário, será feito o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando os registros em qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Assume-se, ainda, o compromisso com a guarda apropriada das informações coletadas durante a pesquisa por, no mínimo, 5 anos, conforme Resolução do CSN nº 510/2016.

Eventuais benefícios diretos ou indiretos dos participantes:

- 1) Receber suas respostas, na íntegra, após sua participação na pesquisa.
- 2) Colaborar na produção de conhecimento na área.
- 3) Se interessar por canais de divulgação científica que porventura ele ainda não conheça.
- 4) Receber os resultados finais da pesquisa após a conclusão do estudo.
- 5) Otimizar a busca de quais vídeos ver no Youtube ao refletir nas respostas que melhor se adequem ao seu perfil.
- 6) Satisfação pessoal de estar contribuindo para o avanço da ciência.

Justificativa da pesquisa:

A popularização da internet libertou a tecnologia, até então "presa" a dispositivos físicos. Com os smartphones, a mobilidade do acesso a vídeos interativos ganhou outro patamar. Essa massificação permitiu que a geração atual se tornasse menos passiva, podendo avançar, retroceder e pular conteúdos de acordo com suas necessidades e desejos, de onde estiver. Isso muda a forma como os jovens se relacionam com esses dispositivos, com a construção do conhecimento e com o mundo. Assim, a comunicação online é um fenômeno social em constante mutação/evolução para que a pesquisa acadêmica possa chegar a conclusões sólidas sobre seu significado social, pois, enquanto estamos pesquisando, ela já mudou. Portanto, um olhar sobre esse fenômeno é um olhar para, no mínimo, um passado recente, já que as evoluções sociais costumam acompanhar os avanços tecnológicos. Os vídeos no Youtube têm se revelado como aliados para professores e estudantes. O acesso fácil, porém, não isenta a responsabilidade do professor como mediador/incentivador na busca pelo conhecimento, o que requer pesquisas frequentes de tempos em tempos sobre o assunto. É preciso pesquisar, então, como se dá o uso de conteúdo educacional no Youtube e avaliar sua real efetividade na construção complementar do conhecimento.

Objetivo da pesquisa:

Compreender uso de vídeos de divulgação científica e popularização da ciência no Youtube como complemento no aprendizado de disciplinas por estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Procedimentos e métodos utilizados:

Pesquisa de natureza exploratória quantitativa, via formulário online, com estudantes dos cursos técnicos de Química e Meio Ambiente do Cefet-MG.

Se optar por autorizar o(a) aluno(a) a participar da pesquisa, pedimos que rubriquem todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração abaixo, que também deve ser rubricada e assinada pelo pesquisador.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito a participação do (a) aluno (a) na pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Assinatura do (a) responsável: _____

Caso haja um segundo responsável, pedimos também sua autorização.

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito a participação do (a) aluno (a) na pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Assinatura do (a) responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Belo Horizonte, ____ de ____ de 20__

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu e-mail: _____

ADÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO

1. Meu curso no CEFET-MG é:

Química

Meio Ambiente

2. Estou no ano:

1°

2°

3°

Irregular

3. Idade

14

15

16

17

18

19

20+

4. Assiste a vídeos no Youtube sobre conteúdos relacionados às disciplinas do curso?

Sim

Não

5. Onde mais assiste?

Celular

TV em casa

Computador em casa

Computador do CEFET-MG

6. Além do Youtube, se informa sobre conteúdos das disciplinas em outras plataformas?

Não

Facebook Watch

Instagram

Tik Tok

Fóruns

Sites e blogs

Whatsapp/Telegram

Outros

7. Além de assistir, você costuma...

Apenas assisto

Seguir o canal

Dar like

Comentar

Compartilhar

8. O que mais o motiva a assistir vídeos acadêmicos no Youtube?

Incentivo dos professores

Indicação dos colegas

Curiosidade pessoal

Outros motivos

9. Como é feita a escolha de qual vídeo assistir?

Mais curtos

Mais longos

Com melhor edição e recursos audiovisuais

Com maior visualização

Mais atualizados

Canais com certificação, como o Science Vlogs Brasil

Outros motivos

10. Como você encontra os vídeos no Youtube?

Em canais que já sigo

Na busca do próprio Youtube

Nas indicações laterais do Youtube

Indicações de colegas

Indicações dos professores

Outros

11. Quantos vídeos acadêmicos, em média, você costuma assistir por mês?

1 a 5

6 a 10

Mais de 10

12. Em quais situações você mais costuma assistir a esses vídeos?

Antes das provas

Para compor trabalhos

Quando a matéria é muito difícil

Quando falto à aula presencial

Sempre assisto aos vídeos como reforço

Outras situações

13. Geralmente você se considera relativamente bem informado assistindo a:

Um vídeo sobre o assunto

Dois vídeos sobre o assunto

Mais de dois vídeos sobre o assunto

14. Com que frequência você gosta e compartilha vídeos acadêmicos com colegas?

Nunca

Quase nunca

Às vezes

Quase sempre

Sempre

15. Você tem seus canais acadêmicos preferidos no Youtube?

Sim

Não

16. Poderia citar alguns de seus canais acadêmicos preferidos? (questão aberta)

17. Qual sua percepção sobre o uso do Youtube nas disciplinas?

Não saberia dizer ao certo

Respondem a dúvidas pontuais

Melhoram meu desempenho nas disciplinas

É uma evolução na forma de aprendizagem

Servem de reforço do conteúdo aprendido em aula

Servem de aprofundamento do conteúdo aprendido em aula

18. Você costuma assistir mais vídeos relacionados a quais disciplinas? (questão aberta)

19. Em média, quantas horas por dia você passa no Youtube? (qualquer assunto)

Menos de uma hora

De uma a duas horas

De duas a quatro horas

Mais de quatro horas

20. Com relação aos professores, no geral, na sua opinião:

Deveriam sugerir mais vídeos.

Deveriam sugerir menos vídeos.

Sugerem uma boa quantidade de vídeos, mas com conteúdos não tão bons.

Sugerem uma boa quantidade de vídeos, com bons conteúdos.